



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados  
en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe**

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

**AUTOR:**

Leon Suarez, Carlos Manuel (orcid.org/0000-0002-7436-5067)

**ASESORES:**

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

Mg. Salazar Ipanaque, Javier Ángel (orcid.org/0000-0002-7909-6433)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Evaluación de Yacimientos Minerales

CHICLAYO - PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

En principio, a nuestro creador por brindarme la posibilidad de cumplir con la finalización satisfactoria de mi carrera profesional, guiándome en el desarrollo eficiente de formación profesional y humanamente posible, seguidamente de mis padres, por ser el motivo y apoyo constante de no rendirme durante mi proceso de formación profesional.

## **Agradecimiento**

A Dios por el apoyo y fuerza para el desarrollo de la presente investigación.

A nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestras metas y objetivos trazados, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los valores y consejos que nos han inculcado.

A nuestros docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la prestigiosa Universidad Cesar Vallejo, por habernos permitido adquirir todos los conocimientos adecuados a lo largo de nuestra etapa de formación profesional. Al ing. Salazar Ipanaque Javier y Mg. Salazar Cabrejos Rosa, que nos brindaron los conocimientos para poder concluir con el proceso de la investigación.

A la Empresa PAS S.R.L, que me acogió y permitió realizar la presente investigación. Al señor Ramos Suarez Glen, que durante todo el tiempo del proceso de la investigación nos brindó todo su apoyo, tanto en lo profesional como en lo personal y a los trabajadores quienes estuvieron prestos a brindar todo el apoyo necesario para culminar la investigación

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento .....	ii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tablas .....	iv
Resumen .....	v
Abstract.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	11
3.3. Población, muestra y muestreo .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos .....	14
3.6. Métodos de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS.....	46

## Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas del límite de la Concesión Minera Pas XX .....	16
Tabla 2. Geología Regional de Lambayeque .....	18
Tabla 3. Geología local del distrito Manuel Antonio Mesones Muro .....	20
Tabla 4. Coordenadas de calicatas .....	21
Tabla 5. Perfil estratigráfico de la calicata N°1 .....	22
Tabla 6. Perfil estratigráfico de la calicata N°2 .....	23
Tabla 7. Perfil estratigráfico de la calicata N°3 .....	24
Tabla 8. Perfil estratigráfico de la calicata N°4 .....	25
Tabla 9. Perfil estratigráfico de la calicata N°5 .....	26
Tabla 10. Perfil estratigráfico de la calicata N°6 .....	27
Tabla 11. Perfil estratigráfico de la calicata N°7 .....	28
Tabla 12. Perfil estratigráfico de la calicata N°8 .....	29
Tabla 13. Perfil estratigráfico de la calicata N°9 .....	30
Tabla 14. Perfil estratigráfico de la calicata N°10 .....	31
Tabla 15. Volúmenes de material de cada perfil .....	32
Tabla 16. Resultados de cubicación.....	33
Tabla 17. Factores influyentes en el método de extracción.....	34
Tabla 18. Producción diaria de la Concesión Pas XX .....	35
Tabla 19. Secuencia de extracción por años de la Concesión Minera Pas XX ....	36
Tabla 20. Costos de agregados en general.....	37

## Resumen

La presente investigación tuvo por finalidad realizar la cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión minera Pas XX–Ferreñafe. Puesto que, se observó un problema vinculado al inadecuado proceso de explotación. La muestra estuvo conformada por la Concesión Minera Pas XX–Ferreñafe. La investigación es de tipo aplicada con diseño no experimental de tipo transversal descriptivo. Asimismo, para el recojo de información se usaron las técnicas de observación y análisis documental con sus respectivos instrumentos, para posteriormente procesar la información mediante métodos analíticos y sistemáticos, dando a este informe de investigación el respaldo, sustento y seriedad respectiva. Finalmente, como resultados se obtuvo que la zona de explotación de la cantera tiene un área de 118,575.56 m<sup>2</sup>, con 355,765.5550 m<sup>3</sup> de reservas de material de interés (piedra base, arena gruesa, afirmado, over y ripio) extraído por graveras a un ritmo de producción mensual de 4800 m<sup>3</sup>, teniendo una vida útil de 5.4 años. Toda esta información ha sido presentada mediante tablas, imágenes y planos que han sido analizadas e interpretadas, contribuyendo a comprobar la hipótesis: con la cubicación de reservas se mejorará la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX–Ferreñafe.

**Palabras clave:** cantera, secuenciamiento de minado, yacimientos no metálicos, estimación de reservas.

## **Abstract**

The purpose of this research was to carry out the volumetric measurement of reserves to improve the exploitation of aggregates in the Pas XX-Ferreñafe mining concession. Since, a problem related to the inadequate exploitation process was observed. The sample was made up of the Pas XX-Ferreñafe Mining Concession. The research is of an applied type with a non-experimental design of a descriptive cross-sectional type. Likewise, for the collection of information, the techniques of observation and documentary analysis with their respective instruments were used, to later process the information through analytical and systematic methods, giving this research report the support, support and respective seriousness. Finally, as results it was obtained that the quarry exploitation area has an area of 118,575.56 m<sup>2</sup>, with 355,765.5550 m<sup>3</sup> of reserves of material of interest (base stone, coarse sand, affirmed, over and rubble) extracted by gravel pits at a rate of monthly production of 4800 m<sup>3</sup>, having a useful life of 5.4 years. All this information has been presented by means of tables, images and plans that have been analyzed and interpreted, helping to verify the hypothesis: with the volume of reserves, the exploitation of aggregates in the Pas XX-Ferreñafe Mining Concession will be improved.

**Keywords:** quarry, mining sequencing, non-metallic deposits, reserve estimation.

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la industria minera ha sido una importante fuente para el desarrollo del país ocupando una gran parte de las exportaciones generando altos ingresos, el Perú es un país rico en la minería metálica (cobre, oro, plata, etc), y del mismo modo en la minería no metálica, actividad a la cual se dedican las canteras. En la región Lambayeque, existe gran cantidad de canteras que se dedican a la venta de agregados, el cual muestra un panorama óptimo en cuando a su comercialización debido a que el Perú se encuentra en crecimiento inmobiliario notable, lo cual se evidencia en la existencia de diversos programas como el de Techo Propio, MIVIVIENDA, MICONSTRUCCIÓN, entre otros, por lo cual, existe una demanda enorme de agregados para la construcción de bienes inmuebles, y para su producción, es necesario el aprovechamiento de la mayoría de los recursos minerales no metálicos que se encuentren en las canteras, lo cual se logra con una buena planificación y posterior producción y comercialización.

La cubicación de reservas hace parte de la etapa del planeamiento mina, y es muy ya que proporciona información como el volumen y tonelaje tanto del mineral como del desmonte que se ha extraído o se va a extraer, por lo que este cálculo determina el valor industrial de un yacimiento mineral, ya sea metálico o no metálico. A pesar de que existen métodos clásicos y modernos para realizar este cálculo, existen dificultades para emplear el método adecuado o la selección de maquinarias para desarrollar las extracciones del mineral de la manera correcta incrementando la producción.

La investigación se realizó en la Concesión Minera Pas XX que se encuentra localizada en el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, provincia de Ferreñafe, a 1 hora de la ciudad de Chiclayo, ubicada en sus coordenadas 6°38'40"S 79°44'21"O, con una superficie total de 200.57 km<sup>2</sup> y una altitud de 62 m.s.n.m. La Concesión minera Pas XX pertenece a la empresa Pas S.R.L, y se dedica a la extracción de materiales de construcción (agregados) como grava, gravilla, over y arena.

Es por ello que existen **problemas** relacionados al inadecuado proceso de explotación, ocasionando que se generen pérdidas económicas por elevados tiempos improductivos, altos costos de operación y que los recursos sean explotados de manera tradicional. Vazquez (2010) menciona que en la minería no metálica no se aplican tecnologías adecuadas para un debido proceso de extracción, realizando de manera precaria la obtención de materiales de agregados, lo cual es provocado por diversas causas como: falta de estudios geológicos y falta de estudios topográficos en la zona de extracción.

Cuando se habla sobre **falta de estudios geológicos**, se pudo apreciar en la Concesión Minera Pas XX, originada por la ausencia de una planificación de labores, generando un desconocimiento geológico del depósito de agregados como el tipo de depósito, la estratigrafía, la deposición de materiales, entre otros. Florian y Guillaume (2018) mencionan que las investigaciones geológicas del suelo o subsuelo, permiten obtener una estimación del valor verdadero de material presente o las propiedades físicas con las que cuenta, por lo tanto, se debe emplear la combinación de medidas disponibles como la observación y el conocimiento, incluyendo el uso de ciencias como la topografía, permitiendo medir y estimar la prolongación del terreno, determinar la superficie donde se realizaran las labores y disponer de redes de trabajo y disposición de caminos terrestre.

Por otra parte, la **falta de estudios topográficos en la zona de extracción** es debido a que no se tiene conocimiento alguno del uso adecuado sobre dichos equipos y al escaso uso de estas herramientas. Por tanto, esto generó problemas en la planificación minera en la fase de exploración, construcción, explotación y cierre, causando efectos negativos ambientales y elevadas pérdidas económicas. Navarro et al (2014) indica a la topografía como una ciencia primordial en la minería metálica y no metálica, permitiendo estimar extensas áreas, lograr establecer puntos de trabajo y ubicar la distribución de redes terrestre para el transporte.

En base a lo mencionado, la investigación busca dar respuesta a la siguiente **interrogante**: ¿De qué manera la ubicación de reservas permite mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe?

La investigación se **justificó teóricamente**, debido a que el tema de investigación buscó realizar un aporte al conocimiento poniendo en prácticas las capacidades cognitivas captadas a través de las teorías como geología, topografía y las matemáticas y cuyos resultados podrán sistematizarse en una propuesta, también tuvo **justificación metodológica**, ya que la investigación acudió al empleo de metodologías, softwares y técnicas de recolección de datos como la observación y análisis documental que posteriormente servirán para estudios similares al propuesto y su posterior aplicación para futuros investigadores.

Asimismo, mostró una **justificación económica**, debido a que a partir de la cubicación de reservas se pudo planificar el óptimo desarrollo de los procesos, el análisis de costos, la eficiencia, control de la calidad y la elección o mejora de los métodos de explotación. Finalmente, ostentó una **justificación social**, ya que ayudará al crecimiento y desarrollo de la población aledaña con la participación de puestos de trabajo, además de ello, permitirá mejorar el proceso de extracción evitando consigo problemas como la contaminación y accidentes relacionados a equipos pesados.

Por lo cual, la presente investigación buscó Realizar la cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe, por lo que se formularon los siguientes **objetivos específicos**: Ejecutar el levantamiento topográfico para el dimensionamiento del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX; efectuar calicatas para la determinación del perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX; emplear el software Civil 3D para la cubicación de reservas de agregados en la Concesión Minera Pas XX y mejorar la secuencia de extracción de agregados determinando el método adecuado en la Concesión Minera Pas XX.

Con el cumplimiento de los objetivos planteados se logró comprobar la **hipótesis** que con la cubicación de reservas se mejora la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe.

## II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los antecedentes de investigación abordados dentro del marco internacional y nacional, respecto a las variables de estudio: Cubicación de reservas y explotación de agregados

Entre los **antecedentes internacionales**, se muestra el trabajo de investigación de Rodríguez (2017), realizado en Colombia y titulado “Cálculo de reservas del macizo rocoso cantera Los Deseos en el Municipio de San Juan del Cesar – La Guajira” con el objetivo principal de calcular las reservas dentro de la Cantera Los Deseos. Como resultados se obtuvo una reserva de 17329.53705 Ton de mineral caliza, los cuales fueron calculados usando AutoCAD y Global Mapper. Llegando a la conclusión que la cantera Los Deseos es económicamente explotable debido a su fácil acceso y la cantidad de reservas. La importancia de esta investigación está en el uso de softwares para el cálculo de reservas haciendo uso el método de los perfiles.

Sierra (2017) realizó en Colombia un trabajo de investigación titulado “Diseño y planeamiento minero para la cantera de Muro de La Dos Propiedad de Cementos Argos en el Municipio de Nare-Antioquía” que tuvo como objetivo general planear, diseñar e implementar un método para la extracción de caliza en Muro de la Dos perteneciente a la empresa ARGOS S.A en la cual se tiene como base fundamental la extracción racional y seguridad en cada etapa del proyecto. Como resultado se obtuvo 423.600 toneladas de reservas de Caliza, de las cuales 323.000 ton son explotables, las cuales serán extraídas por bancos descendentes. Se llegó a la conclusión de que la cantera es económicamente explotable y por lo tanto el proyecto es viable. Este trabajo evidencia que no todas las reservas que se han calculado son explotables por diferentes factores sobre todo económicos.

Velarde (2016), realizado en Ecuador y titulado “Estimación de reservas minerales y propuesta de diseño preliminar de explotación del bloque 2 del sector X7 Mina Las Paralelas utilizando herramientas informáticas”, con la finalidad de estimar las reservas y proponer el diseño de explotación. De acuerdo a la metodología

empleada, la investigación consistió en modelar el cuerpo mineral y categorizar las reservas minerales para luego identificar las alternativas de explotación. Se obtuvo como resultado una reserva total de 6658 de las cuales, 1426.95 son probadas, concluyendo que el método que mejor se adecua es el de corte y relleno y cámaras y pilares. Esta investigación ayuda a determinar el método de extracción del mineral a partir de la estimación de las reservas minerales.

En Colombia, Miranda y Niño (2016) presentaron su trabajo de investigación titulado “Evaluación geológica, caracterización geomecánica y cálculo de recurso de roca caliza para el contrato de concesión minera OG2-100 11 en la vereda las monjas del Municipio de Firavitoba”, con la finalidad de desarrollar la evaluación geológica, caracterización geomecánica y cálculo de recurso de la roca caliza en el sector. De acuerdo a la metodología, el desarrollo del proyecto consistió en 5 etapas. Obteniendo como resultado que hay 12'254,829.45 toneladas medidas y 4'648,430.96 toneladas probadas, concluyendo que el proyecto es viable. La importancia de este trabajo está en el uso de un determinado método para el cálculo de los recursos, en donde las características geológicas de la zona, son un factor para determinar el método que se usará para dicho cálculo.

Entre los **antecedentes nacionales**, se muestran Herrera y Suaznabar (2019) presentaron en Huancavelica su investigación sujeta a la estimación de reservas mineras utilizando software comercial y software libre con el objetivo de comparar si los resultados son significativamente parecidos. En cuanto a su metodología, la investigación es de tipo aplicada con un nivel descriptivo. En los resultados obtuvieron que estos no son parecidos, pero aun así son aceptables, concluyendo que el bajo costo de implementación y el idioma español son unas de las ventajas del software libre, mientras que una de sus desventajas es la falta del módulo geoestadístico. Este trabajo fue importante ya que deja en claro que los softwares mineros ya sean comerciales o libres, arrojan resultados muy precisos y que son aceptables, cayendo dentro del rango de tolerancia para la estimación de reservas.

En Arequipa, Barrios (2019) presentó su investigación titulada “Estimación de recursos y reservas con el uso de software minero para la explotación del proyecto

minero - don Javier” con la finalidad de estimar los recursos y reservas del Proyecto Don Javier mediante el uso del Software minero Minesight. En la metodología, la investigación es de tipo descriptiva con diseño experimental. Como resultado se obtuvo 598,693,969 TM de roca mineralizada, de las cuales 437,175,659TM son reservas probadas, se concluye que el proyecto minero Don Javier es viable. Esta investigación aporta significativamente dando relevancia al uso de software minero para el cálculo de recursos y reservas, además del reporte de costo/beneficio, demostrando que el uso de estos, es una de las mejores opciones ya que brinda resultados óptimos.

Vásquez y Ramos (2018) que realizaron en Cajamarca una investigación titulada “Cálculo de reservas para la explotación de la cantera de arena Cachachi, provincia Cajabamba, Cajamarca, 2018”, el cual tuvo como objetivo determinar cómo el cálculo de reservas influye en el diseño de explotación. De acuerdo a la metodología planteada, la investigación es de tipo descriptivo, de diseño explorativo – causal. Como resultado, se tiene un total de 446952275 TM de arena, por lo que, se concluyó, proponiendo una explotación a cielo abierto, debido a que las reservas se encuentran en la superficie y en un área extensa. Contribuye a esta investigación ya que determina la influencia que tiene el cálculo de reservas en el diseño de explotación teniendo en cuenta parámetros geométricos además de su posición con respecto a la superficie que es fundamental.

Vega (2018) presentó en Cajamarca una investigación titulada “Incidencia del cálculo de reservas en la viabilidad de explotación de la Concesión San Juan, Empresa Calinor S.A.C., Cajamarca, 2018”, el cual tuvo como objetivo determinar la incidencia del cálculo de reservas en la viabilidad de la explotación. El tipo de investigación es descriptiva con un diseño descriptivo aplicativo. Se llegó a la conclusión que la explotación de la concesión San Juan, es viable, debido a que se obtuvo como resultado que existe un total de 5'523,753.348 TM de reservas. Esta investigación aportó dando a entender que la viabilidad del proyecto depende mucho de los resultados obtenidos en el cálculo de reservas.

En el siguiente apartado, se presenta el marco teórico que detalla los enfoques conceptuales para la variable independiente cubicación de reservas, SM Rupprecht (2020) señala que la estimación de reservas minerales metálicos y no metálicos es fundamental para cualquier proyecto minero, debido a que la capacidad de declarar una reserva mineral permite determinar la viabilidad financiera de la mina. Es muy importante realizar un buen cálculo de reservas ya que brindará información de la cantidad del mineral que se tiene y se determinará el valor industrial del yacimiento mineral. Los recursos minerales pueden ser estimados en base a información geocientífica, que permiten clasificar las estimaciones de tonelaje y ley a fin de reflejar diferentes niveles de confianza (The Samrec Code, 2016). Para la realización de este cálculo existen diferentes métodos entre tradicionales y geoestadísticos, las variables que se tienen además del presupuesto determinarán el uso entre uno u otro que su diferencia yace también en la exactitud de sus resultados.

Konuk y Uygucgil (2015) manifiestan que la estimación de reservas es una acción de vital importancia debido a que permite determinar en gran medida el valor económico de un depósito mineralógico. Este cálculo puede realizarse tanto por métodos clásicos y modernos: En el primer caso, se utiliza principalmente para el promedio ponderado o promedio de la estimación de bloques, su uso se relaciona con problemas de precisión en el cálculo. Respecto al segundo caso se utiliza la geoestadística, incluido el uso de técnicas de regresión, se realiza fundamentalmente la premisa básica de la estimación de variabilidad y correlación espacial de los datos.

Scholz y Wellmer (2015) mencionan que, en los depósitos minerales la dispersión de la ley del mineral tiene cualidades tanto estructurales como aleatorias. Aunque la mineralización se puede caracterizar por ciertas reglas de geología, el proceso tiene irregularidades inherentes que impiden su estimación precisa. Honěk et al (2014) precisan que los cálculos de las reservas resultan a partir de la distribución espacial identificada de los parámetros químico-tecnológicos que se obtienen mediante análisis de gran cantidad de muestras que son obtenidas mediante la exploración.

Belogorodtsev y Gromov (2019) precisan que el desarrollo de estimaciones de mineralización requiere tener en cuenta los factores estructurales y aleatorios de la dispersión de la ley del mineral. Tales estimaciones son posibles aplicando conceptos estadísticos al examinar la estructura geológica. La fusión de estas dos disciplinas, la geología y la estadística, crea una tercera, la geoestadística. Tomando en cuenta a Cao et al. (2020) mencionan que la geoestadística, examina la estructura geológica de los depósitos minerales en el contexto de relaciones espaciales entre muestras de datos de diferente calidad y cantidad. En otras palabras, geoestadística es un método de análisis espacial que investiga las relaciones entre muestras de datos por teniendo en cuenta sus ubicaciones.

Según Mining World (2019) manifiesta que para realizar una adecuada estimación de reservas es importante tener gran conocimiento de la geología y un modelo de recurso necesita acumulaciones geológicas conocimiento para definir el cuerpo mineralizado a través del desarrollo de un proyecto. Incrementado progresivamente la adquisición de datos a través de las diferentes etapas del proyecto, desde la exploración hasta los estudios de viabilidad, es fundamental a la obtención de recursos confiables para respaldar las reservas recuperables.

The Jorc Code (2012) indica que los recursos minerales medidos pueden convertirse en reservas probadas o reservas probables si el grado de incertidumbre es bajo y se encuentran asociadas con factores modificadores que se toman en cuenta en la conversión de recursos minerales a reservas minerales. Por su parte, The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (2019) menciona sobre los recursos minerales inferidos indicando que la confianza en la estimación no es suficiente para permitir que los resultados de la aplicación de los parámetros económicos y técnicos se empleen para la detallada planificación en los estudios de prefactibilidad y/o viabilidad

A su vez, se presenta el marco teórico que detalla los enfoques conceptuales para la variable dependiente explotación de agregados, en donde el MINEM (s.f) indica que esta actividad se realiza a tajo abierto empezando con la remoción del topsoil, material inservible, siguiendo con perforaciones y voladuras para hallar la cantera

para posteriormente trasladar el material útil a una zona de almacenamiento. Para su procesamiento, Palacios (2018) indica que todos los recursos minerales en esta etapa, cobran gran interés, en especial los no metálicos debido al volumen de producción que se da a causa de su amplia utilización en la vida moderna.

Alván (2016) habla sobre la importancia económica de los yacimientos no metálicos ya que el Perú produce más de 34 tipos de minerales no metálicos como caliza, arcilla, yeso, entre otros, los cuales se proveen a sectores que generan valor agregado como la industria textil, agrícola, mineras, petroleras, entre otras. Según la Asociación de Exportadores (ADEX) mencionada por la revista Ramos (2021), esta actividad es el 1.34% del PBI según datos del 2014, generando no solo un beneficio al país de 3,404 millones de solo, sino también puestos de trabajo para más de 48 mil profesionales, transportistas, obreros, etc.

Azzamouri et al. (2018) manifiestan que el proceso minero incluye la fase u operación de extracción que normalmente funciona y que tiene como objetivo principalmente producir y extraer cualquier mineral disponible en el tajo que no presente. Tiene que ser un mineral apto para su procesamiento o también se extrae material estéril debido a que viene asociado a la parte rica en ley mineralógica.

Según Gholamnejad y Moosavi (2015) mencionan que, en la industria de recursos mineros, se pueden lograr considerables ganancias económicas mediante un óptimo cálculo de leyes y las cantidades de mineral que se deben extraer en cada periodo. Estos aspectos se consideran con la finalidad de maximizar la utilidad de la empresa minera producto de la extracción y venta de los minerales. De igual manera. Hustrulid et al (2013) mencionan que uno de los problemas más complicados relacionados con la extracción de bloques mineros en las operaciones mineras a cielo abierto está relacionado a la ley de corte. Según Castro (2018) define que la cubicación de reservas es una operación altamente responsable que determina en gran medida el valor industrial del depósito. La premisa básica es realizar Las características de variación y correlación espacial de los datos originales.

Para INGEOEXPERT (2018) señala que los depósitos minerales es un concentrado natural de minerales en la corteza terrestre. La concentración de un mineral dado se denomina "grado" del depósito. En la industria minera, los depósitos se clasifican de acuerdo con concentraciones de minerales lo suficientemente altas como para permitir su explotación económica. Ministerio de Desarrollo Productivo (2015) define a los recursos minerales como un concentrado natural de minerales en la corteza terrestre. La concentración de un mineral dado se denomina "grado" del depósito. En la industria minera, los depósitos se clasifican de acuerdo con concentraciones de minerales lo suficientemente altas como para permitir su explotación económica.

Según Herrera y Jorge (2019) define que las reservas es la medida que aumentan más reservorios, las reservas pueden seguir aumentando. Agregue al inventario de metales de la empresa, o porque la nueva tecnología hace posible desarrollar áreas que antes se pensaba que tenían un interés menor. Por su parte, "recurso" es un concepto más amplio, que significa cualquier concentración natural de sólidos, líquidos o gases en la corteza terrestre, y su extracción es actualmente o potencialmente factible.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El **diseño de investigación** es no experimental de tipo transversal descriptivo. Según Hernández et al (2014) indican que las investigaciones con diseño No Experimental se caracterizan por no manipular las variables de manera deliberada, por tanto, la finalidad del investigador es observar el objeto de estudio en su ambiente natural para su análisis posterior. Por su parte, la investigación de tipo Transversal Descriptivo según los autores antes mencionados, se caracterizan por recolectar información en un único momento, de esta manera se busca describir las variables de estudio para realizar el análisis posterior.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variables:**

##### **- Variable independiente:**

**Cubicación de reservas:** Según Izhar (2017) la cubicación de reservas inicia desde las operaciones de exploración de minerales continuando a lo largo del desarrollo de la explotación del yacimiento. Durante las etapas de exploración estos procesos constituyen los datos básicos para dar inicio a los estudios de prefactibilidad y análisis económico del yacimiento, mientras que, durante la vida activa de la mina, los cálculos de reservas son revisados de manera continua para planificar el óptimo desarrollo de los procesos, el análisis de costos, la eficiencia, el control de calidad, la elección o mejora de los métodos de explotación y procesamiento de minerales. Así también, la estimación de reservas tiende a variar de manera progresiva a medida que se dispone de mayor información a lo largo del tiempo.

- **Variable dependiente:**

**Explotación de agregados:** Según Afonso (2019) manifiesta consiste en una explotación a cielo abierto, removiendo la cubierta vegetal, piedras comunes o material que no sea utilidad en la zona de extracción, para posteriormente, recuperar el mineral de interés económico. Se toman en cuenta los equipos considerados necesarios para realizar las operaciones de extracción. Por ende, el método de explotación seleccionado debe ser aquel que proporcione la mayor tasa de retorno en la inversión del mineral que se extrae a lo largo de la vida de la mina.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

**Población:**

La población estuvo conformada por todas las Canteras del distrito Manuel A. Mesones Muro, provincia de Ferreñafe.

**Muestra:**

La muestra estuvo constituida por la Concesión Minera Pas XX -Ferreñafe.

- **Criterios de inclusión:** Como criterios de inclusión se consideraron las operaciones unitarias que se realizan en la concesión minera Pas XX.
- **Criterios de exclusión:** Como criterios de exclusión se consideraron las actividades administrativas que se realizan en la concesión minera y las actividades que se realizan fuera de la concesión minera.

**Muestreo:**

El muestreo fue no probabilístico a criterio del investigador, debido a que los datos y la realización de las calicatas se realizaron según consideración del autor.

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

Las **técnicas** de recolección de datos se emplearon en la presente investigación con la finalidad de lograr la recolección de información necesaria para el desarrollo de los resultados. Se trabajó con la técnica de la observación y la técnica del análisis documental para la recolección de datos de la concesión minera. Según Arias (2006), las técnicas de investigación son procesos o métodos específicos para obtener datos o información específica. Las técnicas que serán usadas son:

**Observación:** Esta técnica se utilizó para la recolección de datos en el lugar de estudio que es la concesión minera Pas XX. Según Manterola y Otzen (2013), la observación es una técnica que permite visualizar o capturar los hechos, fenómenos o situaciones que ocurren en la naturaleza o la sociedad de manera sistemática en base a metas preestablecidas.

**Análisis documental:** Este tipo de técnica se empleó para lograr realizar la recolección de información documental por parte de la concesión minera Pas XX. Se analizó y trabajaron los datos para el desarrollo de los objetivos. Según Bathmanathan et al (2018), los datos que se obtienen por medio de la técnica de análisis documental son de gran validez debido a la fuente de los que provienen y a través de ellos se desarrollan los resultados.

Los **instrumentos** para la recolección de datos son los siguientes:

**Guía de observación:** Esta guía de observación sirvió para lograr la recolección de los datos en campo del tipo de material, el levantamiento topográfico realizado y la potencia de los agregados que se presentan en la concesión minera. Se recolectaron los datos necesarios para su análisis y desarrollo de los primeros resultados. Según Arias (2006), es un documento con el cual se logra la acción de observar fenómenos en el ámbito de estudio. Se emplea debido a que permite la obtención de datos con mayor facilidad y de forma rápida en el lugar de estudio.

**Guía de análisis documental:** Esta guía de análisis documental se empleó con la finalidad de recolectar información acerca de la geología e información que proporciona la empresa de la concesión de la concesión minera Pas XX, mediante las cartas geológicas extraídas del portal web del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), permitiendo conocer la formación geológica tanto de la región Lambayeque, como la del distrito Manuel Mesones Muro en Ferreñafe. Según INGGEMMET (2021), este tipo de documentos contiene información de gran fiabilidad respecto al terreno de estudio, donde resalta la estratigrafía, rocas ígneas, geología estructural, geología histórica, entre otros. Además, respecto a la información que la empresa brindó, Nagarajan (2021).

### 3.5. Procedimientos

- **Etapas de recolección bibliográfica:** En esta etapa se recopilaron los datos considerados necesarios y que se encuentren relacionados a la variable de estudio. De igual manera se recurrió a investigaciones previas para el análisis de problema de investigación.
- **Etapas de recolección de datos de campo:** En esta etapa se procedió a la recopilación de datos en campo para tener la base para el desarrollo de los resultados. Se recopilaron datos de la concesión minera y de los estudios realizados en campo mediante la realización de las calicatas y el levantamiento topográfico.
- **Etapas de desarrollo y procesamiento de datos:** En esta etapa final se procesó la información obtenida mediante los instrumentos de recolección de datos. Se analizaron los datos en software para la realización de los resultados. Respecto a la geología local se empleó el Geocatmin, para realizar la superficie topográfica y la secuencia de extracción se empleó el civil 3D. De igual manera para la secuencia de extracción.

### 3.6. Métodos de análisis de datos

**Método analítico:** Este método permitió realizar el análisis en casa etapa de la investigación. Se basó en la observación y análisis mediante la cual se aplicaron las distintas herramientas aplicadas en campo y herramientas tecnológicas aplicadas en gabinete. Así se lograron obtener resultados adecuados respecto a la estimación de las reservas y a la secuencia de extracción. Según Gomez (2012), Este método se caracteriza por la descomposición de un todo en sus partes y su propósito es de observar la naturaleza e influencia del fenómeno.

Se trabajó con el **método sistemático** porque al realizar el primer resultado sirvió como base para el siguiente paso hasta lograr el resultado final. Arca et al (2019) señalan que el enfoque sistemático es un proceso relacionado con hechos aparentemente aislados y plantea una teoría que unifica varios elementos. Consiste en números racionales con varios elementos dispersos en un nuevo todo que se describe con más detalle en el enunciado de hipótesis.

### 3.7. Aspectos éticos

Para la investigación se tomaron en cuenta distintos aspectos éticos que dan realce al trabajo. De igual manera se trabajaron en base a los siguientes principios éticos:

- La beneficencia, mediante el informe que se realizó un adecuado diseño de la secuencia de extracción en la concesión minera, este resultado positivo permitió a la empresa obtener mejores beneficios económicos y una planificación a largo plazo de como extraer los agregados.
- La no maleficencia, el autor no buscó lucrar mediante los resultados que se obtuvieron, de igual manera el informe realizado es publicado en el repositorio de la universidad con la finalidad de que se encuentre al alcance de futuros investigadores.
- Justicia, porque se buscó lograr un mejor entorno y beneficios entre empresa y trabajadores.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Levantamiento topográfico para el dimensionamiento del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX

En la actualidad, en el distrito de Manuel Mesones Muro existe diversas canteras de las cuales se extrae gran variedad de materiales no metálicos como arena fina, granito, calizas, ocre, sílice, entre otros, una de estas canteras es la Concesión minera Pas XX que se ubica geográficamente en este distrito, el cual también es conocido como Tres Tomas, pertenece a la provincia de Ferreñafe, y se encuentra a 35.3 km al norte de la provincia de Chiclayo en el departamento de Lambayeque. En el distrito Manuel Antonio Mesones Muro, la cantera se encuentra a 2.5 km del pueblo, lo que es 10 minutos aproximadamente en auto. Desde la ciudad de Chiclayo, la concesión está a 26.5 km, lo que es 45 minutos en auto, por lo que, en total la distancia de Chiclayo a la empresa minera es de 29 km que es aproximadamente 55 minutos (Anexo N°8 y N°9).

**Tabla 1.** Coordenadas del límite de la Concesión Minera Pas XX

VÉRTICE	LADO	DISTANCIA (m)	ÁNGULO	ESTE	NORTE	COTA
P1	P1 - P2	33.44	83°55'1"	644645.972	9267526.426	78.895
P2	P2 - P3	68.11	168°33'58"	644678.660	9267519.367	81.054
P3	P3 - P4	49.33	186°44'30"	644746.768	9267518.472	82.063
P4	P4 - P5	18.85	182°50'16"	644795.674	9267512.039	82.010
P5	P5 - P6	151.1	174°43'45"	644814.215	9267508.659	80.954
P6	P6 - P7	41.97	178°36'42"	644964.727	9267495.329	77.546
P7	P7 - P8	145.03	172°42'51"	645006.613	9267492.640	78.451
P8	P8 - P9	30.61	172°53'37"	645151.350	9267501.779	84.045
P9	P9 - P10	184.7	95°37'37"	645181.423	9267507.472	84.145
P10	P10 - P11	96.22	166°22'11"	645165.029	9267691.440	82.785
P11	P11 - P12	165.65	103°5'21"	645134.145	9267782.563	82.001
P12	P12 - P13	88.26	175°14'31"	644969.300	9267766.303	84.342

<b>P13</b>	P13 - P14	142.58	175°54'24"	644882.486	9267750.383	80.895
<b>P14</b>	P14 - P15	113.91	134°18'6"	644744.439	9267714.721	79.514
<b>P15</b>	P15 - P16	49.9	181°38'23"	644687.797	9267615.887	77.010
<b>P16</b>	P16 - P1	49.48	167°8'45"	644661.756	9267573.319	77.545

Fuente: Elaboración propia

Se ha logrado delimitar el área concesionada por la cantera x, la cual cuenta con 16 vértices como se puede apreciar en la tabla. Asimismo, las distancias de vértice a vértice (lados), también han sido tomadas en unidades métricas, de este modo se ha hallado el perímetro que es en total 1429.13m. Se obtuvieron también las coordenadas de cada vértice, así como el ángulo que se forma de lado a lado de cada punto, con esto se halló el área total de la concesión que es de 11.85759 hectáreas aproximadamente, que en metro cuadrados es 118575.56 m<sup>2</sup>.

En el anexo N°10 se puede apreciar la forma del área de la concesión con sus respectivos vértices, 16 en total. La imagen también detalla las distancias que hay de vértice a vértice, que sumando todas estas distancias obtenemos su perímetro que es de 1429.13m. Cada punto o vértice tiene una ubicación en el espacio que se conocen como coordenadas, de esta manera han sido ubicadas exactamente donde corresponden, obteniendo datos exactos como las distas de punto a punto y, además, el área de la concesión que es de 118575.56 m<sup>2</sup>.

Finalmente se obtuvo las curvas de nivel (anexo N°11) que fueron producto del levantamiento topográfico del área de explotación de la Concesión Minera Pas XX. Como se puede observar en la figura, esta zona es prácticamente plana, las cotas oscilan de 91m a 98m, que en promedio es 94m la cota de esta zona. Debido a esto, las cotas tienen 1m entre sí. De esta forma se pudo conocer la topografía y reflejarla con la mayor exactitud posible de la cantera. Así, se planteó el plano del terreno para lograr realizar la estimación de reservas con las coordenadas tomadas.

**4.2. Realización de calicatas para determinar el perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX.**

**Tabla 2.** Geología Regional de Lambayeque

<b>Era</b>	<b>Periodo</b>	<b>Época</b>	<b>Unidad estratigráfica</b>	<b>Símbolo</b>
<b>Cenozoico</b>	<b>Cuaternario</b>	<b>Holoceno</b>	Depósito aluvial	<b>Qh</b>
			Depósito fluvial	
			Depósito eólico	
	<b>Pleistoceno</b>	<b>Qpl</b>	Depósito marino	
			Depósito lacustrino	
			Formación Tablazo-Talara	
	<b>Neógeno</b>	<b>Plioceno</b>	Formación Huambos	<b>N</b>
<b>Paleógeno</b>	<b>Oligoceno</b>	Formación Porculia	<b>P</b>	
	<b>Eoceno</b>	Formación Llama		
<b>Mesozoico</b>	<b>Cretáceo</b>	<b>Superior</b>	Formación Cajamarca	<b>Ks</b>
			Grupo Pulluicana - Quiquiñan	
	<b>Inferior</b>	<b>Ki</b>	Formación Pariatambo	
			Formación Chúlec	
			Formación Inca	
			Grupo Goyllarisquizga	
	<b>Jurásico</b>	<b>Superior</b>	Formación Tinajones	<b>Jski</b>
			Formación Sávila	
			<b>Medio</b>	<b>TsJim</b>
	<b>Inferior</b>	Formación La Leche		
		<b>Triásico</b>	<b>Superior</b>	<b>PET</b>
<b>Inferior</b>				
<b>Paleozoico</b>	<b>Pérmico</b>	Lopingiense	<b>Grupo Mitu</b>	
		Guadalupiano		
		Cisuraliano		
	<b>Devoniano</b>		Formación Río Seco	<b>MNPOiD</b>

	Ordoviciano	Inferior	Formación Salas	
			Complejo Olmos	

Fuente: Adaptado de INGEMMET (2018)

La tabla 2 muestra las eras de la región Lambayeque, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico con diferentes unidades de formaciones lito-estratigráficas. Los procesos geológicos del Cenozoico representan el relieve actual de la región, ya que han originado diferentes formaciones de sedimentos y geoformas, estas cubren enormes extensiones de la superficie de la región.

En el periodo cuaternario existe gran variedad de depósitos sedimentarios que constituyen a las épocas continentales del Holoceno y Pleistoceno, de estos depósitos se destaca el eólico que lo conforman arenas con granulometría fina que, en conjunto de los demás depósitos, aluvial y fluvial, forman amplias coberturas con sedimentos. Las arenas que son transportadas por acción de viento, por gravedad conforman diversos depósitos: dunas, mantos de arena, y colinas de arena que se ubican en Chérrere, Ucupe, Puerto Eten, Mocupe y Ciudad Eten,

En la región de Lambayeque se identifican diferentes depósitos fluvio-aluviales, los cuales albergan diferentes materiales como, grava de diferentes granulometrías, arenas de relleno y matriz limo arcillosa que son consecuencia de la actividad fluvial que existe de los diferentes causes activos como es Zaña, La Leche, Salas, Chancay- Reque, Olmos, etc. (Anexo N°13)

Esta actividad fluvial está determinada en la era del Mesozoico, en donde se encuentran las unidades estratigráficas de formación La Lecha, Tinajones, Sávila y Oyotún. Por lo que, las eras permiten determinar las formaciones litológicas que afloran en la superficie, las cuales corresponden al Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico en el caso de la Región Lambayeque.

**Tabla 3.** Geología local del distrito Manuel Antonio Mesones Muro

<b>Era</b>	<b>Periodo</b>	<b>Unidad estratigráfica</b>	<b>Símbolo</b>
Cenozoico	Cuaternario	Depósito aluvial	Qr-al
		Depósito Eólico reciente	Qe-e
	Paleógeno	Formación Llama	Ti-vll
Mesozoico	Cretáceo	Granodiorita	Kti-gd
		Diorita	Kti-di
		Adamelita	Kti-ad
		Formaciones Inca, Chúlec y Pariatambo	Km-ichp
		Grupo Goyllarisquizga	Ki-g
	Jurásico	Formación Tinajones	Jki-t
		Volcánico Oyotún	J-vo

Fuente: Adaptado de INGEMMET (2018)

En cuanto a la geología de la Concesión Minera Pas XX, según datos obtenidos de GEOCATMIN, indica que las edades geológicas presentes en la concesión son el Jurásico y cuaternario. En cuanto a la edad Cuaternaria, presenta estratigrafía de depósitos fluvio-aluviales, y en cuanto a la edad Jurásica, cuenta con las formaciones de Tinajones y Volcánico Oyotún. Por lo que el yacimiento en la Concesión Minera Pas XX es isotrópico, por lo que en el lugar hay materiales como gravas, arenas, arcillas, etc. (Anexo N°14)

En la zona de explotación se realizaron un total de 10 calicatas usando como herramienta a una excavadora. La ubicación de las coordenadas de cada calicata está detallada en la tabla 4 las cuales han sido obtenidas con GPS para hallar la ubicación en norte, este y la cota para posteriormente medir la profundidad de cada una. Por lo cual mediante el estudio de la geología regional y local se logró interpretar la presencia de minerales y formaciones rocosas en la concesión minera y el distrito de Mesones Muro. De igual manera las era geológicas permitieron identificar la formación del yacimiento y su antigüedad.

**Tabla 4.** Coordenadas de calicatas

<b>N° DE CALICATAS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>
1	9267526.426	644645.972	78.85	3.1
2	9267508.659	644814.215	82.33	3.2
3	9267492.640	645006.613	78.45	3.4
4	9267507.472	645181.423	83.84	3.3
5	9267782.563	645134.145	82.85	3.1
6	9267766.303	644969.3	84.34	3.0
7	9267714.721	644744.439	79.49	3.0
8	9267615.887	644687.797	77.89	3.2
9	9267806.129	64455.9767	88.00	3.2
10	9267943.57	644530.4457	84.54	3.1

Fuente: Elaboración propia

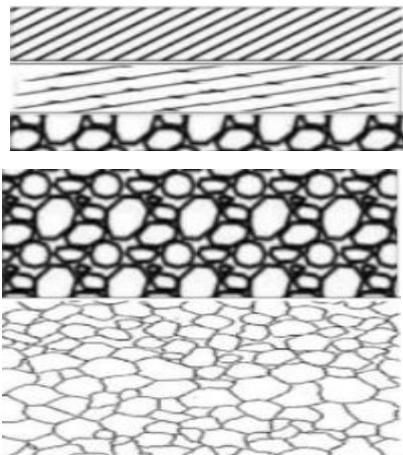
En la tabla 4 se puede apreciar que en el área de investigación de la Concesión Minera Pas XX se realizaron 10 calicatas (anexo N°12), con el objetivo de apreciar y describir los tipos de materiales que existen en el área de explotación y así, determinar el perfil estratigráfico de esa zona de la cantera. Las calicatas han sido realizadas con ayuda de GPS, y las coordenadas han sido tomadas con el GPS, adquiriendo así el Norte, este y la altitud o cota de cada calicata y su respectiva profundidad.

Como también se puede apreciar en la tabla 4, todas las calicatas no tienen la misma profundidad debido a la geología de la zona y a estudios previos de la cantera, donde indican que a más profundidad ya no existe material que su explotación sea rentable, por consiguiente, la primera calicata tiene una profundidad de 3.10 metros, lo que se traduce como el límite en metros profundidad hasta donde se puede encontrar diferentes tipos de agregados que son rentables. La segunda calicata tiene como profundidad 3.20 metros, la tercera calicata tiene 3.40 metros, la cuarta 3.30 metros, la quinta 3.10 metros, la sexta calicata tiene 3.00 metros, la calicata siete tiene 3.00 metros, la calicata ocho y 9 tienen 3.20 metros y finalmente la calicata diez tiene 3.10 metros de profundidad. Con ayuda del GPS se obtuvo la ubicación de cada calicata y posteriormente se observó los distintos tipos de materiales presentes en la cantera. Se identificaron la secuencia de los estratos de cada calicata y se pudieron apreciar agregados que son de

interés económico, ripio, hormigón, arena fina, afirmado y over. En las siguientes tablas se detalla el perfil estratigráfico de cada calicata realizada en la zona.

**Tabla 5.** Perfil estratigráfico de la calicata N°1

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267526.426	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	644645.972	
	COTA	78.85	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.1		

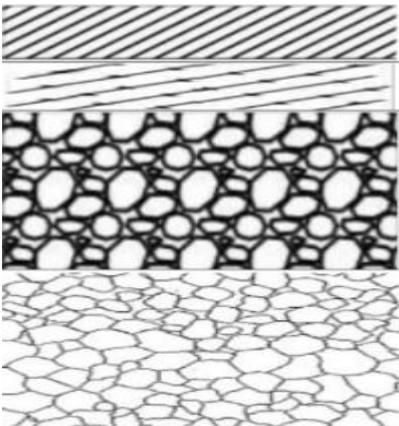
Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril
1		Arena arcillosa
1.5		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
2		
2.5		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
3		
3.5		
4		
4.5		
5		

Fuente: elaboración propia

La calicata N°1 muestra diferentes capas, donde en primera instancia en los primeros 50 cm, se encontró material estéril, es decir, que no tiene valor económico. Seguidamente en la segunda etapa se halló arena arcillosa con un espesor de 40 cm aproximadamente. En la tercera capa se presenciaron gravas sub-redondeadas a redondeadas, estas de forma muy pronunciada con un espesor de 2 metros aproximadamente, estas se clasifican en gravas finas, medianas y gruesas. Pasando los 2.9 metros bajo tierra, se registraron gravas redondeadas de gran tamaño y muy compactadas, además, se presenció el acercamiento al nivel freático.

**Tabla 6.** Perfil estratigráfico de la calicata N°2

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267508.659	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	644814.215	
	COTA	82.33	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.2		

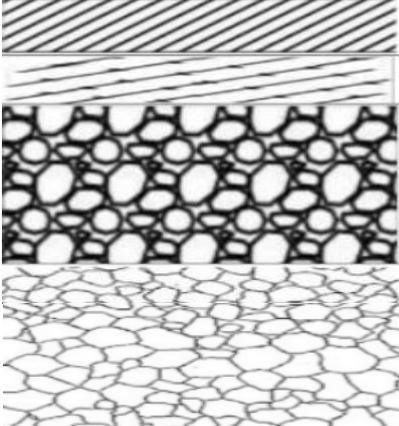
Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril Arena arcillosa
1		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
1.5		
2		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
2.5		
3		
3.5		
4		
4.5		
5		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se detalla la segunda calicata, la cual se desarrolló con una profundidad de 3.2 metros. La primera capa de esta calicata tiene un espesor de 40 cm que está conformado por material sin interés económico, estéril. La segunda capa se halló con un espesor de 80 cm, en el que halló arena del tipo arcillosa. En la tercera capa se registraron 1.50 metros de gravas sub redondeadas a redondeadas de manera pronunciada, estas se clasifican en gravas finas, medianas y gruesas. Por debajo de los 2.7 metros se hallaron gravas redondeadas las cuales son de gran dimensión y bien compactadas además de encontrarse cerca al nivel freático.

**Tabla 7.** Perfil estratigráfico de la calicata N°3

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267492.640	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	645006.613	
	COTA	78.45	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.4		

Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril
1		Arena arcillosa
1.5		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
2		
2.5		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
3		
3.5		
4		
4.5		
5		

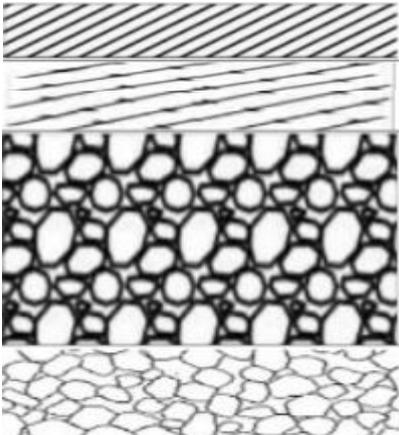
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se detalla el perfil estratigráfico de la calicata N°3, la cual tiene una profundidad de 3.30 metros. La primera capa está conformada por material sin interés económico con un espesor de 45 cm, la segunda capa tiene un espesor de 40 cm en la cual se tiene presencia de arena arcillosa. La capa 3 se encontró de manera muy pronunciada con un espesor de 2.15 metros aproximadamente, en donde se presentó gravas sub - redondeadas a redondeadas las que se clasifican en gravas finas, medianas y gruesas. Pasando los 3 metros de profundidad se presenciaron graves pero esta vez solo redondeadas, con mayor dimensión y además más compactadas. Se registró a esta profundidad un acercamiento al nivel freático.

**Tabla 8.** Perfil estratigráfico de la calicata N°4

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267507.472	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	645181.423	
	COTA	83.84	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.3		

Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN

	0.5		Material estéril
■	1		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
	1.5		
■	2		
	2.5		
■	3		
	3.5		
■	4		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
	4.5		
■	5		

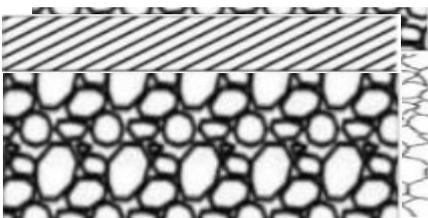
Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 8 la cuarta calicata realizada en la concesión minera, fue realizada con una profundidad de 3.4 metros en la cual se encontraron 3 capas. En la primera capa se presenció la existencia de material estéril con un espesor de 40 centímetros. La segunda capa mostró gravas sub- redondeadas a redondeadas que se clasifican en gravas finas, medianas y gruesas, estas con un espesor de 2.5m. Por debajo de los 2.9 metros de la superficie de la cantera, se hallaron gravas redondeadas con mayor tamaño y más compactadas. A esta profundidad se registró acercamiento al nivel freático.

**Tabla 9.** Perfil estratigráfico de la calicata N°5

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267782.563	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	645134.145	
	COTA	82.85	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.1		

Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN

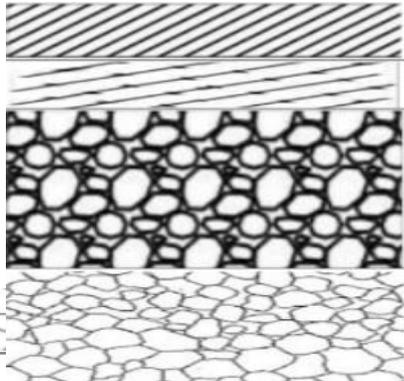
	0.5		Material estéril
■	1		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
	1.5		
■	2		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
	2.5		
■	3		
	3.5		
■	4		
	4.5		
■	5		

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9 se observa los materiales presentes en donde se realizó la calicata N°5, estos materiales están en diferentes capas, en este caso 3. En la primera capa se encontró material sin interés económico, es decir, estéril con un espesor de 30 cm. En la segunda capa en forma pronunciada, se halló 2.5m de gravas sub-redondeadas a redondeadas. En la última capa que es partir de 2.8m de profundidad, se presenciaron gravas completamente redondeadas de mayor tamaño y compactación con respecto a la anterior capa, además de un acercamiento al nivel freático.

**Tabla 10.** Perfil estratigráfico de la calicata N°6

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267766.303	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	644969.3	
	COTA	84.34	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.0		

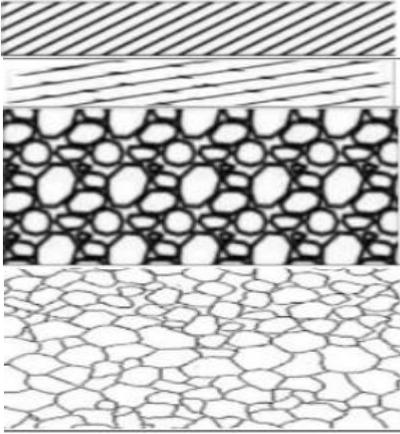
Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril
1		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
1.5		
2		
2.5		
3		
3.5		
4		
4.5		
5		

Fuente: elaboración propia

La calicata N°6 se puede apreciar en la tabla 10 donde se ha representador por medio de símbolos litológicos, en donde se pueden apreciar la existencia de 3 capas que almacenan diferentes materiales en esa zona. En la primera capa se encuentra el material estéril con un espesor de 50 centímetros, en la siguiente capa se hallaron gravas sub- redondeadas a redondeadas de manera pronunciada con un espesor total de 2.1 metros. En la última capa se registró presencia de gravas, pero únicamente redondeadas de mayor tamaño y más compactadas.

**Tabla 11.** Perfil estratigráfico de la calicata N°7

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267714.721	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	644744.439	
	COTA	79.49	
FECHA	22-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.0		

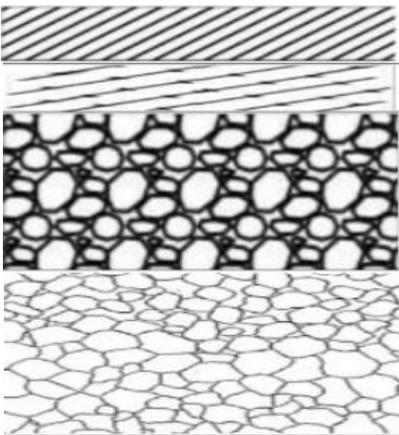
Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	
		DESCRIPCIÓN	
0.5		Material estéril	
1		Arena arcillosa	
1.5		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas	
2			
2.5			
3			
3.5			Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
4			
4.5			
5			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se aprecia el perfil estratigráfico de la calicata N°7 la cual tiene una profundidad de 3 metros. Se diferenciaron diferentes capas presentes en la zona, en la primera capa con un espesor de 30 centímetros se halló material estéril y con un espesor de 60 centímetros se presenció arena arcillosa en la segunda capa. En la tercera capa de manera pronunciada se encontraron gravas sub- redondeadas a redondeadas con un espesor de 2 metros. Pasando los 2.9 metros de profundidad hay presencia de gravas completamente redondeadas de gran dimensión.

**Tabla 12.** Perfil estratigráfico de la calicata N°8

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267615.887	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	644687.797	
	COTA	77.89	
FECHA	23-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.2		

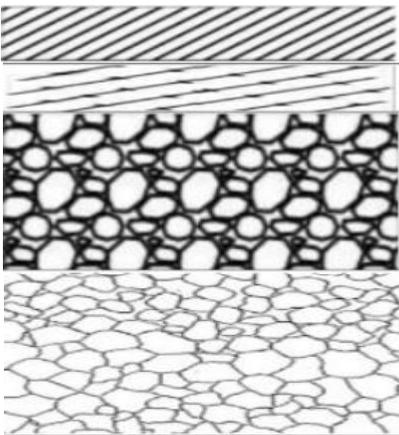
Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril
1		Arena arcillosa
1.5		Presencia de gravas sub- -redondeadas a redondeadas
2		
2.5		
3		
3.5		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
4		
4.5		
5		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se puede apreciar la columna estratigráfica de la última calicata realizada en la concesión minera Pas XX en Ferreñafe, esta calicata tiene una profundidad de 3.20 metros en donde se hallaron diferentes materiales en diferentes capas. En la primera capa de 40 cm se halló material que no tiene valor económico, estéril, en la segunda capa con un espesor de 60 cm se encontró arena arcillosa. De manera pronunciada en la tercera capa se halló 2 metros de gravas sub- redondeadas a redondeadas y finalmente, por debajo de los 3 metros se registraron gravas redondeadas de gran tamaño y más compactas.

**Tabla 13.** Perfil estratigráfico de la calicata N°9

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267806.129	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	64455.9767	
	COTA	88	
FECHA	24-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.2		

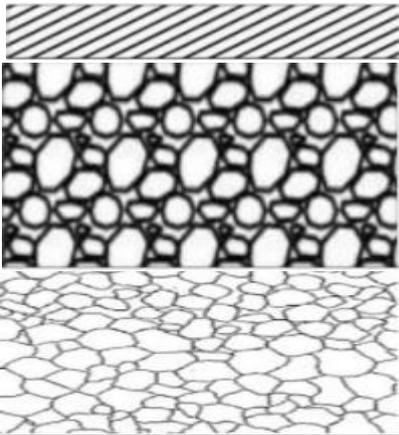
Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril
1		Arena arcillosa
1.5		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
2		
2.5		
3		
3.5		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
4		
4.5		
5		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se puede apreciar la columna estratigráfica de la novena calicata realizada en la concesión minera Pas XX en Ferreñafe, esta calicata tiene una profundidad de 3.20 metros en donde se hallaron diferentes materiales en diferentes capas. En la primera capa de 50 cm se halló material que no tiene valor económico, estéril, en la segunda capa con un espesor de 50 cm se encontró arena arcillosa. De manera pronunciada en la tercera capa se halló 2.10 metros de gravas sub- redondeadas a redondeadas y finalmente, por debajo de los 3.10 metros se registraron gravas redondeadas de gran tamaño y más compactas.

**Tabla 14.** Perfil estratigráfico de la calicata N°10

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE			
UBICACIÓN	NORTE	9267943.57	Coordenadas: WSG 84
	ESTE	644530.4457	
	COTA	84.54	
FECHA	24-05-21		
PROFUNDIDAD (m)	3.1		

Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN
0.5		Material estéril
1		Presencia de gravas sub-redondeadas a redondeadas
1.5		
2		Gravas redondeadas de gran dimensión. Tiene acercamiento al nivel freático
2.5		
3		
3.5		
4		
4.5		
5		

Fuente: elaboración propia

En la tabla 14 se observa los materiales presentes en donde se realizó última calicata, la N°10, estos materiales están en diferentes capas, en este caso 3. En la primera capa se encontró material sin interés económico, es decir, estéril con un espesor de 20 cm. En la segunda capa en forma pronunciada, se halló 2.7m de gravas sub- redondeadas a redondeadas. En la última capa que es partir de 2.9m de profundidad, se presenciaron gravas completamente redondeadas de mayor tamaño y compactación con respecto a la anterior capa, además de un acercamiento al nivel freático.

### 4.3. Cálculo de reservas

Al obtener las curvas de nivel con el software Global Mapper, se procedió a importarlas al AutoCAD Civil 3D y con ayuda de la delimitación de la zona (anexo 10) y con la información obtenida de las calicatas, se empezó a desarrollar el cálculo de reservas. De igual manera para el cálculo de las reservas de agregados se usó el software AutoCAD Civil 3D con el cuál se hizo uso el método de los perfiles, logrando realizar 8 perfiles en los cuáles en la mayoría hay 4 capas de materiales, material estéril, arena arcillosa, gravas sub redondeadas y gravas redondeadas, en otros hay solo 3 quitando la capa de arena arcillosa. Así también cada uno de los perfiles está diseñado en puntos cercanos a las calicatas realizadas, de acuerdo a esto las distancias son variadas (Anexo N°17). En AutoCAD se aplicó netamente el método de los perfiles obteniendo las áreas de cada perfil (anexo N°18 – N°25) y posteriormente los volúmenes diferenciando el estéril de los materiales de interés económico.

**Tabla 15.** Volúmenes de material de cada perfil

PERFILES	PUNTO	PROF. (m)	DIST. (m)	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA ESTÉRIL (m2)	ÁREA MATERIALES (m2)	VOLUMEN TOTAL (m3)
1	P1	3.1	40	185.4299	29.9080	155.5218	7,417.1960
2	P5	3.2	150	722.2137	90.3699	631.9295	108,332.0550
3	P7	3.4	125	919.9509	125.4479	794.5030	114,993.8625
4	P9	3.3	15	618.4926	74.9688	543.5268	9,277.3890
5	P11	3.1	25	816.3448	79.0011	737.3437	20,408.6200
6	P12	3	50	722.2137	135.7680	678.8407	36,110.6850
7	P14	3	75	571.1385	57.1130	513.9522	42,835.3875
8	P15	3.2	50	327.8032	40.9727	286.8154	16,390.1600
TOTALES			530	4,883.5873	633.5494	4,342.4331	<b>355,765.3550</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla 15 se pueden apreciar el material en volumen de cada perfil trazado, a estos resultados se llegó multiplicando el área por la distancia de estos perfiles, y

como se puede observar, los perfiles 2 y 3 son los que poseen mayor volumen, debido a las distancias que cada perfil cubre, en el caso del perfil 2 cubre una distancia de 150 m. y del perfil 3, 125 m. De este modo fue hallado cada volumen de cada perfil, obteniéndose como resultado 355 765.3550 m<sup>3</sup> de materiales entre estéril y agregados.

**Tabla 16.** Resultados de cubicación

PERFILES	PUNTO	VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN ESTÉRIL (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN MATERIAL (m <sup>3</sup> )
1	P1	7,417.1960	1,196.3200	6,220.8720
2	P5	108,332.0550	13,555.4850	94,789.4250
3	P7	114,993.8625	15,680.9875	99,312.8750
4	P9	9,277.3890	1,124.5320	8,152.9020
5	P11	20,408.6200	1,975.0275	18,433.5925
6	P12	36,110.6850	6,788.4000	33,942.0350
7	P14	42,835.3875	4,283.4750	38,546.4150
8	P15	16,390.1600	2,048.6350	14,340.7700
TOTALES (m <sup>3</sup> )		<b>355,765.3550</b>	<b>46,652.8620</b>	<b>313,738.8865</b>

Fuente: Elaboración propia

Luego, de la misma forma que se halla el volumen de cada perfil, se encuentra el volumen de material estéril que no es más que el producto de la distancia por el área de estéril en cada perfil, obteniéndose así el material estéril en m<sup>3</sup> de cada perfil. Por cuestiones de distancia que toma cada perfil, los perfiles 2 y 3 son los que presentan mayor cantidad de material estéril y así mismo de material de interés económico, ya que la relación es directamente proporcional. Finalmente, los volúmenes del material estéril se suman y se obtiene el total 46 652.8620 m<sup>3</sup> de material sin interés económico el cuál es restado del volumen total de materiales y se obtiene 313 738.8865 m<sup>3</sup> de material útil que es económicamente explotable.

#### 4.4. Mejoramiento de la secuencia de extracción de agregados

**Tabla 17.** Factores influyentes en el método de extracción

<b>Factores de diseño</b>	
Topografía	Plana
Tipo de depósito	Aluvial - fluvial
Ubicación	Superficial
Producto	Gravas, arcillas y arenas
Reservas	313 738.8865 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 17, se presentan los factores influyentes en el diseño del método de extracción de materiales. De acuerdo a la topografía plana, los tipos de depósitos aluviales fluviales (materiales traídos por el río Loco de Ferreñafe), así como la ubicación en la superficie además de los productos que se extraen (gravas, arcillas y arenas), se determina que el método de explotación es de graveras, haciendo uso de equipos mecánicos con un solo banco con profundidades que rondan los 3 metros. Por lo que, la secuencia de explotación es: desencapado (arranque o corte del material directamente del suelo con la excavadora), seguido del zarandeo y finalmente el carguío y acarreo del material. La excavadora CAT 329 DL es la encargada de cortar el material del suelo (, para que sea acumulado y luego hacer los trabajos de zarandeo con un cargador frontal CAT 962 H que tiene una capacidad de cucharón de 4.3 m<sup>3</sup>, el cual coloca el material directamente sobre la zaranda (anexo N°26), posteriormente, este material es colocado en volquetes para su transporte, volquetes NL 10 de 15 m<sup>3</sup>.

**Tabla 18.** Producción diaria de la Concesión Pas XX

<b>Producción diaria de la Concesión Pas XX</b>	
<b>Material</b>	<b>Cantidad (m3)</b>
Hormigón	30
Ripio	30
Arena	30
Over	75
Piedra base	75
<b>Total</b>	<b>240</b>

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 18, la producción de hormigón, ripio y arena es de 30 m<sup>3</sup> cada uno diario, mientras que la producción de over y piedra base es de 75 m<sup>3</sup> diario de cada uno, de acuerdo a esto la producción total diaria de la concesión Pas XX es de 240 m<sup>3</sup>. De igual manera se tuvo en cuenta los días que se laboran mensualmente es de 20, se tendría una producción mensual de 4800 m<sup>3</sup> y una producción de 57600 m<sup>3</sup> al año, los cual se interpreta como una óptima producción de agregados, Además, si la cantidad de reservas en la concesión Pas XX es de 313,738.8865 m<sup>3</sup>, la vida útil de este proyecto sería de 1307.25 días que se traduce como 5 años y 5 meses aproximadamente. De acuerdo a los resultados anteriores obtenidos, se realizó la secuencia de extracción de los agregados de la Concesión Minera Pas XX.

**Tabla 19.** Secuencia de extracción por años de la Concesión Minera Pas XX

ZONAS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROF. PROM. (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN CADA DOS ZONAS (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	CANTIDAD EXPLOTADO (%)	AÑOS
A	10758.1694	3	32274.5082	68622.1419	313636.2939	100%	5
B	12115.8779	3	36347.6337				
C	12089.575	3	36268.725	71221.5966	245014.152	78%	4
D	11650.9572	3	34952.8716				
E	12183.2263	3	36549.6789	57664.3788	173792.5554	55%	3
F	7038.2333	3	21114.6999				
G	10151.6493	3	30454.9479	58574.6499	116128.1766	37%	2
H	9373.234	3	28119.702				
I	9514.0927	3	28542.2781	57553.5267	57553.5267	18%	1
J	9670.4162	3	29011.2486				
<b>TOTAL</b>			313636.2939				

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 19, el área de la concesión Minera Pas XX ha sido dividido en zonas, 10 en total, de tal forma que se mantenga una uniformidad en la cantidad de material que se extrae a lo largo de los años. El material será extraído de oeste hacia el este, siendo las zonas J e I las primeras en ser explotadas, estas dos zonas tienen en total 57553.5267 m<sup>3</sup> de material, el cual será extraído el primer año, siendo el 18% del total de las reservas. Para el segundo año se explotará las zonas H y G que juntas suman 58574.6499 m<sup>3</sup> de agregados, con su cumplimiento ya se habría extraído el 37% del total.

Las zonas E y F tienen en total 57664.3788 m<sup>3</sup> de material el cuál será extraído en el 3 año, hasta este punto ya se habría cumplido el 55% de extracción de las reservas. Las zonas A, B, C y D son las que más material tienen y este será extraído en 2 años y 5 meses aproximadamente según los resultados de vida útil que se obtuvo anteriormente. En el cuarto año se extrae parte del material de las zonas C y D, el cual sería poco menos del 78 % de las reservas totales encontradas. De igual manera de las zonas A y B se extrae el material restante en 1 año y 5 meses

aproximadamente el cual representa al quinto año de la actividad minera, cumpliendo con la extracción total de las reservas minerales de agregados de la Concesión Minera Pas XX, 313 738.8865 m<sup>3</sup>. La representación gráfica de esta secuencia se puede apreciar en los anexos 24 al 26.

**Tabla 20.** Costos de agregados en general

<b>Material</b>	<b>Costo/m3</b>
Piedra base	S/ 40.00
Arena gruesa	S/ 48.00
Afirmado	S/ 35.00
Over	S/ 35.00
Ripio	S/ 42.00

Fuente: Adaptado de Ingeniería Civil Montajes S.A. (2021)

En la tabla 20 se puede apreciar el costo/m3 actual de los agregados que produce la Concesión Minera Pas XX, cabe rescatar que en el último año ha estado incrementando su costo debido al contexto actual de la pandemia, sin embargo, estos ya se han estado estabilizando. Estos son los precios promedios de agregados que se manejan en el ámbito de las constructoras en la región Lambayeque. Partiendo de esto, el mercado actual para la venta de agregados es óptima, ya que solo en la región Lambayeque se vienen ejecutando más de 30 obras públicas referidas a la remodelación y/o rehabilitación de colegios (anexo 27), a esto se suma el hecho de que el Perú está en un crecimiento inmobiliario notable, un ejemplo es el programa techo propio que es estado brinda y sin proyectos que se están ejecutando de forma consecutiva año tras otro, que demanda de gran cantidad de materiales de construcción, que en este caso la Concesión Pas XX produce.

De esta misma manera el sector privado viene desarrollando diferentes proyectos de construcción, una de las constructoras que se destaca en la región Lambayeque

es Ingeniería Civil Montajes, que es la que ha estado llevando a cabo la construcción de diferentes residenciales en la región. La empresa indica que en general para sus obras requiere de 2000 m<sup>3</sup> a 3000 m<sup>3</sup> de agregados, lo que deja un panorama óptimo no solo para la Concesión Pas XX, sino también para todas las canteras de la región Lambayeque.

## V. DISCUSIÓN

Los datos obtenidos confirman la hipótesis planteada que, con la cubicación de reservas se mejorará la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe, dado que, si bien es cierto esta cantera de por sí está teniendo una buena producción. La misma que se puede mejorar al conocer la cantidad de reservas, debido a que, teniendo conocimiento de estas, se puede planificar la producción diaria, mensual, anual, programando metas según la maquinaria a disponibilidad, además permite un mejor estudio sobre el método de extracción que se utilizará, que mejor se adecue según corresponda, por lo que la cubicación de reservas, es una actividad indispensable en la planificación de los procesos de explotación en general.

Toda la información recolectada y el resultado obtenido, también fue aplicado por Vergara (2015) cuando estimó las reservas de yacimientos no metálicos en arcillas del distrito de Llacanora, Cajamarca Perú, en donde hay existencia de arcillas en abundancia, las que logró calcular usando el software AutoCAD Civil 3D, en primer lugar delimitó la zona con ayuda de Google Earth, y posteriormente, identificó las zonas con acumulación de arcillas con el método de desmezcla lineal del espectro y el cartografiado espectral, para finalmente calcular las reservas con AutoCAD Civil 3D, en donde no usó una técnica específica de cálculo de reservas, si no que modeló la geología de la zona y calculó los volúmenes donde hay acumulación de arcillas, dando como resultado un total de 163,606.83 m<sup>3</sup> de material arcilloso, que con una densidad promedio de 2.453 T/m<sup>3</sup>, se obtuvo 401,327.554 TM de arcilla que representan a las reservas probables.

Con la información que este autor obtuvo, se puede analizar que, el software AutoCAD Civil 3D ha cumplido un rol muy importante en este trabajo que, si bien es cierto a diferencia del trabajo de Vergara, se hecho uso del método de perfiles y no por modelación geológica, los resultados que este potente software son precisos. Asimismo, se destaca la importancia de la realización del cálculo de reservas, el cual permite tener conocimiento cuánto se tiene y a partir de ello,

planificar cuánto se va a extraer diario, al mes, al año, en pocas palabras, la duración del proyecto, y sobre todo, la viabilidad del mismo.

Para el primer objetivo específico, se ejecutó el levantamiento topográfico para el dimensionamiento del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX, por lo cual se desarrolló la tabla N°1, en la cual se detallan todos los puntos tomados con GPS del perímetro del área de explotación de esta cantera, obteniendo un total de 16 puntos, mediante los cuales se pudo delimitar el área de explotación (anexo 7) dando como resultado un área total de 118575.56 m<sup>2</sup> que es igual a 11.9 ha aproximadamente comprobando la hipótesis que, con el levantamiento topográfico se puede dimensionar el área de explotación. De los resultados obtenidos, se puede contrastar con la información de Chacca (2018) que halló el área del yacimiento minero San Andrés, basándose en un plano topográfico previamente obtenido mediante el levantamiento el cuál fue trabajado en AutoCAD para finalmente hallar el área real en función del área aparente y el buzamiento.

Respecto al segundo objetivo específico, se efectuaron calicatas para la determinación del perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX. De acuerdo al desarrollo del objetivo, se realizaron 10 calicatas, las cuales en general, muestran 4 capas en la columna estratigráfica empezando por la capa de material estéril que no tiene valor económico que en promedio es una capa de 30 centímetros, seguido de arenas arcillosas de 60 centímetros, luego gravas sub redondeadas a redondeadas de 2 metros y finalmente, gravas de gran dimensión totalmente redondeadas a partir de los 2.9 metros de profundidad aproximadamente y que muestra acercamiento al nivel freático, estos resultados están plasmados en las tablas desde la 5 a la 12, de esta manera se afirma la hipótesis planteada que, al efectuar calicatas, se podrá determinar el perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX.

De la misma manera, Vásquez y Ramos (2018) calcularon las reservas de la cantera De Arena Cachachi en Cajabamba, y para lograr calcular estas reservas, previamente realizaron calicatas, un total de 5, obteniendo como resultados arenas con presencia de cuarzo de buena calidad, además de que se encontró que en su

mayoría, lo que componían estas arenas es cuarcita en un 90% de la muestra, determinando la estratigrafía de la zona, la cual pertenece a la formación Farrat, ya que está compuesta por areniscas cuarzosas blanquecinas de grano fino. De esta manera, con la realización de las 5 calicatas, se determinó que la ley mínima debe ser de 90% de sílice en el material para que sea factible la explotación.

Con los resultados que obtuvieron estos autores, se puede decir que la realización de calicatas sirve para principalmente reconocer el tipo de material con el que se está o se va a trabajar, de esta forma, se puede ir deduciendo la viabilidad del proyecto. En el caso de los autores, las calicatas no solo les sirvió para conocer el material que se encuentra en el subsuelo, sino también para determinar la ley mínima del material para que la explotación sea de buena calidad, lo que por otro lado, en el presente trabajo no se determinó, ya que la realización de las calicatas fue netamente con el objetivo de determinar el material y su espesor para ser plasmado en perfiles estratigráficos, para posteriormente trabajarlo con método de los perfiles para el cálculo de las reservas.

Para el tercer objetivo específico, se empleó el software Civil 3D para la cubicación de reservas de agregados en la Concesión Minera Pas XX, en el cual se obtuvo como resultados un total de 355,765.5550 m<sup>3</sup> de reservas de agregados, las cuales han sido calculadas mediante el método de los perfiles usando el software AutoCAD Civil 3D, en el cual se diseñó un total de 8 perfiles, los cuales se tomaron en referencia a cada calicata realizada, afirmando la hipótesis planteada que, empleando el software AutoCAD Civil 3D se puede cubicar las reservas de agregados.

De esta misma manera, Rodríguez (2017) hizo uso de este software para calcular las reservas del macizo rocos de la Cantera Los Deseos en el Municipio de San Juan Del Cesar, Colombia, en utilizó el método de los perfiles para el cálculo de las reservas de caliza, realizando 8 perfiles en total, para finalmente llegar a la conclusión de que la cantera es económicamente explotable debido a su fácil acceso y la cantidad de reservas que tiene de roca caliza, un total aproximado de 17329.53705 t. Para llegar a ese resultado, en primer lugar, hizo un levantamiento

topográfico del perímetro de la Cantera Los Deseos con GPS, hallando una topografía muy irregular con altibajos, posteriormente, se trabajó con la delimitación de la zona en AutoCAD, para el diseño de los perfiles, obteniendo perfiles muy escarpados, debido a la topografía irregular de la zona, y con ayuda del software Global Mapper, obtuvo los volúmenes de cada perfil, obteniendo un total de 4951.2962 m<sup>3</sup> de reservas, que teniendo en cuenta que se trata de caliza, se obtiene un total de 17329.53705 Ton de caliza con una densidad de 3.5 ton/m<sup>3</sup>.

El trabajo de Rodríguez (2017), es muy parecido al presente realizado, debido al uso del AutoCAD para el cálculo de reservas mediante el método de los perfiles, sin embargo, la diferencia es que, para el cálculo del volumen de cada perfil, en el caso del autor, hace uso de otro software más automatizado, a diferencia de este trabajo que el cálculo de los volúmenes se hizo de una manera más manual haciendo uso del AutoCAD.

En el cuarto y último objetivo específico, se mejoró la secuencia de extracción de agregados determinando el método adecuado en la Concesión Minera Pas XX, en donde se obtuvo como resultado una división por zonas del área de explotación (anexo 20), estas zonas se detallan en la tabla N°17, obteniendo 10 zonas en total, que serán explotadas de oeste a este, dos zonas por año. De esta manera, se calculó que la cantera tiene una vida útil de 5.4 años aproximadamente, a un ritmo de 240 m<sup>3</sup> de producción de agregados mensual, en donde los procesos de método de extracción tienen el siguiente orden, desencapado, zarandeo, carguío y transporte de mineral, todo esto proceso se realizó bajo el método de explotación por graveras que es un método clásico, consistente en arrancar el material del suelo por medios mecánicos. Por lo cual se afirmó la hipótesis planteada que, al determinar un método de explotación, se puede mejorar la secuencia de extracción.

Estos resultados son corroborados por Sierra (2017) quién planeó, diseñó e implementó un método para la extracción de caliza en la cantera Muro de la Dos, y concluyó que, de acuerdo a criterios técnicos y ambientales, se diseñó el método de explotación por bancos descendentes, y de esta forma, de acuerdo a la demanda de la planta se elabora la producción mensual y la secuencia de

extracción. Con esos resultados enmarca la importancia del planeamiento de cualquier proyecto en general, en minería representa el hilo entre ganancia o pérdida, ya que un mal planeamiento o la no realización de este, puede tener consecuencias negativas en el desarrollo de las actividades. Al planificar el proyecto, se tiene conocimiento general del mismo, imponiendo metas diarias, mensuales, anuales, de tal manera que el cumplimiento de estas, garanticen una viabilidad económicamente factible para todos los involucrados.

## VI. CONCLUSIONES

- Se realizó un levantamiento topográfico del área de explotación de la Concesión Minera Pas XX, obteniendo un área total de 118,575.56 m<sup>2</sup>, por lo que se concluye que es un área relativamente extensa, pero no uniforme, ya que como se evidencia en el anexo 7, tiene una forma geoméricamente deforme, con un total de 16 vértices.
- Se realizaron calicatas para determinar el perfil estratigráfico del área de explotación, se concluye resaltando la importancia de la realización de calicatas, lo cual permitió establecer un perfil estratigráfico mediante símbolos litológicos, que en este caso sigue la secuencia de: materia estéril, arena arcillosa, gravas sub redondeadas a redondeadas y gravas completamente redondeadas, con una profundidad promedio de 3 metros de cada calicata. Con lo cual se apreció los materiales de interés presentes tales como el ripio, el hormigón, la arena fina, piedra base, over y afirmado.
- De acuerdo al tercer objetivo, se calculó las reservas de agregados usando el software AutoCAD Civil 3D, de lo cual se concluye que este software es de gran ayuda para trabajar el área de la zona de explotación, ubicar las calicatas, diseñar las curvas de nivel y posteriormente aplicar el método de perfiles para lograr calcular las reservas de la cantera, sin embargo, también se concluye que para calcular reservas mediante este software, el trabajo suele ser tedioso según la cantidad de perfiles que se realice ya que, el trabajo es prácticamente manual a la hora de hacer cálculos.
- Se mejoró la secuencia de extracción de los agregados determinando el método de explotación, el cual es el método por graveras debido a el tipo de depósito aluvial – fluvial, la ubicación del mineral muy cerca de la superficie y debido a los productos a extraer (gravas, arcillas y arenas), de esta forma la secuencia de extracción es desencapado, zarandeo y carguío y acarreo del material.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Para el levantamiento topográfico se recomienda a los futuros investigadores el uso de instrumentos especializados en estas actividades como la estación total, para obtener datos más exactos acerca de las coordenadas de la zona.
- Para determinar el perfil estratigráfico, se recomienda a los futuros investigadores realizar el mayor de calicatas posible, de esta manera se obtendrán mejores resultados.
- Para el uso del método de perfiles, se recomienda a los siguientes investigadores hacer la mayor cantidad de perfiles posibles, es decir, con distancia no muy lejanas uno de otro, de esta manera se precisan los resultados que se obtengan.
- A la Concesión Minera se recomienda estar actualizando la topografía del lugar semestralmente, para ir verificando los volúmenes del material y estériles que quedan y los que han sido removidos de la cantera.

## REFERENCIAS

1. AFONSO, André. Minería y desarrollo sostenible: un acercamiento a la explotación de materiales para la construcción en Uige, Angola. *Minería y Geología* [en línea]. Octubre – diciembre 2019, vol.35. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=141406921&lang=es&site=eds-live>  
ISSN: 0258-5979
2. ALVÁN, Aldo. Análisis de minerales pesados en el Perú: Importancia económica y resultados. *Horizonte Minero* [en línea]. 2016, n° 2. [fecha de consulta: 04 de julio de 2021]. Disponible en:  
<https://www.researchgate.net/publication/317318741>
3. ARCA, Jefferson [et al]. Estudio del diseño metodológico de los trabajos de titulación de pregrado. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores* [en línea]. 2019, vol.7. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=141222787&lang=es&site=eds-live>  
ISSN: 2007-7890
4. AZZAMOURI, Ahlam et al. Scheduling of open-pit phosphate mine extraction. *International Journal of Production Research* [en línea]. Diciembre 2018, vol 56, n.º 23. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1433341>  
ISSN: 0020-7543
5. BATHMANATHAN, Vathana et al. Generational Consumer Patterns: A Document Analysis Method. *Global Business & Management Research* [en línea]. 2018, n° 3. [fecha de consulta: 04 de mayo de 2021]. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ent&AN=133618190&lang=es&site=eds-live>  
ISSN: 1947-5667

6. BECERRA, Lorena. y TORRES, María. Influencia del plan de minado en la rentabilidad de la concesión Victoria, Frutillo Alto – Bambamarca, 2018. (Tesis para optar al título de Ingeniero de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2018. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14069>
7. BELOGORODTSEV, O. y GROMOV, E. Improvement of access methods for ore reserves beyond ultimate limits of open pits. Eurasian Mining [en línea]. 2019, vol 31, n.º 1. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.17580/em.2019.01.04>  
ISSN: 2072-0823
8. CAO, Jianfei et al. Source apportionment of potentially toxic elements in soils using APCS/MLR, PMF and geostatistics in a typical industrial and mining city in Eastern China. PLoS ONE [en línea]. Septiembre 2020, vol 15, n.º 9. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238513>  
ISSN: 1932-6203
9. CASTRO, Cristian. Cubicación de reservas de agregados para determinar la vida útil en la Cantera La Viña Cayalti-Chiclayo. Tesis (Titulado en Ingeniero de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30050>
10. FIDIAS, G. El Proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica [en línea]. 6ª. Ed. Venezuela: Editorial Episteme, 2012. Disponible en: [https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias\\_g.\\_arias.\\_el\\_proyecto\\_de\\_in](https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_in)  
nv

11. GÁLVEZ, Edelmira. Optimization of dewatering systems for mineral processing. *Minerals Engineering* [en línea]. Agosto de 2014. Vol. 63 [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0892687514000363>
  
12. GOMEZ, Sergio. Metodología de la investigación. [en línea]. 1a ed. Tlalnepantla Ciudad de México, Inc, 2012 [fecha de consulta: 04 de mayo del 2021]. Disponible en: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf)
  
13. HERNÁNDEZ, Roberto et al. Metodología de la Investigación. 6.ªed. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. De C.V: México, 2014. 634pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0
  
14. HERRERA, Christian y JORGE, Josue. Estimación de reservas mineras utilizando software comercial y software libre en la Compañía Minera Volcan S.A.A.- Unidad Cerro de Pasco. Tesis (Titulado en Ingeniero de Minas) Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2019. Disponible en <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3109/TESIS-2019-ING.%20MINAS-HERRERA%20MANRIQUE%20Y%20JORGE%20SUASNABAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
15. HONĚK, Josef et al. The spatial distribution of the lignite qualitative parameters and variant estimates of coal reserves: the Czech Part of the Vienna Basin. *International Journal of Earth Sciences* [en línea]. Junio 2014, vol 103, n.º 4. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00531-014-1019-4>  
ISSN: 1437-3254

16. HISTRULID, William et al. Open Pit Mine Planning and Design. Londres: Taylor & Francis Group, 2013.  
ISBN: 9781466575127
17. INGEOEXPERT. Yacimientos minerales ¿Cómo se forman los depósitos minerales y qué tipos existen? [en línea]. INGEOEXPERT (19 de febrero de 2018). [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021]. Recuperado de <https://ingeoexpert.com/2018/02/19/yacimientos-minerales/>
18. IQUIAPAZA, Cesar. Replanteo de polígonos de extracción para optimizar el proceso de minado en Mina Toquepala. Tesis (Ingeniero de minas). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. Recuperada de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5065>
19. KONUK, A. y UYGUCGIL, H. Reserve estimation in multivariate mineral deposits using geostatistics and GIS. Journal of Mining Science [en línea]. Septiembre 2015, vol 51, n.º 5. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1134/S1062739115050186>  
ISSN: 1062-7391
20. INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO (2021). *Carta Geológica Nacional*. <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/guest/carta-geologica-nacional>
21. LOZADA, José. Investigación Aplicada. Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Revista Dialnet*. 3(1): 47-50, 2014. ISSN: 1390-9592  
Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
22. MANTEROLA, Carlos y OTZEN, Tamara. Por qué Investigar y cómo conducir una investigación. International Journal of Morphology [en línea]. 2013, n.º 4. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=108747882&lang=es&site=eds-live>

ISSN: 0717-9367

23. MARQUINA, Olivia. Incidencia del cálculo de reservas en la viabilidad de explotación de la Concesión San Juan, Empresa Calinor S.A.C., Cajamarca, 2018. Tesis (Título de Ingeniera de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2018. 95pp.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14177>

24. MINING WORLD. Choosing the appropriate estimation method. Mining & Quarry World [en línea]. 2019, vol 16, n.º 5. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=140263493&lang=es&site=eds-live>

ISSN: 2045-2578

25. Recursos minerales [Mensaje en un blog]. Argentina: Ministerio de Desarrollo productivo. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2021]. Recuperado de <http://www.segemar.gov.ar/igrm/recursos-minerales/>

26. MITHAL, Izhar. Surface Mine Jiskani. Balochistan University of Information Technology, Engineering and Management Sciences, Quetta, Pakistán, 2017.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.12675.55843>

27. MUÑOZ, Carlos. Evaluación de reservas y diseño del sistema de explotación del área Minera Mary Elena Código: 102317. Tesis (Título de Ingeniero de Minas). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2015. 234pp.

Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5652>

28. NAGARAJAN, Vijaya et al. Market strategies used by processed food manufacturers to increase and consolidate their power: a systematic review and document analysis. Globalization & Health [en línea]. Enero 2021, n° 1. [fecha de consulta: 04 de mayo de 2021]. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=148340138&lang=es&site=eds-live>  
ISSN: 1744-8603

29. RAMOS, Cesar. Contribución de la Minería a la Economía Nacional. Rumbo Minero [en línea]. 2021. [fecha de consulta: 04 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.rumbominero.com/noticias/mineria/ipe-2-3-millones-de-empleos-se-generarian-con-puesta-en-marcha-de-proyectos-mineros-en-cartera/>
30. RODRIGUEZ, I. Cálculo de reservas del macizo rocoso cantera Los Deseos en el Municipio de San Juan del Cesar – La Guajira. Fundación Universitaria del Área Andina. Valledupar, 2017. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1027/C%C3%A1lculo%20de%20reservas%20del%20macizo%20rocoso%20cantera%20los%20deseos%20en%20el%20municipio%20de%20san%20Juan%20del%20Cesar%20-%20la%20Guajira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
31. SCHEFFER, Ronald et al. Accounting for operational dilution by incorporating geological uncertainties in short – term mine planning. DYNA: Revista de la facultad de minas. Universidad de Colombia. Sede Medellín [en línea]. 13 de abril de 2020. Vol. 87, N°213. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7375649> ISSN: 0012-7353
32. SCHOLZ, Roland y WELLMER, F. Comment on: "Recent revisions of phosphate rock reserves and resources: a critique" by Edixhoven et al. (2014) - Phosphate reserves and resources: what conceptions and data do stakeholders need for sustainable action?. Earth System Dynamics Discussions [en línea]. 2015, vol 6, n.º 1. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=101848595&lang=es&site=eds-live>

ISSN: 2190-4995

33. SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. Explotación Minera. Gobierno de México, 2017. Disponible en:  
[https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones\\_geologicas/Explotacion-minera.html](https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Explotacion-minera.html)
  
34. SIERRA, D. Diseño y planeamiento minero para la cantera de Muro de La Dos Propiedad de Cementos Argos en el Municipio de Nare-Antioquía. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2017. Disponible en:  
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2245/1/TGT-784.pdf>
  
35. SM Rupprecht. Consideration for declaring a Mineral Reserve for TSF mining projects. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*. 120(9): 2020. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-62532020000900006&lang=es](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-62532020000900006&lang=es)  
ISSN: 2225-6253
  
36. The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum. CIM Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves. Best Practice Guidelines. 2019. Disponible en:  
[https://www.bcsc.bc.ca/-/media/PWS/Resources/For\\_Companies/Mining/CIM-Best-Practices-Guidelines-November-29-2019.pdf](https://www.bcsc.bc.ca/-/media/PWS/Resources/For_Companies/Mining/CIM-Best-Practices-Guidelines-November-29-2019.pdf)
  
37. The Samrec Code. The South African Code for the Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. Sudáfrica, 2016. 86pp. Disponible en:  
<https://www.samcode.co.za/samcodessc/samrec#:~:text=the%20SAMREC%20Code,The%20South%20African%20Code%20for%20the%20Reporting%20of%20Exploration%20Results,Mineral%20Reserves%20in%20South%20Africa.>

38. The Jorc Code. Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves. AusImm The Minerals Institute, 2012. 44pp.  
Disponible en: [http://www.jorc.org/docs/JORC\\_code\\_2012.pdf](http://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf)
39. VÁSQUEZ, Miguel y RAMOS, Cinthia. Cálculo de reservas para la explotación de la cantera de arena Cachachi, provincia Cajabamba, Cajamarca, 2018. Tesis (Bachiller en Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2018. 39pp. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13086>
40. VELARDE, Virginia. Estimación de reservas minerales y propuesta de diseño preliminar de explotación del bloque 2 del sector X7 Mina Las Paralelas utilizando herramientas informáticas. Tesis (Título Ingeniera de Minas). Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2016. 142pp.  
Disponible en:  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/37193>

# ANEXOS

## ANEXO 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera la cubicación de reservas permite mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe?	<p>GENERAL</p> <p>Realizar la cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar el levantamiento topográfico para el dimensionamiento del área de explotación.</li> </ul>	<p>GENERAL</p> <p>Con la cubicación de reservas se mejorará la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe</p> <p>ESPECÍFICAS</p> <p>Con el levantamiento topográfico se puede dimensionar el área de explotación.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Explotación de agregados</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Cubicación de reservas</p>	Aplicada	Canteras del distrito Manuel a. Mesones Muro, provincia de Ferreñafe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación</li> <li>Análisis documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método analítico</li> <li>Método sistemático</li> </ul>
				DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuar calicatas para la determinación del perfil estratigráfico del área de explotación.</li> <li>Emplear el software Civil 3D para la cubicación de reservas de agregados.</li> <li>Mejorar la secuencia de extracción de agregados determinando el método adecuado.</li> </ul>		<p>Al efectuar calicatas, se podrá determinar el perfil estratigráfico del área de explotación.</p> <p>Empleando el software Civil 3D se puede ubicar las reservas de agregados.</p> <p>Al determinar un método adecuando de explotación, se puede mejorar la secuencia de extracción.</p>	No experimental de tipo transversal descriptivo.	Concesión Minera Pas XX - Ferreñafe	

## ANEXO 2. Cuadro de Operacionalización de Variables

Variable(s)	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VD/V1  Explotación de agregados	Según Afonso (2019) manifiesta consiste en una explotación a cielo abierto, removiendo la cubierta vegetal, piedras comunes o material que no sea utilidad en la zona de extracción, para posteriormente, recuperar el mineral de interés económico. Se toman en cuenta los equipos considerados necesarios para realizar las operaciones de extracción. Por ende, el método de explotación seleccionado debe ser aquel que proporcione la mayor tasa de retorno en la inversión del mineral que se extrae a lo largo de la vida de la mina.	Esta variable será evaluada a través de los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia económica</li> <li>• Proceso minero</li> <li>• Viabilidad del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia económica</li> <li>• Proceso minero</li> <li>• Viabilidad del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de minerales</li> <li>• Cantidad de minerales</li> <li>• Ley del mineral</li> <li>• Costo de producción</li> <li>• Beneficio</li> </ul>	Intervalo
VI/V2  Cubicación de reservas	Izhar (2017) indica que la cubicación de reservas inicia desde las operaciones de exploración de minerales continuando a lo largo del desarrollo de la explotación del yacimiento. Durante las etapas de exploración estos procesos constituyen los datos básicos para dar inicio a los estudios de prefactibilidad y análisis económico del yacimiento	Esta variable será evaluada a través de los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reservas minerales</li> <li>• Recursos minerales</li> <li>• Estimación de reservas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reservas minerales</li> <li>• Recursos minerales</li> <li>• Estimación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minerales metálicos y no metálicos.</li> <li>• Valor industrial</li> <li>• Métodos tradicionales</li> <li>• Métodos geoestadísticos</li> <li>• Software Minero</li> </ul>	Intervalo



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura      Teléfono: 947801456      e-mail: maurosalpai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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: 22/06/2021

IV. Promedio de Valoración: 4.4

  
 MAURO SALVADOR PAICO  
 INGENIERO GEOLOGO

Reg. C.º N° 199593  
 Ing. Mauro Salvador Paico  
 DNI: 45454682

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

**1. DATOS GENERALES:**

**1.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**1.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80.2

**3. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**4. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico
- DNI: 45454682
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Sergeoing Srl



MAURO SALVADOR PAICO  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. N° 198592

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – FORMATO PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO)

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura      Teléfono: 947801456  
e-mail: maurosalspai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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 GEOLÓGICO  
Reg. C.º N° 199593

---

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

V. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- Grado Académico: Ms. En Administración de Negocios
- Institución donde labora: Ingeniero Geólogo Independiente
- Dirección: Chiclayo                      Teléfono: 950200539
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

e-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe

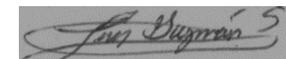
VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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				*	

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

VIII. Promedio de Valoración: 4.6



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI: 07739104

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

**5. DATOS GENERALES:**

**5.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**5.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**6. ASPECTOS A VALIDAR:**

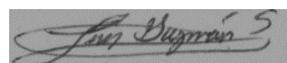
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					*
Objetividad	Está expresado en conductas observables					*
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				*	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.5

**7. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**8. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- DNI: 07739104
- Grado académico: Ms. En Administración de Negocios
- Centro de Trabajo: Ingeniero Geólogo Independiente




---

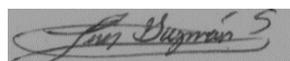
Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI N°: 07739104  
Fecha: 22/06/22

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – FORMATO PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO)

- Experto: Luis Alberto Gastón, Guzmán Sánchez
- Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Ing. Geólogo Independiente
- Grado Académico: Magister
- Dirección: Chiclayo      Teléfono: 950200539      E-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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:



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI 07739104

Fecha: 22/06/2021



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

**9. DATOS GENERALES:**

**9.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**9.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**10. ASPECTOS A VALIDAR:**

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80

**11. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**12. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Carla Mena Nevado
- DNI: 42467125
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo




---

Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha: 03/07/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – FORMATO PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO)

**Experto:** Carla Mena Nevado

**Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Universidad Cesar Vallejo – Docente Universitaria

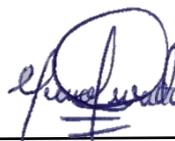
**Dirección:**

**E-mail:** camila0107@hotmail.com

**Teléfono:** 958 118 835

N.º	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:



---

Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha:03/07/2021

## ANEXO N°4. Guía de Análisis Documental

### Análisis Documental de la Geología Regional de Lambayeque (INGEMMET)

**Objetivo:** Efectuar calicatas para la determinación del perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CHICLAYO - 2018

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



**CUBICACIÓN DE RESERVAS PARA MEJORAR LA EXPLOTACIÓN DE AGREGADOS EN LA CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE**

### GEOLOGÍA REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Era	Periodo	Época	Unidad estratigráfica	Símbolo	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósito aluvial	Qh	
			Depósito fluvial		
			Depósito eólico		
	Neógeno	Pleistoceno	Depósito marino	Qpl	
			Depósito lacustrino		
			Formación Tablazo-Talara		
	Paleógeno	Plioceno	Formación Huambos	N	
Paleógeno	Eoceno	Formación Porculia	P		
		Formación Llama			
Mesozoico	Cretáceo	Superior	Formación Cajamarca Grupo Pullucana - Quiquiñan	Ks	
		Inferior	Formación Pariatambo		Ki
			Formación Chúlec		
			Formación Inca		
	Grupo Goyllarisquizga				
	Jurásico	Superior	Formación Tinajones	Jski	
			Formación Sávila		
			Formación Oyatún		
		Medio	Formación La Leche	TsJim	
					Inferior
	Triásico	Superior	Formación La Leche	TsJim	
Inferior					
Paleozoico	Pérmico	Lopingiense	Grupo Mitu	PET	
		Guadalupiano			
		Cisuraliano			
	Devoniano		Formación Río Seco	MNPOiD	
	Ordoviciano	Inferior	Formación Salas		
Complejo Olmos					

Fuente: Adaptado de INGEMMET (2018)

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

XIII. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura Teléfono: 947801456 e-mail: maurosalpai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

XIV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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					▲

XV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

XVI. Promedio de Valoración: 4.4

  
 MAURO SALVADOR PAICO  
 INGENIERO GEOLOGO

Reg. C.º N° 199593  
 Ing. Mauro Salvador Paico  
 DNI: 45454682

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
(FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL)

**13. DATOS GENERALES:**

**13.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**13.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**14. ASPECTOS A VALIDAR:**

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80.2

**15. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**16. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico
- DNI: 45454682
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Sergeoing Srl



MAURO SALVADOR PAICO  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. N° 198592

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(ANÁLISIS DOCUMENTAL– Análisis Documental de la Geología Regional de Lambayeque  
(INGEMMET))

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura      Teléfono: 947801456  
e-mail: maurosalspai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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

Ing. Mauro Salvador Paico  
 DNI N.º: 45454682  
 Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

XVII. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- Grado Académico: Ms. En Administración de Negocios
- Institución donde labora: Ingeniero Geólogo Independiente
- Dirección: Chiclayo                      Teléfono: 950200539
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

e-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe

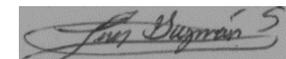
XVIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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				*	

XIX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

XX. Promedio de Valoración: 4.6



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI: 07739104

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
(FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL)

**17. DATOS GENERALES:**

**17.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**17.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**18. ASPECTOS A VALIDAR:**

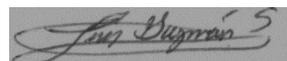
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					*
Objetividad	Está expresado en conductas observables					*
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				*	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.5

**19. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**20. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- DNI: 07739104
- Grado académico: Ms. En Administración de Negocios
- Centro de Trabajo: Ingeniero Geólogo Independiente




---

Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI N°: 07739104  
Fecha: 22/06/22

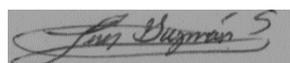
### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(ANÁLISIS DOCUMENTAL– Análisis Documental de la Geología Regional de Lambayeque  
(INGEMMET))

- Experto: Luis Alberto Gastón, Guzmán Sánchez
- Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Ing. Geólogo Independiente
- Grado Académico: Magister
- Dirección: Chiclayo Teléfono: 950200539 E-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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:



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez

DNI 07739104

Fecha: 22/06/2021



**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
(FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL)

**21. DATOS GENERALES:**

**21.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**21.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**22. ASPECTOS A VALIDAR:**

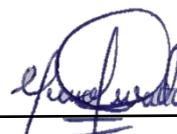
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80

**23. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**24. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Carla Mena Nevado
- DNI: 42467125
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo



Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha: 03/07/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(ANÁLISIS DOCUMENTAL– Análisis Documental de la Geología Regional de Lambayeque  
(INGEMMET))

**Experto:** Carla Mena Nevado

**Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Universidad Cesar Vallejo – Docente Universitaria

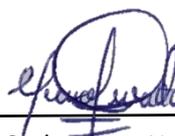
**Dirección:**

**E-mail:** camila0107@hotmail.com

**Teléfono:** 958 118 835

N.º	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:



Ing. Carla Mena Nevado

DNI N.º: 42467125

Fecha: 03/07/2021

## ANEXO N°5. Guía de Análisis Documental

### Análisis Documental de la geología local del distrito Manuel Mesones Muro (INGEMMET)

**Objetivo:** Efectuar calicatas para la determinación del perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CHICLAYO - 2018

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



CUBICACIÓN DE RESERVAS PARA MEJORAR LA EXPLOTACIÓN DE AGREGADOS EN LA CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE

#### GEOLOGÍA LOCAL DEL DISTRITO MANUEL MESONES MURO

Era	Periodo	Unidad estratigráfica	Símbolo
Cenozoico	Cuaternario	Depósito aluvial	Qr-al
		Depósito Eólico reciente	Qe-e
	Paleógeno	Formación Llama	Ti-vll
Mesozoico	Cretáceo	Granodiorita	Kti-gd
		Diorita	Kti-di
		Adamelita	Kti-ad
		Formaciones Inca, Chúlec y Pariatambo	Km-ichp
		Grupo Goyllarisquizga	Ki-g
	Jurásico	Formación Tinajones	Jki-t
		Volcánico Oyotún	J-vo

Fuente: Adaptado de INGEMMET (2017)

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

XXV. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura Teléfono: 947801456 e-mail: maurosalpai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

XXVI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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					▲

XXVII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

XXVIII. Promedio de Valoración: 4.4

  
 MAURO SALVADOR PAICO  
 INGENIERO GEOLOGO

Reg. C.º N° 199593  
 Ing. Mauro Salvador Paico  
 DNI: 45454682

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
(FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL)

**25. DATOS GENERALES:**

**25.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**25.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**26. ASPECTOS A VALIDAR:**

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80.2

**27. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**28. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico
- DNI: 45454682
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Sergeoing Srl



MAURO SALVADOR PAICO  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. N° 194592

---

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

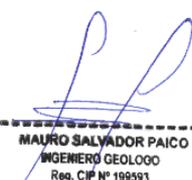
### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(ANÁLISIS DOCUMENTAL– Análisis Documental de la geología local del distrito Manuel Antonio Mesones Muro (INGEMMET))

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura Teléfono: 947801456  
e-mail: maurosalspai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

XXIX. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- Grado Académico: Ms. En Administración de Negocios
- Institución donde labora: Ingeniero Geólogo Independiente
- Dirección: Chiclayo                      Teléfono: 950200539
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

e-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe

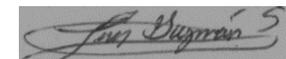
XXX. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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				*	

XXXI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

XXXII. Promedio de Valoración: 4.6



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI: 07739104

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
(FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL)

**29. DATOS GENERALES:**

**29.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**29.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**30. ASPECTOS A VALIDAR:**

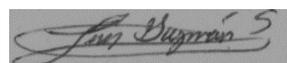
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					*
Objetividad	Está expresado en conductas observables					*
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				*	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.5

**31. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**32. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- DNI: 07739104
- Grado académico: Ms. En Administración de Negocios
- Centro de Trabajo: Ingeniero Geólogo Independiente




---

Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI N°: 07739104  
Fecha: 22/06/22

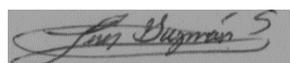
### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(ANÁLISIS DOCUMENTAL– Análisis Documental de la geología local del distrito Manuel Antonio Mesones Muro (INGEMMET))

- Experto: Luis Alberto Gastón, Guzmán Sánchez
- Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Ing. Geólogo Independiente
- Grado Académico: Magister
- Dirección: Chiclayo Teléfono: 950200539 E-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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:



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI 07739104  
Fecha: 22/06/2021



**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
(FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL)

**33. DATOS GENERALES:**

**33.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**33.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**34. ASPECTOS A VALIDAR:**

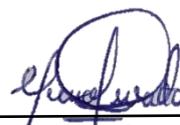
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80

**35. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**36. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Carla Mena Nevado
- DNI: 42467125
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo



Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha: 03/07/2021

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(ANÁLISIS DOCUMENTAL– Análisis Documental de la geología local del distrito Manuel Antonio Mesones Muro (INGEMMET))

**Experto:** Carla Mena Nevado

**Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Universidad Cesar Vallejo – Docente Universitaria

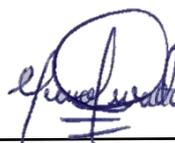
**Dirección:**

**E-mail:** camila0107@hotmail.com

**Teléfono:** 958 118 835

N.º	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:



Ing. Carla Mena Nevado

DNI N.º: 42467125

Fecha:03/07/2021



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

XXXVII. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura      Teléfono: 947801456
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

e-mail: maurosalmalpai@hotmail.com

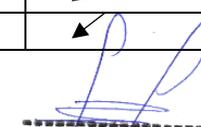
XXXVIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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					▲

XXXIX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

XL. Promedio de Valoración: 4.4

  
**MAURO SALVADOR PAICO**  
 INGENIERO GEOLOGO  
Reg. C.º Nº 198593

**Ing. Mauro Salvador Paico**  
 DNI: 45454682

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

**37. DATOS GENERALES:**

**37.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**37.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**38. ASPECTOS A VALIDAR:**

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80.2

**39. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**40. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico
- DNI: 45454682
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Sergeoing Srl



MAURO SALVADOR PAICO  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. N° 198592

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – Formato de ubicación de calicatas)

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura      Teléfono: 947801456  
e-mail: maurosalspai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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 GEÓLOGO  
Reg. CIP N° 199593

---

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

**XLI. DATOS GENERALES**

- Apellidos y Nombres del experto: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- Grado Académico: Ms. En Administración de Negocios
- Institución donde labora: Ingeniero Geólogo Independiente
- Dirección: Chiclayo                      Teléfono: 950200539
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

e-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe

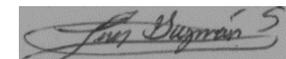
**XLII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

N°	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				*	

**XLIII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

Fecha: 22/06/2021

**XLIV. Promedio de Valoración: 4.6**



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI: 07739104

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

**41. DATOS GENERALES:**

**41.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**41.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**42. ASPECTOS A VALIDAR:**

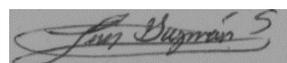
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					*
Objetividad	Está expresado en conductas observables					*
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				*	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.5

**43. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**44. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- DNI: 07739104
- Grado académico: Ms. En Administración de Negocios
- Centro de Trabajo: Ingeniero Geólogo Independiente




---

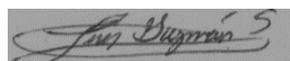
Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI N°: 07739104  
Fecha: 22/06/22

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – FORMATO DE UBICACIÓN DE CALICATAS)

- Experto: Luis Alberto Gastón, Guzmán Sánchez
- Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Ing. Geólogo Independiente
- Grado Académico: Magister
- Dirección: Chiclayo      Teléfono: 950200539      E-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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:



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI 07739104

Fecha: 22/06/2021



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

**45. DATOS GENERALES:**

**45.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**45.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**46. ASPECTOS A VALIDAR:**

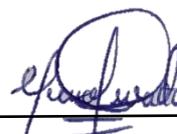
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80

**47. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**48. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Carla Mena Nevado
- DNI: 42467125
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo



Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha: 03/07/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – FORMATO DE UBICACIÓN DE CALICATAS)

**Experto:** Carla Mena Nevado

**Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Universidad Cesar Vallejo – Docente Universitaria

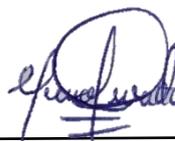
**Dirección:**

**E-mail:** camila0107@hotmail.com

**Teléfono:** 958 118 835

N.º	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:



---

Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha:03/07/2021

## Anexo N°7. Guía de observación

### Caracterización de materiales de calcatas (Elaborado por el investigador)

**Objetivo:** Efectuar calcatas para la determinación del perfil estratigráfico del área de explotación en la Concesión Minera Pas XX

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CHICLAYO - 2018  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



**CUBICACIÓN DE RESERVAS PARA MEJORAR LA EXPLOTACIÓN DE AGREGADOS EN LA CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE**

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

CONCESIÓN MINERA PAS XX-FERREÑAFE		
UBICACIÓN		Coordenadas: WSG 84
FECHA		
PROFUNDIDAD (m)		

Profundidad (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO
		DESCRIPCIÓN

	0.5	
	1	
	1.5	
	2	
	2.5	
	3	
	3.5	
	4	
	4.5	
	5	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

### JUICIO DE EXPERTOS

#### XLIX. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura Teléfono: 947801456 e-mail: maurosalspai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

#### L. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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					▲

LI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

LII. Promedio de Valoración: 4.4

MAURO SALVADOR PAICO  
INGENIERO GEOLOGO

Reg. C.º N° 199593  
Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI: 45454682

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

**49. DATOS GENERALES:**

**49.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**49.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**50. ASPECTOS A VALIDAR:**

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80.2

**51. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**52. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico
- DNI: 45454682
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Sergeoing Srl



MAURO SALVADOR PAICO  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. N° 198592

---

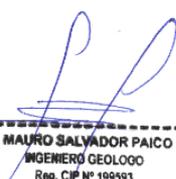
Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE CALICATAS)

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empres Sergeoing Srl
- Dirección: Mz I-Lt06 Urb. San Antonio-Castilla -piura      Teléfono: 947801456  
e-mail: maurosalspai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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 GEOLÓGICO  
Reg. CIP Nº 199593

---

Ing. Mauro Salvador Paico  
DNI N.º: 45454682  
Fecha: 22/06/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
JUICIO DE EXPERTOS**

LIII. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- Grado Académico: Ms. En Administración de Negocios
- Institución donde labora: Ingeniero Geólogo Independiente
- Dirección: Chiclayo                      Teléfono: 950200539
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

e-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe

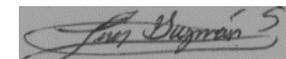
LIV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	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				*	

LV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Fecha: 22/06/2021

LVI. Promedio de Valoración: 4.6



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI: 07739104

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

**53. DATOS GENERALES:**

**53.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**53.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**54. ASPECTOS A VALIDAR:**

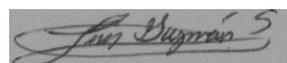
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					*
Objetividad	Está expresado en conductas observables					*
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				*	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.5

**55. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**56. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Guzmán Sánchez, Luis Alberto Gastón
- DNI: 07739104
- Grado académico: Ms. En Administración de Negocios
- Centro de Trabajo: Ingeniero Geólogo Independiente




---

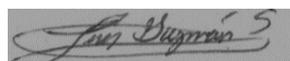
Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI N°: 07739104  
Fecha: 22/06/22

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE CALICATAS)

- Experto: Luis Alberto Gastón, Guzmán Sánchez
- Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Ing. Geólogo Independiente
- Grado Académico: Magister
- Dirección: Chiclayo      Teléfono: 950200539      E-mail: lguzmans@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del Instrumento: León Suárez Carlos Manuel.

N.º	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:



Ing. Luis Alberto G. Guzmán Sánchez  
DNI 07739104

Fecha: 22/06/2021



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

**57. DATOS GENERALES:**

**57.1 Título Del Trabajo De Investigación:** Cubicación de reservas para mejorar la explotación de agregados en la Concesión Minera Pas XX – Ferreñafe

**57.2 Investigador (es):** León Suárez Carlos Manuel.

**58. ASPECTOS A VALIDAR:**

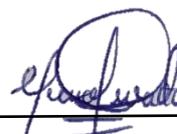
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización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

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80

**59. OPINION DE APLICABILIDAD:**

**60. Datos del Experto:**

- Nombre y apellidos: Carla Mena Nevado
- DNI: 42467125
- Grado académico: Magister
- Centro de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo



Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha: 03/07/2021

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
(FICHA DE OBSERVACIÓN – CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE CALICATAS)

**Experto:** Carla Mena Nevado

**Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Universidad Cesar Vallejo – Docente Universitaria

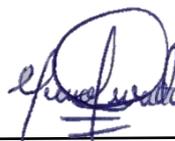
**Dirección:**

**E-mail:** camila0107@hotmail.com

**Teléfono:** 958 118 835

N.º	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:



---

Ing. Carla Mena Nevado  
DNI N.º: 42467125  
Fecha: 03/07/2021

## ANEXO N°8



Imagen 01. Ubicación del distrito de Manuel Antonio Mesones Muro.

## ANEXO N°9

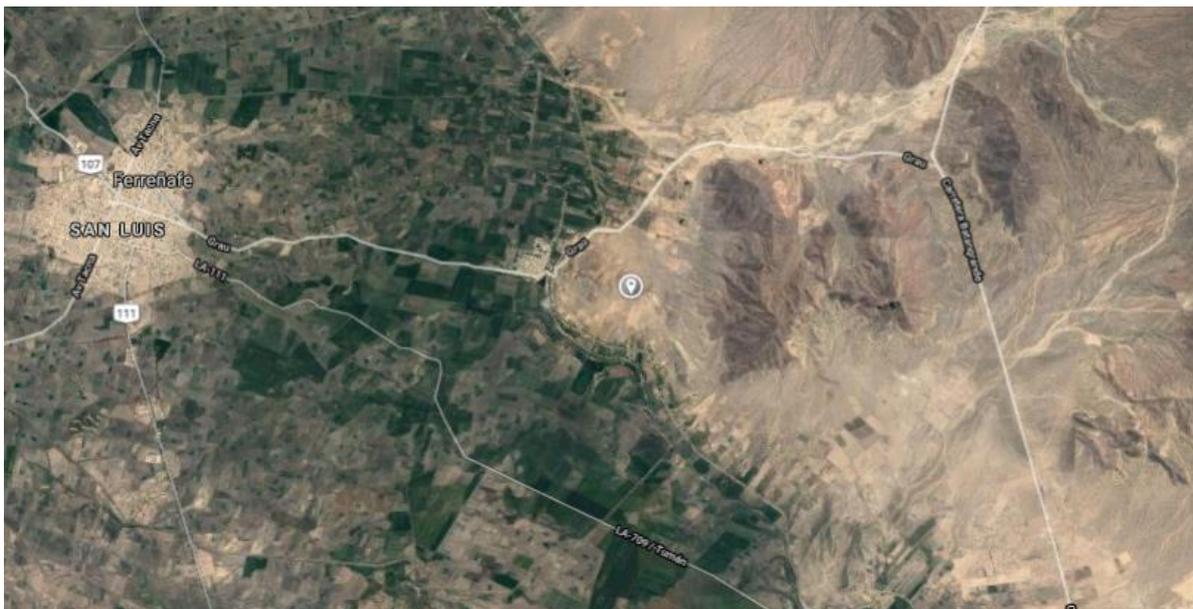


Imagen 02. Ubicación de la concesión minera Pas XX

## Anexo N°10

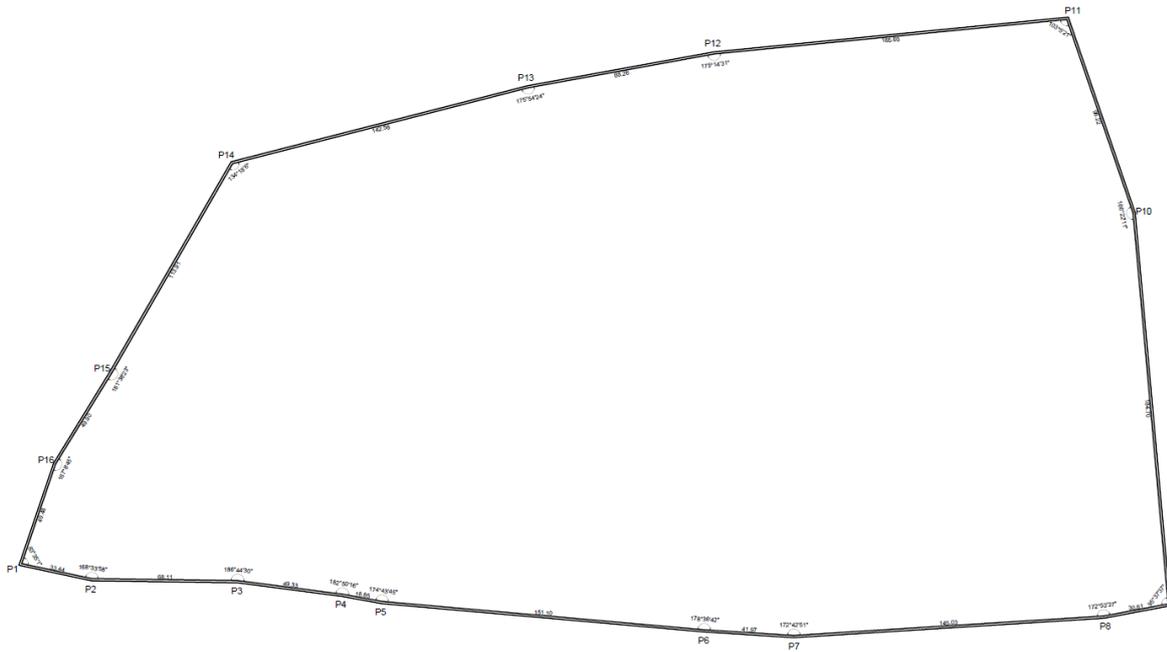


Imagen 03. Límite de la Concesión Pas XX

## Anexo N°11



Imagen 04. Curvas de nivel de la Concesión Pas XX

Anexo N°12

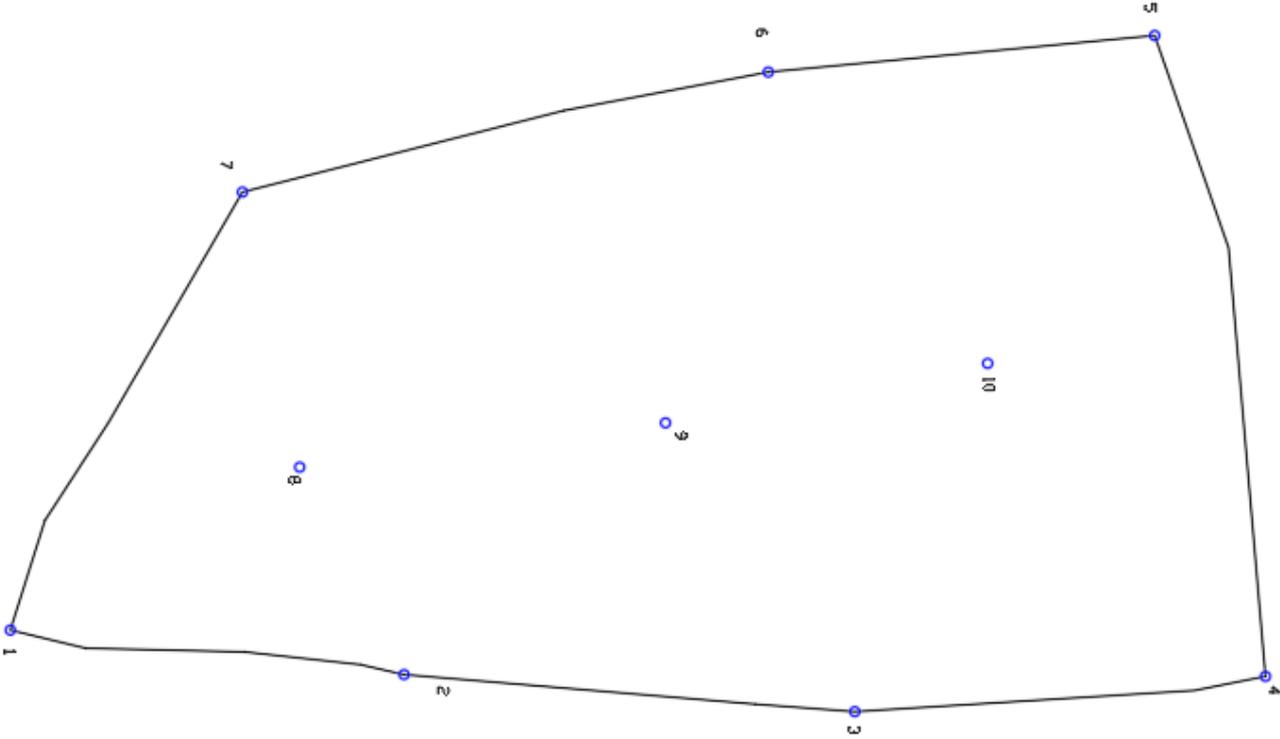


Imagen 05. Calicatas en AutoCAD Civil 3D

# Anexo N°13

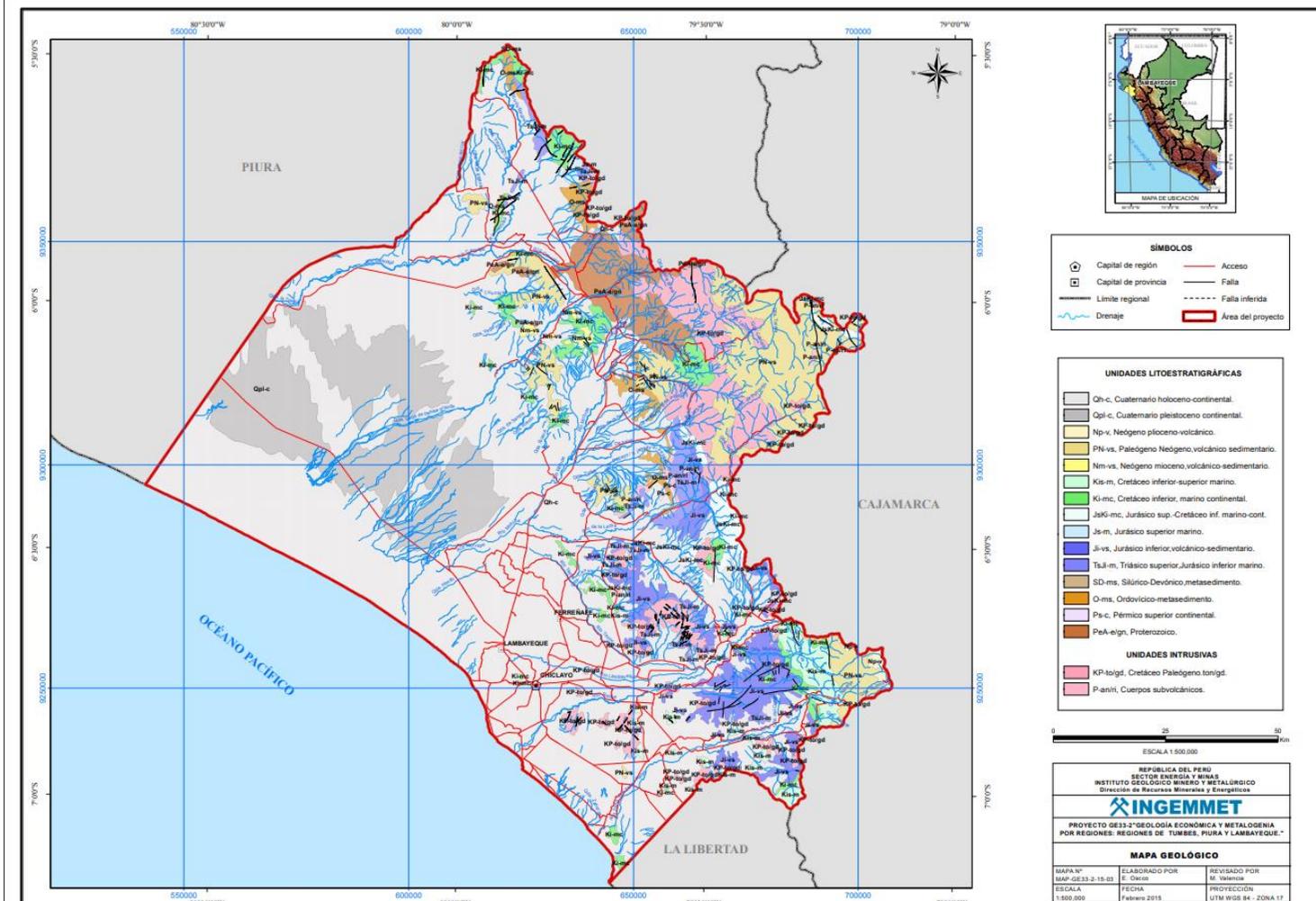


Imagen 06. Mapa geológico de la Región Lambayeque (INGEMMET)

Anexo N°14

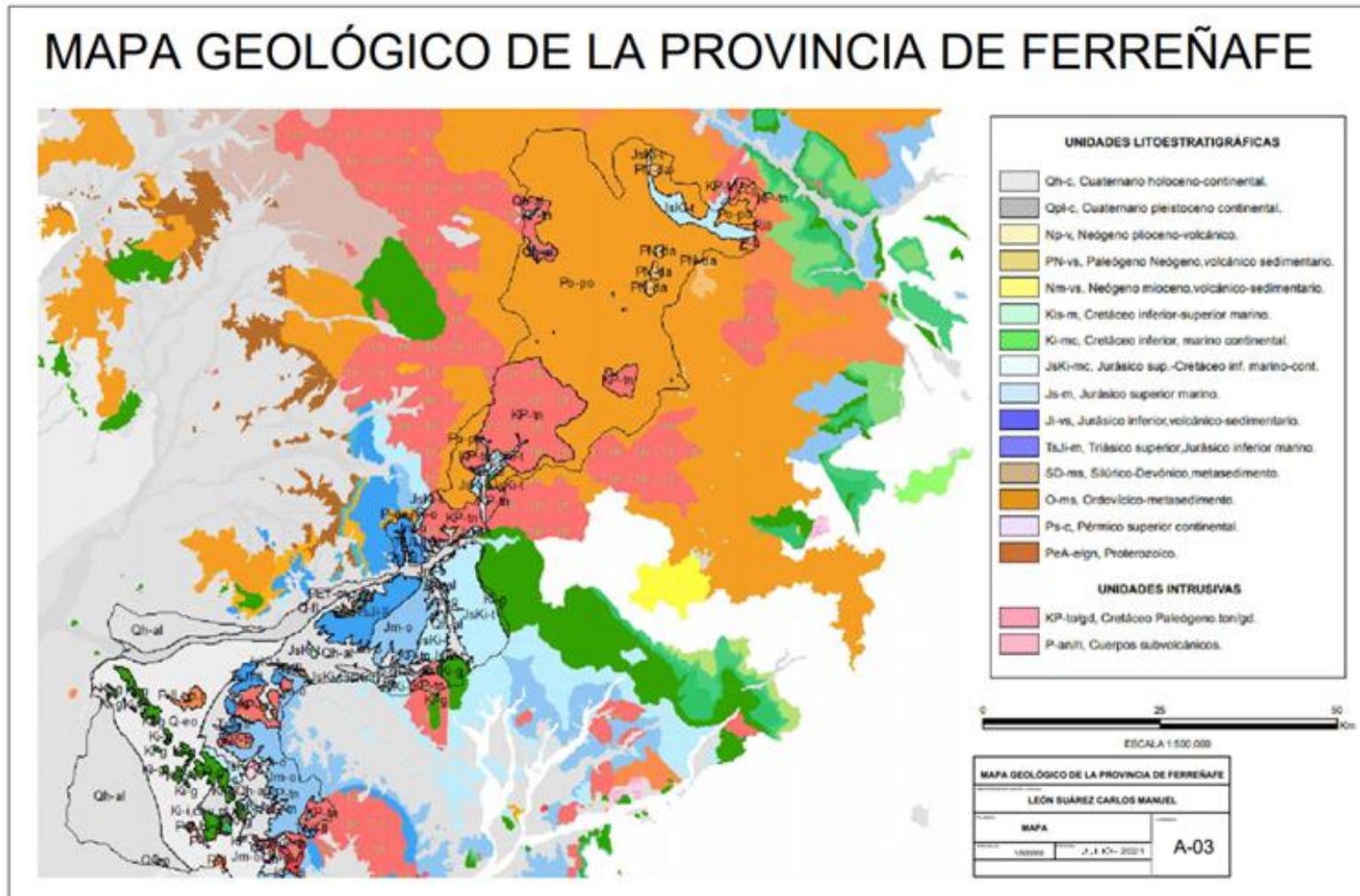


Imagen 07. Geología de la Provincia de Ferreñafe (INGEMMET)

Anexo N°15

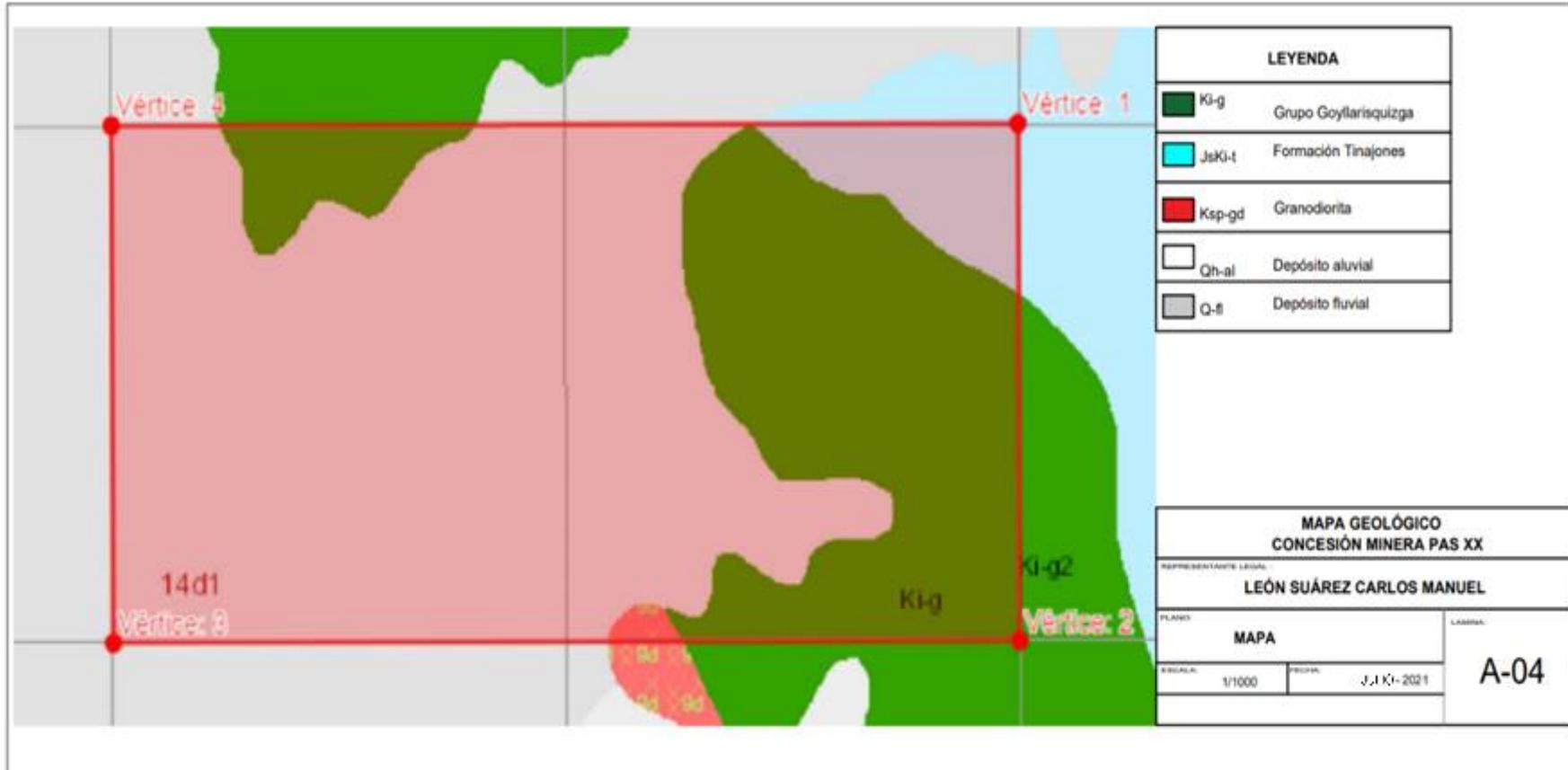


Imagen 08. Geología de la Concesión Minera Pas XX (GEOCATMIN)

Anexo N°16

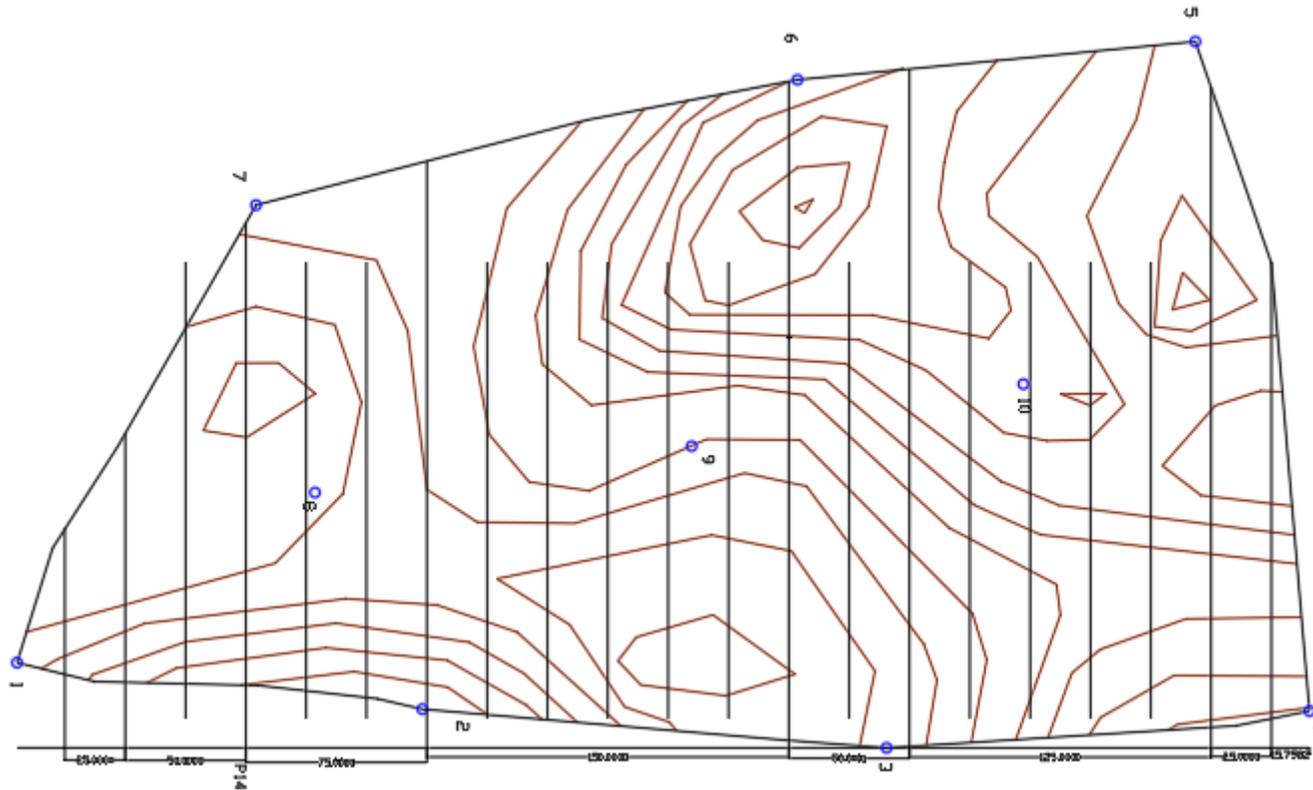


Imagen 09. Perfiles en AutoCAD Civil 3D

## Anexo N°17



*Imagen 10. Perfil 1*

## Anexo N°18



*Imagen 11. Perfil 2*

## Anexo N°19



*Imagen 12. Perfil 3*

## Anexo N°20



*Imagen 13. Perfil 4*

## Anexo N°21



*Imagen 14. Perfil 5*

## Anexo N°22



*Imagen 15. Perfil 6*

## Anexo N°23



*Imagen 16. Perfil 7*

## Anexo N°24



*Imagen 17. Perfil 8*

## Anexo N°25



*Imagen 18. Cargador frontal*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°26



*Imagen 19. Zaranda*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°27



*Imagen 20. Volquete*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°28



*Imagen 21. Excavadora*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°29



*Imagen 22. Corte del material con la excavadora*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°30



*Imagen 23. Carguío de volquete*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°31



*Imagen 24. Volquete lleno de material*  
Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°32



*Imagen 25. Acarreo de material*  
Fuente: Elaboración propia.

**Anexo N°33**

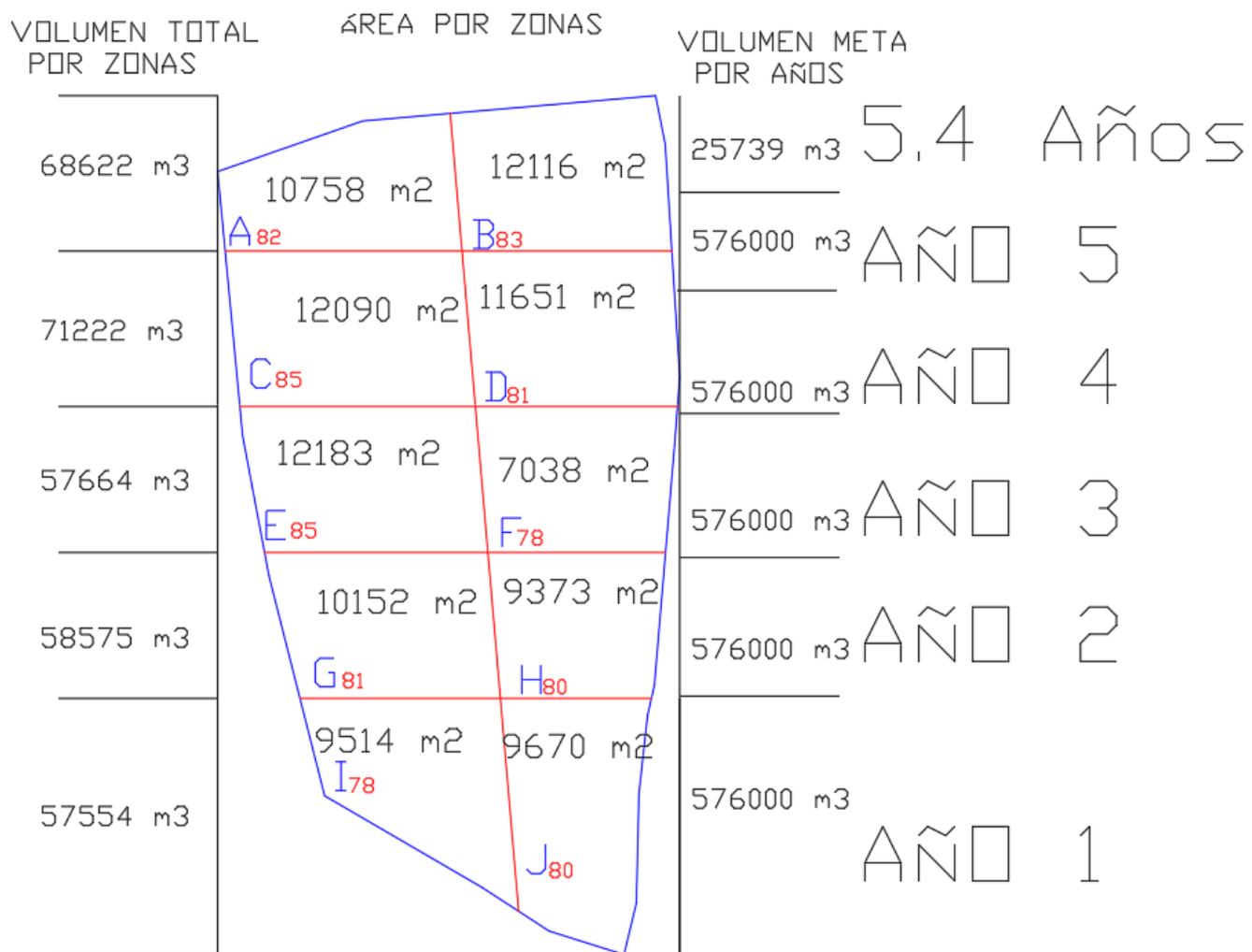


Imagen 26. Secuencia de minado por año de la Concesión Minera Pas XX (AutoCAD Civil 3)

Anexo N°34



Imagen 27. Plano de secuencia de minado por meses de la Concesión Minera Pas XX

Anexo N°35

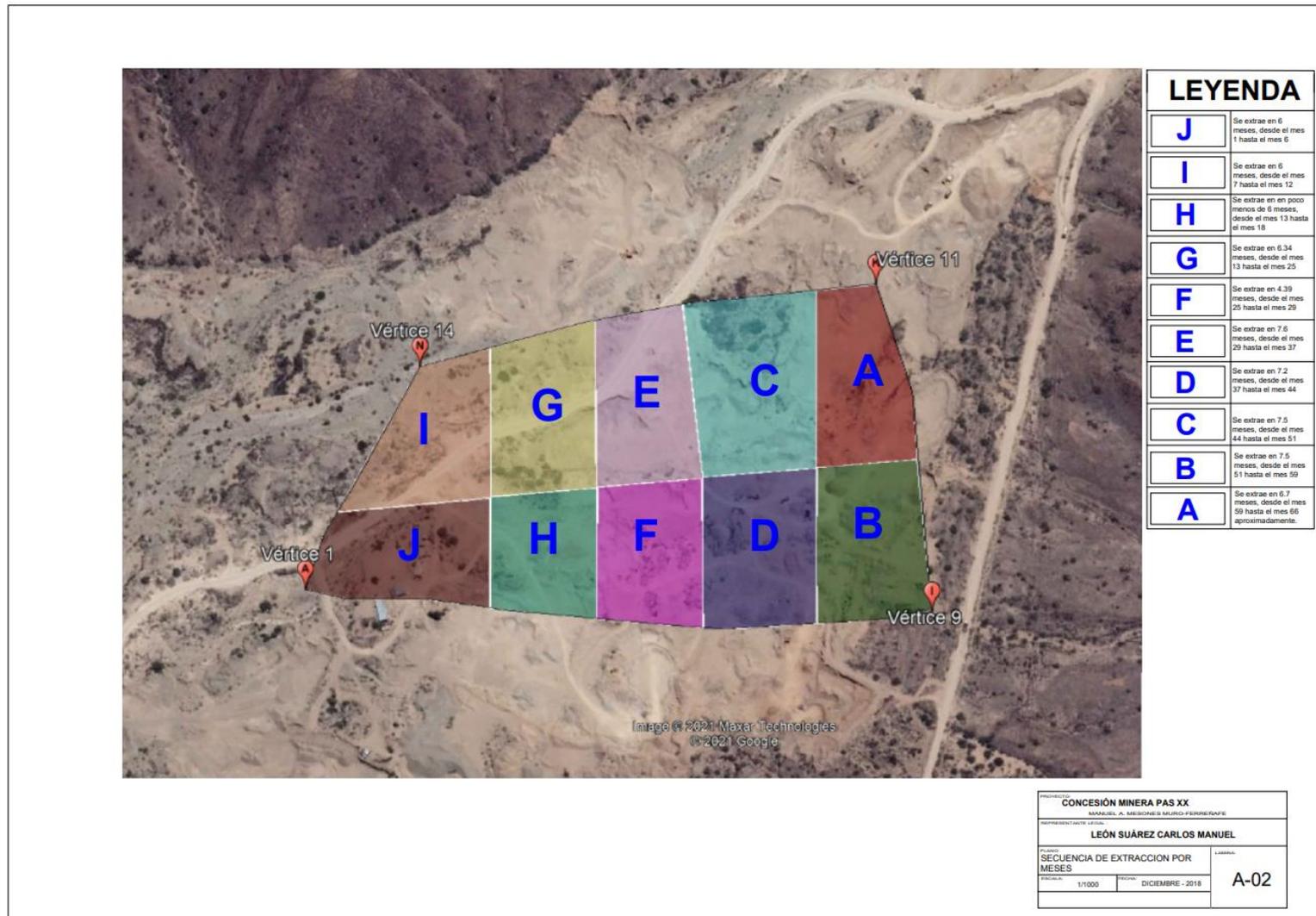


Imagen 28. Plano de secuencia de minado por meses de la Concesión Minera Pas XX

## Anexo N°36

OBRA	VALOR DE OBRA	DISTRITO
CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA "REHABILITACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E 10050 - DISTRITO DE REQUE"	S/ 3,914,117.88	DISTRITO DE REQUE
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO NIVEL INICIAL EN 03 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA CIUDAD DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO FERREÑAFE LAMBAYEQUE	S/ 5,358,390.86	DISTRITO DE PUEBLO NUEVO
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO SECUNDARIO EN I E OCTAVIO CAMPOS OTOLEAS DE LA LOCALIDAD DE POMALCA DISTRITO DE POMALCA CHICLAYO LAMBAYEQUE II ETAPA	S/ 5,149,165.40	DISTRITO DE POMALCA
REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR No 10124 NUESTRA SEÑORA DE LOURDES CON CODIGO LOCAL 280427, C.P. SAN PEDRO DE SASAPE DEL DISTRITO DE ILLIMO PROVINCIA DE LAMBAYEQUE DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	S/ 4,416,785.40	DISTRITO DE ILLIMO
REHABILITACIÓN DEL LOCAL EDUCATIVO ESCOLAR N°11120 JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES - DISTRITO DE PATAPO - CHICLAYO-LAMBAYEQUE	S/ 3,993,932.46	DISTRITO DE PATAPO
EJECUCION DE LA OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DEL CENTRO DE SALUD DE TUMAN, DISTRITO DE TUMAN, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.	S/ 10,300,280.55	DISTRITO TUMAN
EJECUCIÓN DE LA OBRA MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA I.E. 11534 JOSÉ E. CAMPOS PERALTA CENTRO POBLADO BATAN GRANDE, DISTRITO DE PÍTIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE	S/ 10,140,646.24	DISTRITO DE PÍTIPO - Ferreñafe
EJECUCIÓN DE LA OBRA RECUPERACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR N° 10075 DEL CENTRO POBLADO PAMPA LA VICTORIA-DISTRITO DE PATAPO-CHICLAYO LAMBAYEQUE	S/ 4,301,535.00	DISTRITO DE PATAPO
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIO N° 11522 MIGUEL GRAU, DISTRITO DE PUCALA, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE	S/ 5,527,395.82	DISTRITO DE PUCALA, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
EJECUCIÓN DE LA OBRA ¿RECUPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA SERVICIO DE EDUCACIÓN INICIAL EN LA I.E.I. N°538 VIRGEN DE FÁTIMA ¿AA.HH. SEÑOR DE LOS MILAGROS DE LA PRADERA, DISTRITO DE PIMENTEL? PROVINCIA DE CHICLAYO ¿DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE ¿CON CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIÓN (IRI) N°2454524	S/ 2,570,191.11	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO

EJECUCION DE OBRA "RECUPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN PRIMARIA N° 10137 – LA PAVA, DISTRITO DE MOCHUMI, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE"	S/ 1,911,106.52	DISTRITO DE MOCHUMI, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE
EJECUCION DEL PROYECTO "RECUPERACION DEL LOCAL ESCOLAR DE LA I.E. N° 10035 JORGE Y ENRIQUE PISFIL VILLALOBOS DEL C.P. CALLANCA DEL DISTRITO DE MONSEFU, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	S/ 5,842,146.98	DISTRITO DE MONSEFU, PROVINCIA DE CHICLAYO
EJECUCION DE OBRA "REHABILITACION DEL LOCAL EDUCATIVO ESCOLAR N° 10778 CRUZ DE CHILCAL DEL C.P CHILCAL ALTO DEL DISTRITO DE OYOTUN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", CON CODIGO UNICO DE INVERSIONES N° 2470124.	S/ 3,376,106.13	DISTRITO DE OYOTUN, PROVINCIA DE CHICLAYO
REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR DE LA I.E. SECUNDARIA MANUEL SEOANE CORRALES CON CODIGO LOCAL 527200 DISTRITO DE JAYANCA - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE	S/ 6,660,697.10	DISTRITO DE JAYANCA - LAMBAYEQUE
EJECUCIÓN DE OBRA: REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL SERVICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA I.E.P. NRO 10225, SAGRADO NIÑO JESÚS, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, CON CIU 2469866	S/ 7,364,363.83	DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE
EJECUCION DE OBRA INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS II.EE N°416 - QUEMAZON Y N 418 LAS DELICIAS, DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, REGION LAMBAYEQUE	S/ 3,640,094.78	DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE
EJECUCIÓN DE LA OBRA: ¿RECUPERACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 392, DE LA UNIDAD VECINAL ERNESTO VILCHEZ ALCANTARA, ¿DISTRITO FERREÑAFE - PROVINCIA FERREÑAFE - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE?	S/ 1,831,629.87	DISTRITO FERREÑAFE - PROVINCIA FERREÑAFE - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
EJECUCION DE OBRA: REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N 11265 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DEL PROGRESO - DISTRITO DE PATAPO - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	S/ 4,517,005.14	DISTRITO DE PATAPO - PROVINCIA DE CHICLAYO
CONTRATACION DE LA EJECUCION DE LA OBRA MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION INICIAL 474 LA TINA DEL DISTRITO DE LAMBAYEQUE	S/ 1,250,156.95	LAMBAYEQUE
EJECUCIÓN DE LA OBRA REHABILITACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E 079 VIRGEN MORENA DE GUADALUPE LA PRADERA PIMENTEL	S/ 1,726,000.50	PIMENTEL
EJECUCION DE LA OBRA RECUPERACIÓN PARA SERVICIO DE EDUCACION INICIAL 538 VIRGEN DE FATIMA AAHH SEÑOR DE LOS MILAGROS LA PRADERA PIMENTEL	S/ 2,528,762.89	PIMENTEL

RECUPERACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PRIMARIA 10138 MARAVILLAS DISTRITO DE MOCHUMI	S/ 2,450,544.82	MOCHUMI
EJECUCIÓN DE LA OBRA:"RECUPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N° 392, DE LA UNIDAD VECINAL, ERNESTO VILCHEZ ALCANTARA, DISTRITO FERREÑAFE PROVINCIA FERREÑAFE-DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"	S/ 1,831,629.87	DISTRITO DE FERREÑAFE
INGRESO TOTAL DE OBRAS PUBLICAS	S/ 100,602,686.10	

Fuente: Obras Públicas OSCE, 2020

## Anexo N°37



*Imagen 29. Instrumentos usados para el levantamiento topográfico*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°38



*Imagen 30. Medida de distancias*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°39



*Imagen 31. Toma de coordenadas*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°40



*Imagen 32. Materiales presentes en calicata*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°41



*Imagen 33. Materiales en calicatas, arenas finas-gravas sub-redondeadas y gravas redondeadas.*

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°42

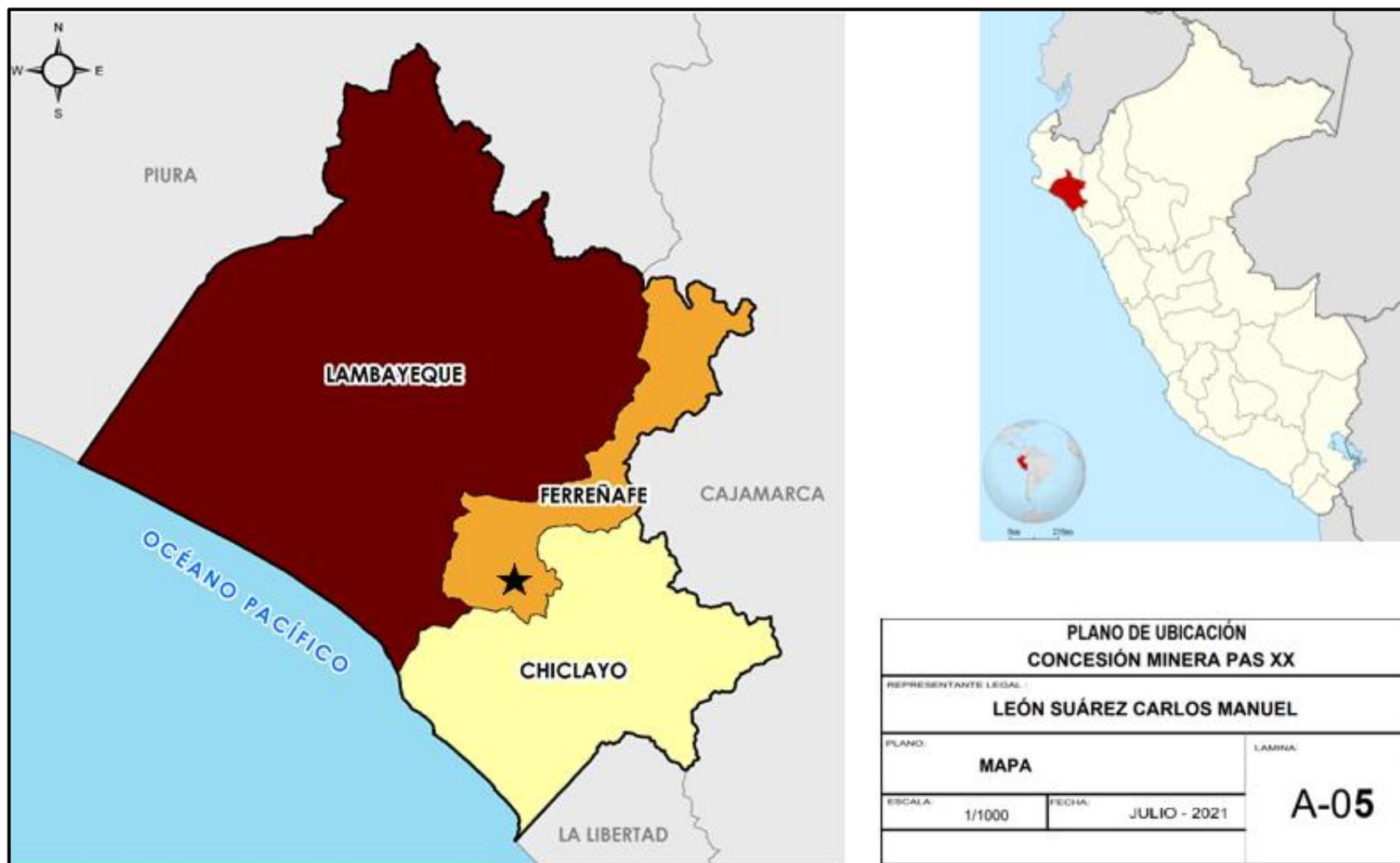


Imagen 34. Plano de ubicación de la Concesión Minera PAS XX.



**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: "CUBICACIÓN DE RESERVAS PARA MEJORAR LA EXPLOTACIÓN DE AGREGADOS EN LA CONCESIÓN MINERA PAS XX – FERREÑAFE", cuyo autor es LEON SUAREZ CARLOS MANUEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 16 de Julio del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SALAZAR CABREJOS ROSA ELIANA <b>DNI:</b> 41661370 <b>ORCID</b> 0000-0002-1144-2037	Firmado digitalmente por: SCABREJOSRE el 21-07- 2021 13:36:05

Código documento Trilce: TRI - 0132988