



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

**Implementación Y Diseño De Estructura De Costos Para La
Producción De Agregados En La Cantera El Laurel, San Juan,
Cajamarca**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Minas

AUTORES:

Castrejón Moro, César Alberto (ORCID: 0000-0002-3010-6717)

Marín López, Richard Moisés (ORCID: 0000-0003-0785-1601)

ASESORES:

Mg. Flores Arrasco, Janyna Jacinta (ORCID: 0000-0002-3017-4779)

Dr. Martell Espinoza, Beder Erasmo (ORCID: 0000-0002-4169-9212)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de Yacimientos Minerales

CHICLAYO - PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por la vida por la sabiduría que me brinda cada día y a la vez darme vida para poder realizar todas mis metas trazadas.

A mis padres por el apoyo incondicional que me muestran, por haberme inculcado los valores y que nunca dejaron de creer en mí.

A mi hermano por su gran apoyo que me da día a día.

Cesar Alberto, Castrejón Moro

A alguien maravilloso para mi vida que es Dios, por haberme sacado del lodo cenagoso que fue mi vida pasada por haberme rescatado de ese lodo, que me llena y me da fuerzas y la salud día a día para afrontar los retos que nos da la vida, no estuviera hoy de pie si no fue por él, presentando esta tesis.

A mi familia que son importantes para mí, a mi madre Eugenia, mi padre Raymundo y a mis hermanos que siempre están ahí ayudándome y motivarnos para seguir adelante en este camino y carrera que elegí.

Richard Moisés, Marín López

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a Dios por darme la vida para seguirlo y adorarlo.

A mi familia por el amor que me brindan hasta el día de hoy, a su apoyo incondicional que me brindan.

A la Universidad Cesar Vallejo por haberme brindado amablemente realizar los trámites para obtener el título profesional.

Al señor Percy Sangay por brindarme información amablemente de la cantera.

César Alberto, Castrejón Moro

A Dios por mantenerme con salud en estos días malos que está pasando el año 2020.

A la universidad Cesar Vallejo que nos da la oportunidad de presentar este proyecto de tesis para obtener el título profesional.

A los docentes que nos guiaron con sus conocimiento y sabiduría para presentar este proyecto de tesis.

Richard Moisés, Marín López

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDO..... | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | v |
| ÍNDICE DE FIGURAS | vii |
| RESUMEN | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 3 |
| III. METODOLOGÍA | 10 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 10 |
| 3.2. Variables y operacionalización | 10 |
| 3.3. Población, Muestra, muestreo | 11 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 12 |
| 3.5. Procedimientos | 13 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 14 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 14 |
| IV. RESULTADOS:..... | 16 |
| V. DISCUSIÓN..... | 68 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 72 |
| VII. RECOMENDACIONES: | 74 |
| REFERENCIAS..... | 76 |
| ANEXOS | 85 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 1. | Coordenadas de la cantera | 17 |
| Tabla 2. | Descripción de las etapas del proceso productivo. | 28 |
| Tabla 3. | Análisis granulométrico A.S.T.M. D 422 | 30 |
| Tabla 4. | Límites de ATTERBERG..... | 31 |
| Tabla 5. | Resistencia a la degradación del agregado. | 32 |
| Tabla 6. | Determinación cuantitativa de sulfatos, cloruros solubles en suelos, agua y del potencial de Hidrogeno (pH)..... | 32 |
| Tabla 7. | Ensayo de inalterabilidad del agregado grueso (Sulfato de Magnesio) | 33 |
| Tabla 8. | Terrones de arcilla y partículas deleznable (ASTM C 142 – MTC E 212) | 33 |
| Tabla 9. | Estado de situación financiera de la cantera El Laurel | 34 |
| Tabla 10. | Análisis de oferta en cantera el Laurel | 38 |
| Tabla 11. | Análisis de producción en canteras en la ciudad de Cajamarca. | 39 |
| Tabla 12. | Producción diaria de agregados | 40 |
| Tabla 13. | Precio de acuerdo al tipo de agregado..... | 40 |
| Tabla 14. | Costo de exploración | 43 |
| Tabla 15. | Costo de derecho de vigencia..... | 44 |
| Tabla 16. | Depreciación anual de maquinaria..... | 45 |
| Tabla 17. | Costo de sueldo por equipo | 46 |
| Tabla 18. | Resumen de sueldos mensuales | 47 |
| Tabla 19. | Herramientas y EPP..... | 47 |
| Tabla 20. | Costos de administración..... | 48 |
| Tabla 21. | Costo de lubricantes de los equipos en la cantera El Laurel. | 49 |
| Tabla 22. | Costo de filtros para equipos en la cantera El Laurel. | 50 |
| Tabla 23. | Costo de grasa para equipos en la cantera El Laurel..... | 50 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabla 24. | Costo de repuestos y mano de obra para equipos en cantera El Laurel | 51 |
| Tabla 25. | Costo de llantas Cargador frontal 966H CAT | 52 |
| Tabla 26. | Costo por carrilera Tractor oruga y excavadora de la cantera El Laurel. | 53 |
| Tabla 27. | Costo de combustible para equipos en la cantera El Laurel. | 53 |
| Tabla 28. | Costo de Mantenimiento de Zaranda | 54 |
| Tabla 29. | Resumen de Costos fijos y variables tractor oruga D6T CAT | 55 |
| Tabla 30. | Resumen de costos fijos y variables cargador frontal 966H CAT | 56 |
| Tabla 31. | Resumen de costos fijos y variables de excavadora 320DL CAT | 57 |
| Tabla 32. | Costo total de producción de la maquinaria | 58 |
| Tabla 33. | Costo del material producido de 1 m ³ de la cantera El Laurel | 58 |
| Tabla 34. | Comparación de precio de agregado y costo por metro cubico | 59 |
| Tabla 35. | Flujo de caja cantera El Laurel hasta el 31 de diciembre de 2020 | 60 |
| Tabla 36. | Flujo de ingresos hasta el 2020 | 61 |
| Tabla 37. | Flujo de egresos hasta el 2020 | 62 |
| Tabla 38. | Flujo de efectivo hasta diciembre-2020 | 62 |
| Tabla 39. | Formulación de datos anuales e inversión inicial. | 63 |
| Tabla 40. | VAN Y TIR de la cantera El Laurel. | 63 |
| Tabla 41. | Préstamo financiero banco x | 64 |
| Tabla 42. | Suma de capital con el interés | 64 |
| Tabla 43. | Programación de pago | 65 |
| Tabla 44. | Flujo de caja proyectado a 5 años de vida útil 2020-2024 | 66 |
| Tabla 45. | Capital anual hasta 2024. | 67 |
| Tabla 46. | Capital final al 2024 | 67 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Ilustración 1. Acceso a la cantera (Google maps 2020)..... | 16 |
| Ilustración 2. Ubicación Geológica de la cantera..... | 18 |
| Ilustración 3. Mapa formación chimú cantera El Laurel (elaboración propia 2020) | 19 |
| Ilustración 4. Geología Económica 3D (elaboración propia – 3D sketchup 2020) | 21 |
| Ilustración 5. Terreno cantera el Laurel. | 22 |
| Ilustración 6. Altura de extracción de agregados en cantera el Laurel..... | 23 |
| Ilustración 7. Over y Top Soil en cantera el Laurel. | 24 |
| Ilustración 8. Método de explotación por bancos descendentes (Juan herrera 2007). | 26 |
| Ilustración 9. Explotación en la cantera El Laurel..... | 27 |
| Ilustración 10. Proceso de extracción de material cantera El Laurel (elaboración propia)..... | 28 |
| Ilustración 11. Gráfico de ventas de otras canteras (Fuente: elaboración propia) | 39 |
| Ilustración 12. Gráfico material más vendido | 42 |
| Ilustración 13. Comparación del precio y costos de material por 1m³..... | 59 |
| ..... | 59 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad la implementación de una estructura de costos, para la correcta administración financiera, teniendo como población las canteras de producción de agregados en Cajamarca, tomando como muestra los costos que intervienen en el proceso productivo de la cantera El Laurel, San Juan, Cajamarca. Asimismo, se utilizó la elaboración de tablas Excel, teniendo en cuenta el tipo de material, la determinación de los costos fijos y variables, además la investigación es de tipo aplicativo con diseño explicativo. Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron documentales y de campo que facilitaron para detallar los costos fijos y variables, el resultado de la estructura de costos fue un costo total de producción de: 364.55 S/.h y los costos de cada material extraído por metro cubico fueron para el hormigón de 3": 5.06 S/.m³ y arena de 1/2": 15.19 S/.m³, estos resultados comparando con los precios de venta fueron positivos para el hormigón de 3" obtuvo una utilidad de S/. 4.4 m³ y para la extracción de arena 1/2" fueron negativos la perdida es de 0,19 S/. m³, se concluyó que la implementación de la estructura de costos ayuda a llevar una correcta administración económica.

Palabras clave: Producción de agregados, estructura de costos, costo de producción.

ABSTRACT

The purpose of this research was the implementation of a cost structure, for proper financial management, having as a population the quarries for the production of aggregates in Cajamarca, taking as a sample the costs involved in the production process of the El Laurel quarry, San Juan, Cajamarca. Likewise, the elaboration of Excel tables was used, taking into account the type of material, determining fixed and variable costs, In addition, the research is of an applicative type with an explanatory design. The techniques used in this research were documentary and field that facilitated to detail the fixed and variable costs, the result of the cost structure was a total cost of production of: S/. 364.55h and the costs of each material extracted per cubic meter were for the 3" concrete: S/. 5.06 m³ and 1/2 "sand: S/. 15.19 m³, These results were positive when compared to the sale prices. 3" concrete obtained a profit of S/. 4.4 m³ and for the extraction of sand 1/2 "were negative, the loss is S/. 0.19 m³, It was concluded that the implementation of the cost structure helps to carry out a correct economic administration.

Keywords: Production aggregate, cost structure, production cost , fixed and variables costs.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de agregados es una actividad importante dentro de la sociedad para las actividades de construcción, ya que de ella se derivan los materiales que componen la estructura de pavimentos; construcción de viviendas, instalación de servicios de agua, luz, desagüe, gas natural y así mismo otros servicios que ayudan a la calidad de vida. Así mismo se abordó la realidad problemática que existe un mal cálculo de costos para el aumento de producción de agregados debido a la falta de estructura de costos dentro cantera El Laurel.

A nivel internacional la Revista Ingenierías Universidad de Medellín (2017) indicó que los agregados de construcción en Colombia serán mayores en el futuro, afirma que por medio de diversos análisis de los flujos de los agregados se determinará las cantidades necesarias para la producción de cemento y concreto. Se estima, los siguientes resultados indican que entre el 2014 y 2017 se requirió 9.3 millones de toneladas de arena en la producción de cemento y concreto.

En la cantera El Laurel el precio de los agregados por cada metro cúbico vendido, son fijados de acuerdo a los precios de otras canteras, no se lleva de manera adecuada los costos de operación, por lo cual se tiene una mala administración en los costos para la extracción de material, esto conllevó que el año 2016 cierre sus operaciones e hizo que el dueño de la cantera alquile sus máquinas a otras empresas, y por el año 2018 retome nuevamente su negocio en la cantera.

Al no contar con una estructura de costos en la producción de agregados y la falta de controles administrativos, existe un déficit en la administración económica, ganancias por venta de agregados y la falta de información correspondiente a egresos e ingresos, agregando una estructura de costos facilita en la toma de decisiones para el precio de venta de productos de agregados por metro cúbico y ver cuánto tiene que producir la cantera para la rentabilidad de la empresa. Se realizó la siguiente interrogante ¿cómo implementar y diseñar una estructura de costos para la producción de agregados que nos permita identificar el costo de operación en la cantera El Laurel?

Se justifica que gracias a la importancia que tiene la estructura de costos dentro de la administración de los recursos económicos se obtendrá un mejor control de los recursos económicos para aumentar y mejorar la producción mediante cálculos dentro de cantera, realizando hojas de cálculo en Excel, por medio de información recopilada de fuentes confiables con respecto a las variables de estudio, información dentro de la cantera, como costos de operación y administrativas.

Se planteó el siguiente objetivo general: implementar el diseño de estructura de costos para la producción de agregados en la Cantera El Laurel– Cajamarca. Por su parte se redactó los siguientes objetivos específicos: elaborar el diagnóstico de la situación económica actual de la cantera, determinar los costos fijos y variables de la cantera El laurel, realizar el estudio de mercado e implementar una hoja de cálculos en Excel para hallar el costo de producción por metro cúbico de agregado. La hipótesis indica que mediante la implementación de una estructura de costos se hallará los costos fijos y variables dentro de la producción en la cantera el Laurel.

Al mismo tiempo se detalla a continuación las variables de estudio: la variable independiente diseño de estructura de costos en la revista Universidad y Sociedad (2018) indica que está basada en información contable la que abarca los costos del producto, inventarios ya sea costos de materiales, mano de obra directa, costos indirectos de fabricación y costos del periodo las cuales son gastos de ventas, gastos administrativos y egresos financieros; también se basa en las actividades en la cual abarca una cadena de valor ya sea investigación y desarrollo, pruebas y diseño, el abastecimiento, actividades en la cantera y servicios de postventa.

Asimismo, hablamos de la variable dependiente producción de agregados en cantera que viene a ser el conjunto de trabajos que se ejecutan con la finalidad de extraer el material útil, esto nos indica recuperar las rocas duras para clasificarlas y transformarlas en arena gruesa, piedra chancada y hormigón este procedimiento de extracción está definido por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación, que permiten alcanzar las producciones programadas en el día de trabajo, de forma más productiva posible y con las adecuadas condiciones de seguridad.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional Según Yépez (2016) en su tesis especificación y gestión de costos de operación en la cantera de agregados de construcción chaupi chupa 1, el objetivo fue especificar los costos operacionales, con la finalidad de generar datos útiles para el sistema contable en un periodo de 6 meses. Y se obtuvo los siguientes resultados: Trabajando con un rendimiento de la maquinaria de 400 m³/día se tendrá un valor de 1.55 \$/m³, en el costo de la operación minera anual dio como resultado un valor de 225790,36 dólares, siendo el costo de combustible el más elevado ocupando el 32%, equivalente a 71019.62 dólares y se requiere minimizar la ineficiencia en los procesos administrativos, técnicos y operacionales del proyecto.

Para Jiménez (2016) en su trabajo de investigación diseño e implementación de un sistema de costeo dentro de la empresa Colaciones el Manjar, se planteó como objetivo la implementación de un sistema de costeo en la empresa, con la finalidad de mejorar este sistema de administración, como primer paso se realizó el diagnóstico para reconocer los procesos y la metodología de costeo utilizado, para establecer cuáles son las necesidades, además se realizó el análisis de costeo para evaluación, los cuales ayudaron a elegir mejor. Se elegido el sistema de costeo ABC y se procedió con el diseño y herramientas ofimáticas para el control de los costos, y fueron de gran importancia para el mejoramiento de los procesos, el crecimiento en el mercado y aportando una herramienta que ayuda para la correcta toma de decisiones en la empresa Colaciones el Manjar.

También se tiene el trabajo hecho por Gámez y López (2016) en su trabajo modelo y ejecución de estructura de costos en la empresa Consorcio Corredores Lax 051, el objetivo de diseñar y ejecutar una estructura de costos fundamentándose en las actividades realizadas y a la vez determinar los costes finales que generan cada actividad en el Consorcio corredores LAX 051, Con la finalidad de mejorar la toma de decisiones estratégicas y poder definir un precio final de venta, la estructura de costos obtuvo resultados positivos elaborando tablas dinámicas en Excel para facilitar y poder participar en futuras licitaciones.

Asimismo, Pambi (2015) en su trabajo “Modelo de un sistema de costos para la ejecución de la producción de agregados en canteras”, tuvo como objetivo la implementación de un modelo de sistema de costos para la producción en canteras, se planteó determinar un sistema de costos de producción, definiendo sus cuentas contables principales con la ejecución del plan organizado de las actividades, funciones laborales y determinar modelos de registros para cada actividad, como resultado se determinó el costo para la producción a partir de las operaciones internas, que fueron luego integrados a los costos de producción, a los costos de ventas y conocer las necesidades de cada cliente para poder elaborar productos de acuerdo a su naturaleza.

Con respecto a Vergara (2015) en su trabajo modelo de costos que están fundamentados en las actividades para la gestión de operaciones en la Mina Subterránea Explotada Por método de explotación Block/Panel Caving se planteó como objetivo diseñar y también implementar una metodología de costos fundamentándose en el modelo de costos (ABC) aplicados a un trabajo en minera subterránea que explotan con el método de Block/Panel Caving. utilizando el modelo de costos ABC se obtuvo los resultados con mayor presión de los costos de operación del panel III de la mina estudiada y se obtuvo una diferencia de porcentaje de 3,7% con respecto del costo real, con la diferencia de este porcentaje se halló las técnicas tradicionales y herramientas que se utilizó.

De la misma forma se logró recaudar antecedentes nacionales, según Muñoz (2018), planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de la explotación en cantera 7 de noviembre-Nueva Arica, se planteó como objetivo hacer la realización de la evolución económica dentro de la organización, la geología de la cantera, elegir el método correcto de explotación que se planteará para la explotación dentro del proyecto a corto plazo, con la finalidad de obtener la sostenibilidad de la explotación y determinar la vida útil de la cantera, se obtuvo los siguientes resultados: la cantera cuenta con reservas de 9, 000, 000 m³ por explotar, se utilizará el método de terrazas para la explotación y extracción de material en la cantera, así mismo se determinó que se tendrá que comprar 1 cargador frontal, una retroexcavadora y 02 volquetes para extracción del material

dentro de la cantera 7 de noviembre, así mismo se resolvió que otro de los resultados a partir del análisis económico que se tiene una ganancia de S/. 83,972 mensual, extrayendo el material con una cantidad de 350 TM por día por lo cual se calcula que la cantera tendrá una vida útil de 49 años.

Asimismo, Mamani (2018) en su trabajo costes dentro de la extracción y la repercusión que tiene dentro de la rentabilidad en la cooperativa minera metalúrgica San Francisco, propuso como objetivo la implementación de un sistema de costos para la correcta investigación de los elementos que se tienen para la extracción y la producción de la cooperativa, con la finalidad de obtener la información de costos reales de extracción, el rendimiento real con el cual se apoyará para controlar y hacer la evaluación de la información financiera para la correcta toma de decisiones, posteriormente se obtuvo los siguientes resultados: en el año 2016 las ventas que se tuvieron dentro de la cooperativa fueron de S/. 4,305,783.87 que es el 100%, asimismo su rentabilidad neta dentro de sus ventas es de 14.46% para el año 2016 y eso se considera que es un porcentaje bajo a comparación con otras minas.

También tenemos que para Sánchez (2018) en su trabajo de investigación diseño de un sistema de costeo en la determinación de la rentabilidad en una empresa multiservicios, se planteó como objetivo el diseño de una estructura de costos en la determinación de la rentabilidad, con la finalidad de encontrar una estructura de costos para la solución de las deficiencias en la empresa; se obtuvo como resultado que existe una variación s/1,850,729.90 en la utilidad, debido a que la empresa no consideró el costo de venta. Los costos directos son S/ 1.781,558.65, representa un 96% del costo de venta, los costos indirectos a S/83,291.10, representa el 4% y los gastos administrativos son de S/167,403.03, también se determinó un margen de utilidad de 13.48% para maquinaria y un 14.32% para vehículo.

Tenemos conforme a Quijua (2017) en su trabajo de investigación "Coste de posesión y operación en la estructura de costos en horas máquina y la determinación de los precios en la empresa Sherman mis tres tesoros S.A.C, tuvo como objetivo realizar la descripción de los costos de posesión y la importancia que

tiene el trabajo en la estructura del costo horas máquina, con la finalidad de obtener los datos exactos del tiempo que emplea cada máquina y el precio que incide en la empresa, dando como resultado que los costos de posesión y operación intervienen dentro de la estructura de costos, y la empresa no distingue estos costos, por esto la sumatoria de egresos no da a revelar de manera técnica, los costes en donde se incurren en la prestación de los servicios y el alquiler de la maquinaria.

Además, Cornejo (2015) en su trabajo aumento de la producción de materiales de construcción en la unidad minera no metálica Jesús de Nazaret se planteó como objetivo la realización de la evaluación de la factibilidad técnica, financiera y ambiental que abarca todo el proceso que se adoptó en el tema de explotación, Con la finalidad de aplicar la ingeniería correspondiente dentro de todos los campos involucrados dentro de la cantera, dando inicio desde una correcta selección de la cantera de agregados, una vez que se realizó la correcta estimación de los costos y la evaluación económica se obtuvo resultados positivos en los cuales se estableció que el contrato de explotación con el titular de la concesión será por un periodo de 10 años, a la vez se determinó que el pago correspondiente al material será un monto de 4.00 S/m³ .

También Quinto (2015) en su trabajo estudio y administración de los costos a partir de la utilización de la información relacionada a los costeos basado en actividades dentro de corporación minera Castrovirreyna S.A. Se planteó por objetivo generar un sistema de análisis y estimación de costos utilizando el método ABC, con la finalidad de observar con claridad los flujos de dinero e identificar los gastos mayores, la utilización del método ABC tuvo los siguientes resultados: la relación entre las toneladas tratadas de roca caliza (TMS)y la cal viva molida de un 89.9% a 90% (kg) existe una buena relación entre variables dando un coeficiente de un 0.8 en otros casos a un 0.9; la siguiente relación se encuentra entre el avance lineal (mt) y el emulnor 3000 (kg) existe un menor índice de correlación dando el 0.6; asimismo en un tercer caso se da entre el petróleo (Gln) y horas operacionales(Hrs) existe una correlación baja de 0.

En el ámbito local se tiene el antecedente de los autores Chalán y Monteza (2019) que en su trabajo elaboración de un sistema de costos dentro en la producción de agregados en la cantera Tuna Blanca -Santa Cruz, Cajamarca. Tuvo como objetivo elaborar una estructura de costos en la producción de agregados, con la finalidad de obtener rentabilidad de la cantera. Por su parte se obtuvo los siguientes resultados, el costo de producción de los materiales procesados en planta de la cantera sin incluir equipos de extracción, carguío y acarreo con el fin de proponer una flota de explotación adecuada, se eligió un Mini-Retroexcavador con un costo de 63,720.00 Dólares, y su herramienta adicional el martillo hidráulico roto percutor con un costo de 9,000.00 Dólares, además de elegir dos camiones con un costo de 54,000.00 Dólares cada uno y su respectiva tolva con una capacidad de 2.5 m³ y con un Costo de 5,342.00 Dólares cada uno, haciendo un costo total de 144,384.00 Dólares.

Diseño de estructura de costos: según Pambi (2015) nos dice que es un registro sistemático de todas las ejecuciones financieras dentro de una organización, que han sido expresadas en la relación que existe con todos factores funcionales de la producción, la distribución y la administración de recursos, que ha sido interpretadas en forma correcta para consiguiente determinar el costo de producción con el fin de llevar a cabo una función dada. Así mismo El sistema de costos debe ceñirse estrechamente a la estructura de la empresa, al proceso de producción y al tipo de información deseada y requerida por la administración.

Los Costos Pambi (2015) dice son aquellas erogaciones o desembolsos que han sido desarrollados para obtener bienes o servicios, se deben clasificar o agrupar de modo que puedan valer adecuadamente para las necesidades de quienes se proponen a utilizarlos o analizarlos, necesariamente generan un beneficio futuro, también los ingresos que debe proporcionar, a los proveedores de recursos por el uso de los factores de producción. A continuación, la clasificación:

Costos fijos, Para Gámez (2016) son aquellos que intervienen en la ejecución de cada proceso productivo, este está conformado por tres componentes que son mano de obra, materiales, costos indirectos, que serán definidos a continuación:

Costo de la Mano de Obra, Gámez (2016) es el costo que se tiene a partir de la cantidad de trabajadores y el puesto de trabajo que realizan la ejecución de los procesos productivos dentro de la empresa, por ejemplo, mano de obra en construcción de obras.

Costos de materiales, Gámez (2016) estos son los costos previstos por el pedido, el traslado y utilización de los materiales de construcción que están incluidos en la realización de actividades, esto se obtiene multiplicando el costo de adquisición, su costo de traslado y la cantidad pedida obtenida, por ejemplo, tenemos en obras viales materiales geosintéticos, tuberías para drenaje.

Costo de los equipos de construcción y herramientas, Gámez (2016) es el costo definido por la clase y la cantidad de equipo y maquinaria de construcción que será utilizado en la ejecución de todos los procesos de la empresa, este costo se obtiene a partir de la multiplicación de su respectiva Renta Horaria por su tiempo requerido, siendo el tiempo el producto de la división de la cantidad de obra estimada entre el rendimiento horario escogido del equipo.

Costos variables, Gámez (2016) son aquellos costos que intervienen de manera generalizada en la realización de los procesos de producción, en el mantenimiento y reparación de equipos, estos costos generalmente están ligados a los siguientes que se redactarán a continuación:

Producción de Agregados en Cantera: según Cornejo (2015) dice que los agregados naturales existen de las rocas y se obtienen a partir de la realización de un proceso de fragmentación natural como las erosiones fluviales, eólicas entre otras, la abrasión o mediante un proceso físico mecánico hecho por el hombre con maquinaria; en estos casos conservan las propiedades físicas (densidad, porosidad, textura, resistencia a la intemperie y la composición mineralógica).

Clasificación de canteras, Cornejo (2015) indicó que las canteras se pueden clasificar con dependencia del tipo de explotación, el material que se quiere explotar y el origen (**ver anexo n 2°**).

Canteras aluviales, Cornejo (2015) llamadas también canteras fluviales, en estas los ríos transportan las rocas durante recorridos largos y lo depositan en zonas con menos potencialidad donde se forman grandes depósitos de gravas, arcillas, limos, cantos rodados, lo cual implica una explotación económica.

Canteras de roca, Cornejo (2015) mayormente conocidas como canteras de peña, estas tienen origen por la formación geológica, que pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas; estas canteras no presentan características renovables, por lo que son limitada de materiales.

Agregados de construcción, Cornejo (2015) se los llama así a los materiales granulados que pueden ser arena, grava, piedra triturada o seleccionada, que se emplea constantemente en la construcción para la formación de concreto, estos constituyen entre un 70% y 85% del volumen de la mezcla en el concreto, así como un 92% a 96% del concreto asfáltico y en pavimentos del 75% al 90%. El agregado dentro del concreto proporciona resistencia, proporciona partículas con capacidad de resistir acciones mecánicas y reduce los cambios de volumen en los procesos de fraguado y endurecimiento.

También Cornejo (2015) describe las **rocas sedimentarias**, e indica que se derivan de la sedimentación de materiales naturales, formando estratos gruesos o delgados, según su origen pueden ser clásticas, orgánicas y químicas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo aplicativo practico: El tipo de investigación es tipo aplicada practica porque se procederá a la recolección de datos para realizar una correcta estructura de costos que ayudan con el mejoramiento de la producción en la cantera El Laurel en la ciudad de Cajamarca. Según (Lozada 2014) la investigación aplicada trata la búsqueda de la generación de conocimientos y aplicarlos directamente a los inconvenientes de la sociedad.

Diseño de investigación explicativa: El diseño de investigación se caracteriza por ser explicativo según (Hernández 2014) indica que es va más allá de los conceptos, fenómenos y relación entre las variables de estudio, esto quiere decir que se responderá las causas de los problemas, así como los fenómenos físico-sociales. En relación al proyecto se tendrá explicar el motivo de la implementación de la estructura de costos para la producción dentro de la cantera y evaluar los costos fijos y variables dentro de la administración financiera para determinar la producción dentro de la cantera EL Laurel.

3.2. Variables y operacionalización

Diseño de estructura de costos: Según Pambi (2015) nos dice que es un registro sistemático de todas las ejecuciones financieras dentro de una organización, que han sido expresadas en la relación que existe con todos factores funcionales de la producción, la distribución y la administración de recursos, que ha sido interpretadas en forma correcta para consiguiente determinar el costo de producción con el fin de llevar a cabo una función dada. Así mismo El sistema de costos debe ceñirse estrechamente a la estructura de la empresa, al proceso de producción y al tipo de información deseada y requerida por la administración.

Producción de agregados en cantera: Según Cornejo (2015) nos dice que los agregados naturales existen de las rocas y se obtienen a partir de la realización de un proceso de fragmentación natural como las erosiones fluviales, eólicas entre otras, la abrasión o mediante un proceso físico mecánico hecho por el hombre con maquinaria; en estos casos conservan las propiedades físicas: densidad, porosidad, textura, resistencia a la intemperie y la composición mineralógica que caracteriza a la roca madre. Asimismo, tenemos el cuadro de operacionalización de variables (**Anexo.1**).

3.3. Población, Muestra, muestreo

Población: La población está conformada por las canteras de producción de agregados en la ciudad de Cajamarca-Perú.

• **Criterios de inclusión:** para el siguiente trabajo tenemos los siguientes criterios:

- ✓ Cantera legal.
- ✓ Cantera con poca producción de agregados.
- ✓ Agregados de buena calidad.
- ✓ Registro de costos de mantenimiento.

• **Criterios de exclusión:** también tenemos los siguientes criterios:

- ✓ Cantera no legal.
- ✓ Cantera sin producción de agregados.
- ✓ Agregados de mala calidad.
- ✓ Falta de registros de costos de mantenimiento.

Muestra: La muestra está conformada por la cantera de producción de agregados el Laurel Cajamarca-Perú.

Muestreo: producción de agregados de la cantera el laurel Cajamarca-Perú.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica documental, según Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, María del Pilar (2014) la investigación documental consiste en detectar, obtener, consultar la biografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente a partir de cualquier realidad, de manera selectiva, de manera que puedan ser útiles para los propósitos del estudio. Tenemos los siguientes instrumentos dentro de la técnica documental:

- ✓ Fichas de trabajo bibliográfico.
- ✓ Fichas de trabajo de paráfrasis.
- ✓ Fichas de trabajo de resumen.
- ✓ Fichas de trabajo de cita textual.

Técnica de campo, según Taguenca (2012) indicó que a través de preguntas estructuradas el entrevistador interpreta los aspectos más importantes de los sujetos o grupos que son entrevistados durante la investigación, y la función es interpretar los motivos que tienen los entrevistados, la forma de pensar con respecto a distintos problemas. Aquí tenemos los instrumentos para esta técnica:

- ✓ Guía de observación.
- ✓ cuestionario.
- ✓ Cedula de entrevista.

Para la realización del trabajo de investigación se usó ambas técnicas. Para la **técnica documental** se trabajó con fichas bibliográficas, se parafraseo cada ficha, se trabajó con los resúmenes de cada trabajo con respecto a las variables. Asimismo, se trabajó con la **técnica de campo** con la realización de una guía de observación, se realizó cuestionarios para el Gerente y los trabajadores de la cantera El Laurel.

3.5. Procedimientos

Para realizar los procedimientos vamos a elaborar un organigrama con los objetivos específicos y la técnica que se va a emplear con respecto a cada uno, se usó fuentes bibliográficas, información recogida, información y ubicación de la cantera y todo aquello que corresponda a la investigación documental, así como también el uso de encuestas correspondiente a la técnica de campo. A continuación, está el organigrama (**Anexo.18**)

- a) **Elaborar el diagnóstico de la situación económica actual de la cantera El Laurel:** Para la elaboración del diagnóstico económico se recolectó información documental, así como también se realizó trabajos en campo mediante la observación de los procesos, tiempos de trabajo y la determinación de la producción diaria; asimismo se realizó encuestas: al gerente para obtener información de costos de los agregados extraídos, al personal para obtener información de cuantos metros cúbicos de agregados producen al día, toda esta información dentro de la cantera el Laurel. (**ver anexo 3**)
- b) **Determinar los costos fijos y variables de la cantera El Laurel:** para la determinación de estos costos se realizó la evaluación de la información documental obtenida de procesos similares a la cantera el Laurel, para encontrar fórmulas que ayuden a la realización de cálculos, asimismo se recolectó información en campo para obtener los equipos que se utilizan en cada proceso, para la cual se pasó a realizar las encuestas.
- c) **Realizar un estudio de mercado en la cantera El Laurel:** Se determinó la utilización de técnicas documentales mediante la recopilación de información de la cantera con respecto a los precios de otras canteras, también se recolectó información en campo de los precios que ofrece las canteras aledañas y su estrategia económica dentro de estas.

- d) Implementar una hoja de cálculos en Excel para hallar el costo de producción por metro cúbico de agregado, para aumentar la producción:** para la realización de hojas de cálculo Excel se tomó todos los costos fijos y variables de la cantera, y se elaboró la estructura de costos gracias a esta información, asimismo se obtuvo la caja flujo.

3.6. Método de análisis de datos

El método que se utilizó es analítico la cual nos dice que viene a ser un método científico de análisis del discurso basado en procedimientos generales que se aplican en el caso por caso a partir de la escucha de una situación concreta” (Ramírez, 2011, p. 573). Asimismo, desde esta perspectiva, el método vendrá a ser entendido como una actitud que privilegia los procedimientos abiertos, y a la vez supuestos flexibles y modificables, en armonía con el devenir de las situaciones.

3.7. Aspectos éticos

El código de ética de la Universidad Cesar Vallejo tiene por objetivo velar para que las investigaciones que se desarrollan cumplan con los máximos estándares científicos, la responsabilidad y honestidad, que permite asegurar la precisión del conocimiento científico, como también proteger los derechos, el bienestar y la propiedad intelectual de los investigadores. Este código es de cumplimiento obligatorio para todos los que realizan investigación en la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo y Filiales; en los que están incluidos cada miembro de la Universidad. Asimismo, tenemos los siguientes principios generales:

Artículo 3° Respeto por las personas en su integridad y autonomía, se reconoce la dignidad de la humanidad, independientemente del lugar, estatus social y económico, etnia, genero, donde los intereses y el bienestar del ser humano están por encima de la investigación científica; artículo 4° Búsqueda del bienestar, está orientado a realizar y buscar el bien de cada persona del proceso de investigación, evitando riesgos , daños y busca la preservación del medio ambiente; artículo 5° Justicia, es el trato igualitario de los participantes sin exclusión alguna; artículo 6° Honestidad, está orientado hacia la transparencia

de la divulgación de los hechos investigados, así como los investigadores deben respetar los derechos de propiedad intelectual de otros investigadores.

También tenemos los siguientes artículos con respecto a los principios generales: artículo 8° competencia profesional y científica, implica mantener los niveles de preparación elevados, la actualización profesional y científica, que garantice el rigor científico hasta su posterior publicación con responsabilidad; artículo 9° Responsabilidad, el investigador deberá asegurar que la investigación desarrollada cumpla con los requisitos éticos, legales y de seguridad, así como respetar los términos y condiciones establecidas en los proyectos de investigación.

IV. RESULTADOS:

4.1. Descripción actual de la cantera

a) Ubicación y acceso de la cantera

La cantera el laurel se encuentra ubicado al sur este de Cajamarca, en el distrito de San Juan provincia y departamento de Cajamarca, con altura de 3 169 m.s.n.m., para llegar al lugar tiene una distancia de 17 km desde la plaza de armas de la ciudad de Cajamarca, la principal vía de acceso es buena a este lugar se hace por medio de una carretera asfaltada (Cajamarca – Pacasmayo), en vehículo se tiene un tiempo de 31 minutos para llegar. Sus coordenadas geográficas centrales están dadas de la siguiente manera: .

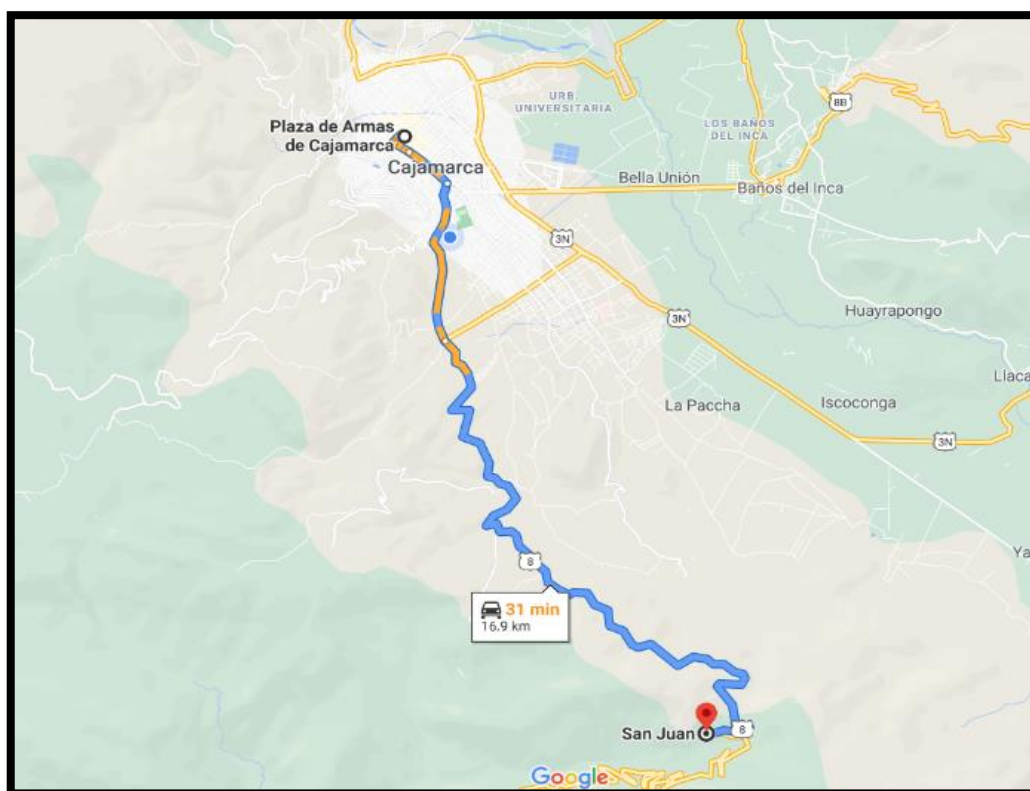


Ilustración 1. Acceso a la cantera (Google maps 2020).

Tabla 1. *Coordenadas de la cantera*

| Coordenadas geográficas | | Coordenadas UTM | |
|-------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Latitud | longitud | Este | Norte |
| 7°14'54" S | 78°28'21" W | 779103 | 9198021.5 |

Fuente: elaboración propia

b) Formación de la cantera el laurel

La cantera El Laurel está conformada por rocas sedimentarias, que a su vez están conformadas por el cretáceo inferior, esta unidad litológica es casi homogénea, y está compuesta por areniscas cuarzosas en el inferior y cuarcitas blancas en la parte superior, su color varía de blanco amarillento o blanco rojizo por la oxidación de hierro, además su textura varía conforme a la profundidad del yacimiento, su estructura es granular simple porque no presenta cohesión, el material puede estar suelto en la parte superior y consistente conforme se profundiza los estratos, y los agentes de meteorización se dan por oxidación de la roca, erosión eólica y erosión fluvial, así vemos el perfil estratigráfico **(ver anexo 4)**.

Asimismo, la carretera que comprende hacia la cantera el Laurel y las demás canteras se encuentra en un sistema de plegamientos sinclinal-anticlinal de dirección SE–NW, y estructuralmente cuenta con fallas de dirección NE-SW hasta E-W, estos plegamientos y fallas conforman las formaciones locales. Se procedió con la búsqueda del mapa geológico **(ver anexo 5)** y el cuadro estratigráfico de la ciudad de Cajamarca para obtener la composición de yacimientos **(ver anexo 6)**.

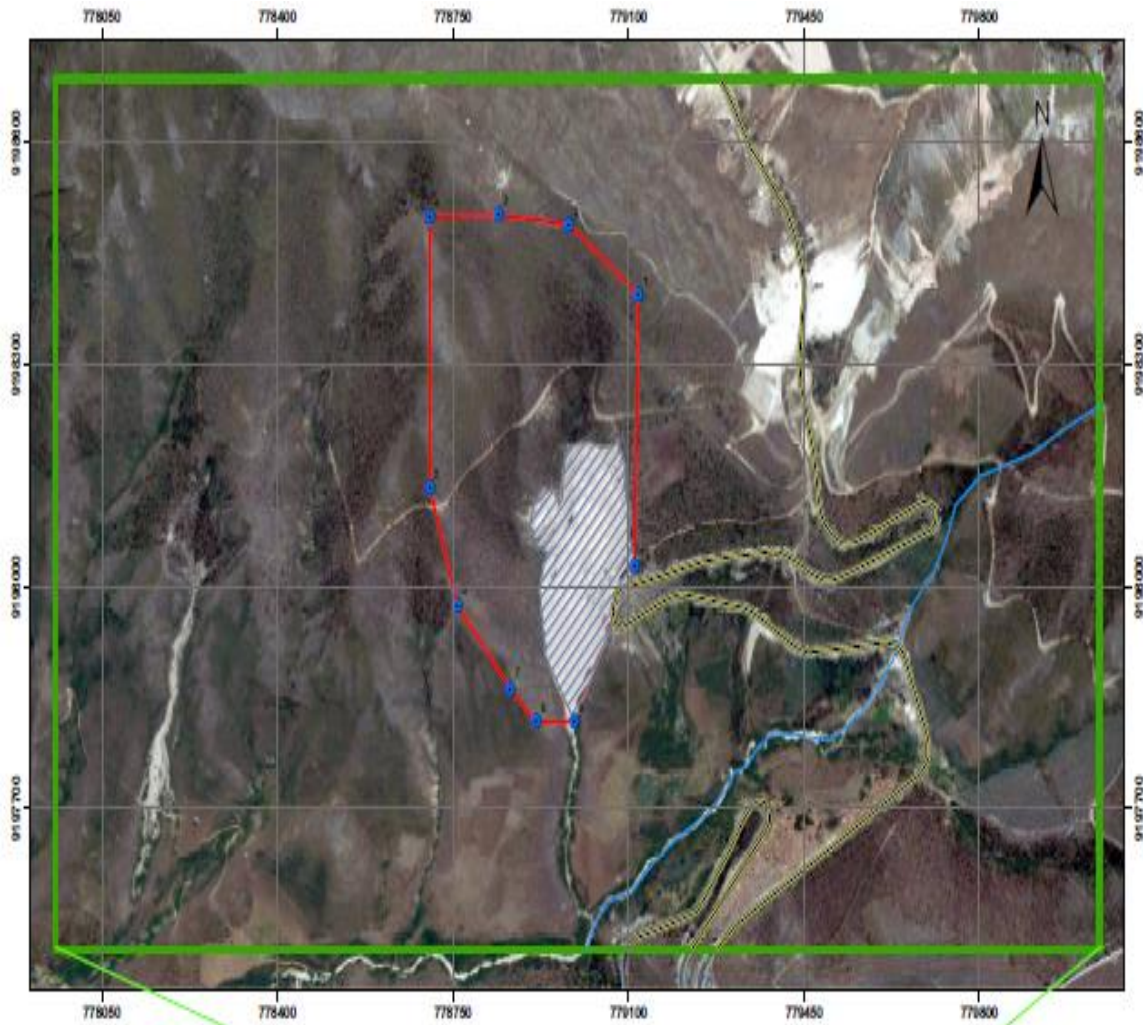


Ilustración 2. Ubicación Geológica de la cantera

c) Geología Regional

Según el INGEMMET en geología regional nos detalla las diferentes ramas de la geología según las diferentes formaciones litológicas de la tierra, en la cual en la cantera el laurel según nuestra investigación encontramos diferentes formaciones que se asemejan con rasgos característicos a la geología nuestros antepasados con la finalidad de evaluar los recursos que hay en las rocas.

d) Geología Local

Se detalla las formaciones locales dentro del cretáceo inferior que comprende el grupo Goyllarisquizga que son las siguientes: **Formación Chimú**, esta conforma la base sedimentaria depositada en un ambiente continental deltaico, va desde el km 162+000 al km 162+000 comprendiendo Abra El Gavilán con rocas cuarzosas de grano grueso redondeado a sub-redondeado, estos tuvieron un largo transporte gracias a su granulometría y esféricas; y desde el Km 169+800 a km 172+ 700 con composición más compacta de grano fino la cual indica que su ambiente de depósito es más continental, consiste de una alternancia de areniscas, cuarcitas y lutitas en la parte inferior y de una potente secuencia de cuarcitas blancas en bancos.

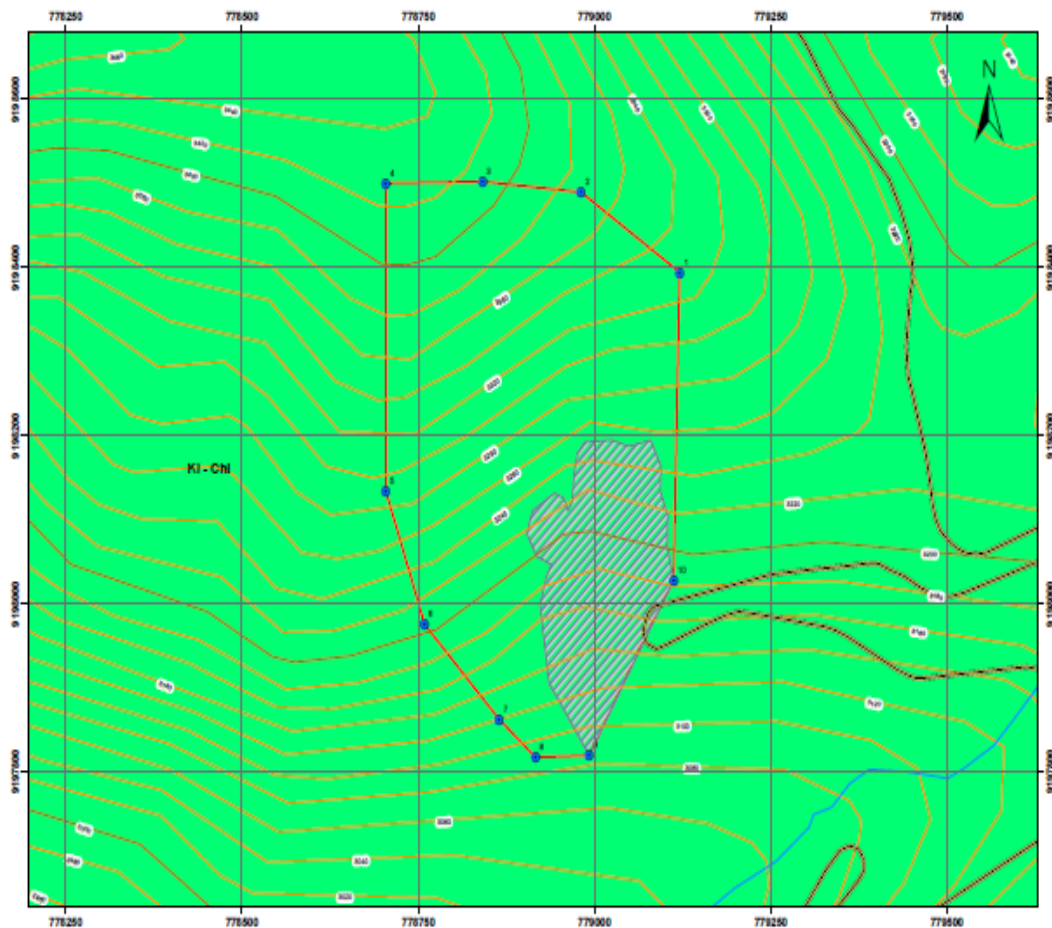


Ilustración 3. Mapa formación chimú cantera El Laurel (elaboración propia 2020)

También tenemos la **Formación Santa**, está intercalada por lutitas, calizas margosas y areniscas de color gris oscuro, que comprenden desde los 100 y 150 m. está por encima de la formación chimú y por debajo de la formación carhuaz, en zona cercana a la cantera el Laurel tenemos la composición de lutitas y areniscas grises.

La **Formación Carhuaz**, viene a ser la intercalación de areniscas rojizas, verdosas con lutitas grises, en la parte superior de estas formaciones contiene bancos de areniscas cuarzosas blancas que están intercaladas con lutitas, esta formación se encuentra sobre la formación santa y por debajo de la formación farrat con 500 m. de grosor aproximado. Al mismo tiempo describimos la **Formación Farrat**, que indica que ocupa el segundo lugar en cuanto a su potencia, conformado por areniscas grano crecientes del tipo facies deltaicas; locales después de la Formación Chimú, evidenciándose claramente el cambio de facie de la Formación Carhuaz y Farrat.

Y la **Formación Inca**, esta constituye una secuencia netamente transgresiva y somera, a la vez se encuentra diferenciando claramente la intercalación de areniscas calcáreas, lutitas ferruginosas y lechos de cuarcitas, con especial coloración en una zona que va desde los colores ligeramente rojizos hacia la coloración amarillo anaranjado que se encuentra en el flanco izquierdo de la formación geológica.

También tenemos **Depósitos Cuaternarios** cerca de la cantera que serán detallados a continuación, **Depósitos Coluvio – Aluviales**, estos se encuentran constituidos el flanco izquierdo del talud adyacente de la Carretera Cruz Blanca - El Gavilán en el Km.172+500; y se caracterizan por contener bloques, gravas angulosas a sub-angulosas que se distribuyen en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, que engloba una matriz arenosa que se distribuye irregularmente.

Y los **Depósitos Aluviales**, estos se encuentran evidenciados en la parte superior El Gavilán y están constituidos por gravas angulosas de tamaños que van desde 20" hasta gravas finas, arenas gruesas, finas, con muchos contenidos de limos y presencia de lutitas. En su mayor parte los depósitos presentan fuerte oxidación, lo caracteriza una coloración rojiza anaranjada hasta amarillenta, que a la vez presenta suelos anisótopos con propiedades que se relacionan con su granulometría.

e) Geología económica

En la cantera el laurel se define que la mineralización del yacimiento está emplazada en las rocas sedimentarias de la cual se han denominado para su principal geología económica llevando a la transformación de agregados que son una ganga para la construcción, ya que presentan alta demanda explotable de este mineral no metálico.

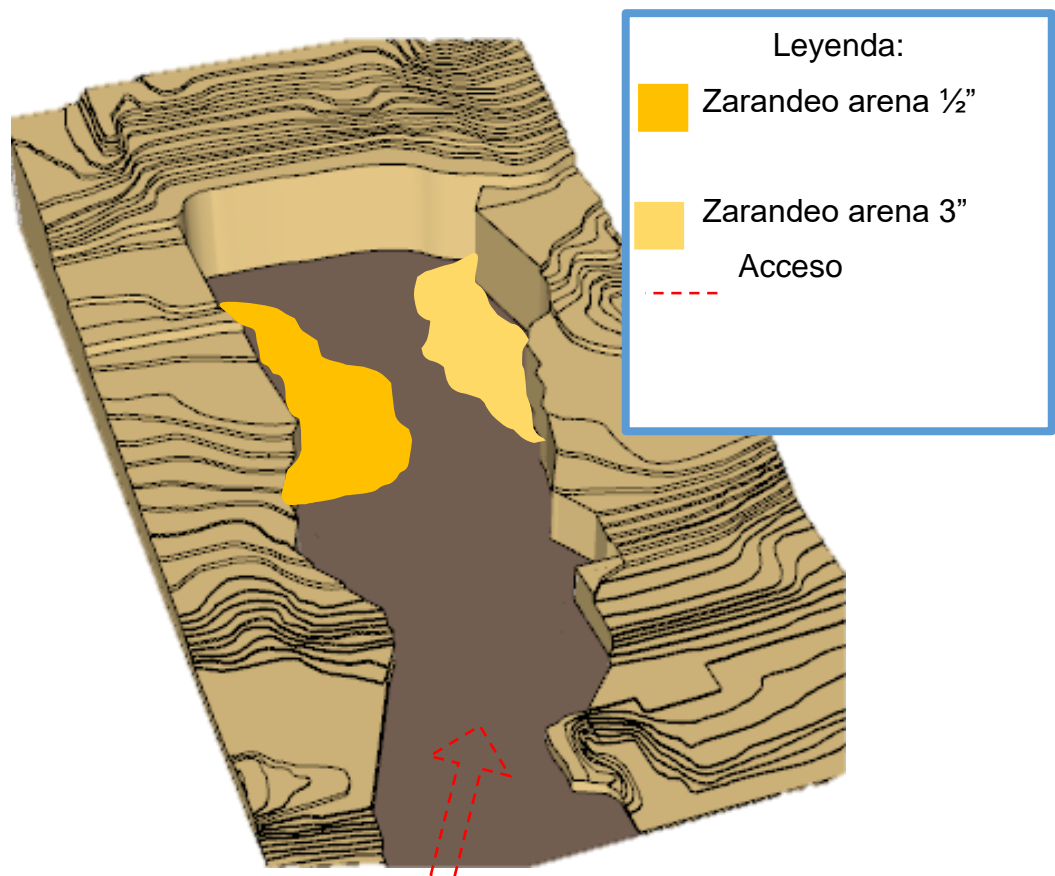


Ilustración 4. Geología Económica 3D (elaboración propia – 3D sketchup 2020)

En la imagen mostramos el 3D a nivel macro de la cantera para señalar su geología respecto a la selección de los agregados y zarandeo que hemos rescatado en nuestra investigación.

4.2. Cubicación de reservas

Para la realización de la cubicación de reservas en la cantera el laurel se tomaron datos topográficos, los cuales al ser procesados nos ayudaron a encontrar la vida útil de la producción; tomando en cuenta los porcentajes de agregados de construcción, over, y Top Soil, que se extrae en 95 metros de excavación, que serán multiplicado por las hectáreas del terreno correspondiente a la cantera el Laurel.



Ilustración 5. Terreno cantera el Laurel.

En la ilustración n° 5 vemos el terreno de la cantera el Laurel, asimismo el material a extraer es de 15 hectáreas; también podemos ver que en la ilustración n° 3 la altura de extracción es de 95 metros, con esta información pasamos a calcular el volumen total de la cantera expresados en metros cúbicos.

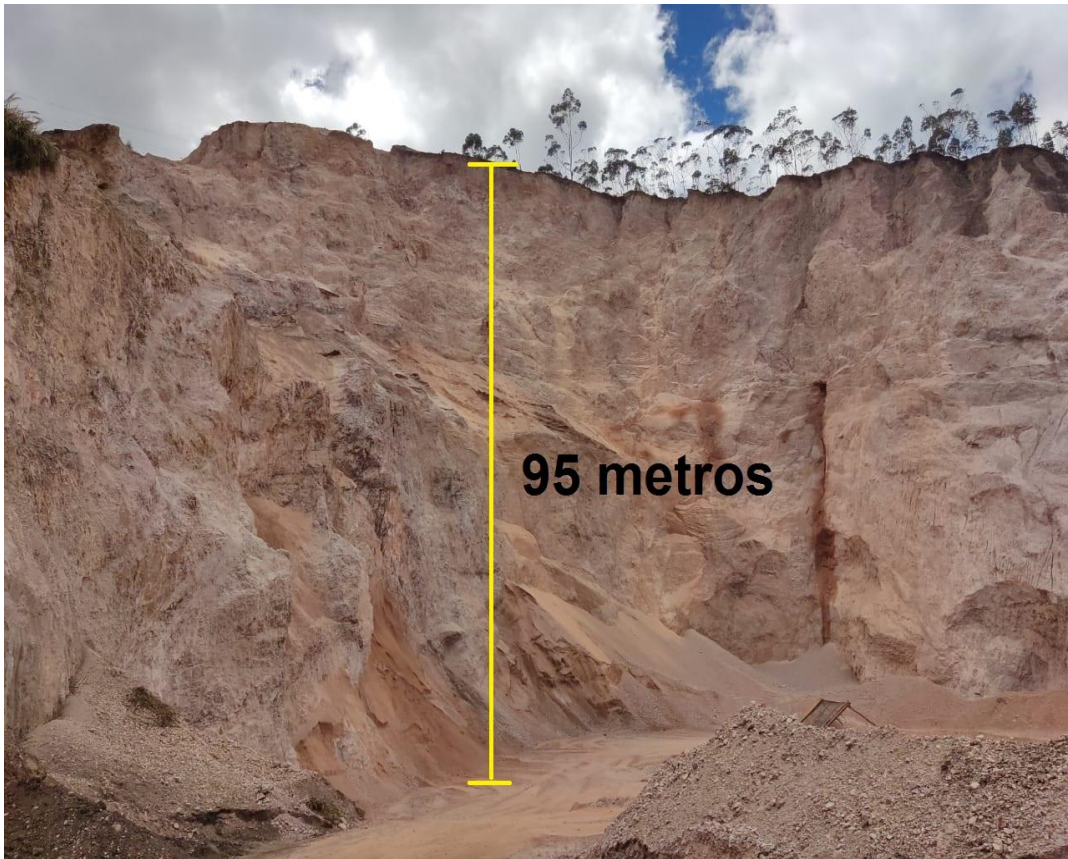


Ilustración 6. Altura de extracción de agregados en cantera el Laurel.

Cubicación total de la cantera el Laurel:

Volumen m3 = área de la base x altura

Volumen m3 = 15 hectáreas x 95 metros.

Volumen m3 = 150000 m2 x 95 m.

Volumen m3 = 14'250 000 m3

Asimismo, se trabajó la cantidad de una hectárea hasta el año 2020, de acuerdo a la tabla n° 12 nos indica que la producción y ventas por año en la cantera El Laurel es de 149 760 m³, con lo cual se halló los años trabajados hasta el año 2020, teniendo en cuenta que la producción y venta es del material zarandeado corresponde a un 85 % del volumen, over que corresponde a un 15 %; restándole el volumen de Top Soil extraído.



Ilustración 7. Over y Top Soil en cantera el Laurel.

Volumen en m³ = área trabajada x altura de excavación.

Volumen en m³ = 1 hectárea x 95 m.

Volumen en m³ = 10000 m² x 95 m.

Volumen en m³ = 950 000 m³.

Encontramos el volumen del Top Soil que será restado dentro del volumen trabajado:

Volumen top soil = 10000 m² x 1.5 m.

Volumen top soil = 15000 m³.

Volumen de agregado = volumen área trabajada - volumen top soil.

Volumen de agregado = 950 000 - 15 000.

Volumen de agregado = 935 000 m³.

Para los agregados de ½ y 3 pulgadas corresponde un 85 % del volumen de agregado y de over pertenece al 15%.

- El volumen útil de agregados de ½ y 3, correspondiente al 85 % es de, 794 750 m³.
- Over correspondiente al 15 % es de, 140 250 m³.

Tomando como dato de volumen útil de agregados de ½ y de 3, se pasará a calcular los años trabajados hasta la actualidad, tenemos:

Volumen de agregado = 794 750 m³.

Volumen por año en la cantera el Laurel = 149 760 m³.

Por lo tanto:

$$\text{Años trabajados} = \frac{\text{volumen de agregado trabajado}}{\text{volumen por año}}$$

$$\text{Años trabajados} = \frac{794\,750\,m^3}{149\,760\,m^3}$$

Años trabajados = 5.31 años trabajados por hectárea.

VIDA ÚTIL = AÑOS POR HECTÁREA X HECTÁREAS CANTERA EL LAUREL

VIDA ÚTIL = 5.31 AÑOS HECTÁREA X 15 HECTÁREAS

VIDA ÚTIL = 79.65 AÑOS

a) Método de explotación para la obtención de agregados en la cantera el laurel

De acuerdo con los parámetros encontrados en la cantera el Laurel, como las formaciones locales que predominan en el área aplicaremos el método de bancos descendentes que se muestra en la siguiente ilustración correspondiente a una investigación realizada por Herrera (2017)

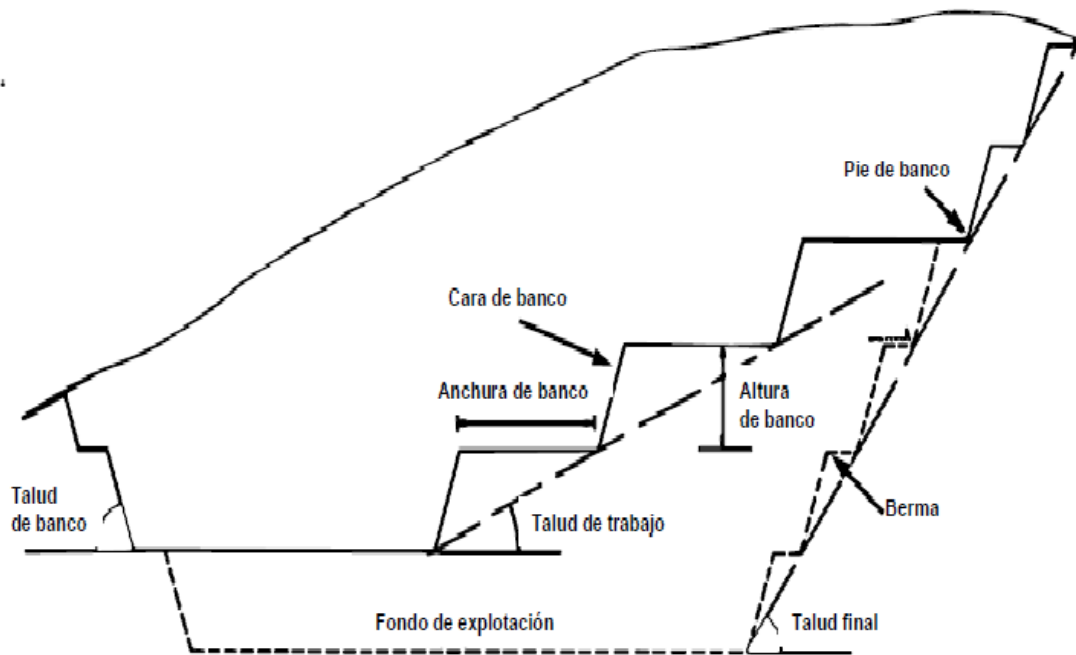


Ilustración 8. Método de explotación por bancos descendentes (Juan herrera 2007).

El método de explotación viene a ser el método de explotación a cielo abierto por bancos descendentes la cual está regida a la información recolectada al efectuar un levantamiento topográfico, definir las 2 etapas de explotación siendo divididos en dos siendo estas la primera etapa denominada primer nivel y la segunda etapa denominada segundo y tercer nivel; los niveles dependen de la geología del yacimiento en este caso cada nivel tendrá la altura de 8 m. del primer nivel, y al realizar el segundo y tercer nivel se tendrá que tener en cuenta la dimensión de la maquinaria y con la misma altura de 8 metros por cada nivel.



Ilustración 9. Explotación en la cantera El Laurel

b) Descripción del proceso productivo

El proceso de producción de la cantera cuenta con 5 etapas, desde la etapa de extracción del material hasta la etapa de la comercialización de los agregados de construcción extraídos de la cantera; las cuales se aplican de manera independiente y con el mismo flujo, tal como se muestra en la **ilustración 11**.

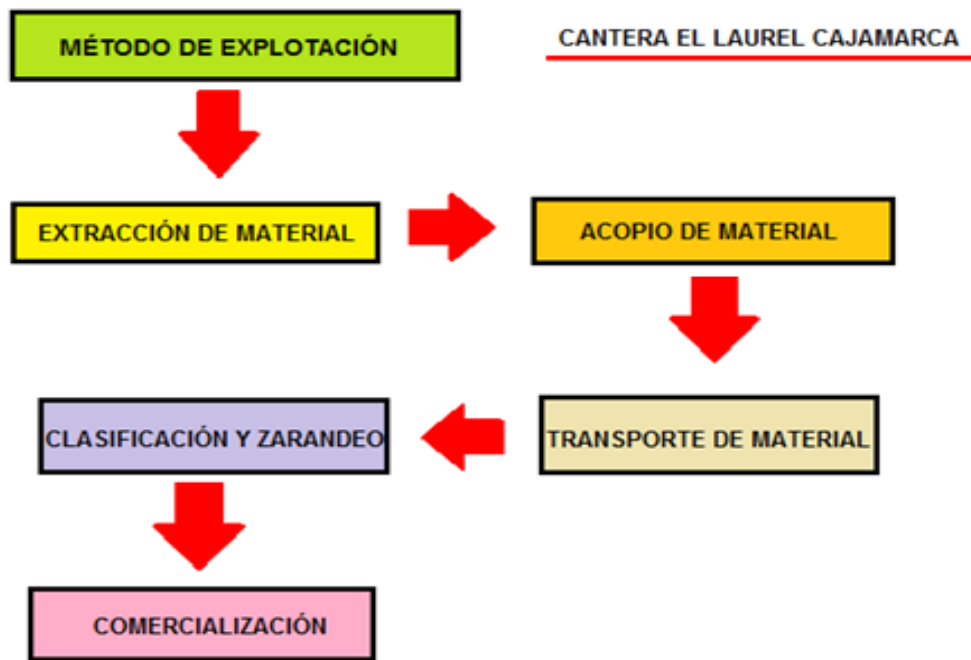


Ilustración 10. Proceso de extracción de material cantera El Laurel (elaboración propia)

Tabla 2. Descripción de las etapas del proceso productivo.

| ETAPAS | DESCRIPCION |
|----------------------------------|--|
| Extracción de material | Es el proceso en el cual se realiza el arranque del material de construcción mediante un proceso mecánico. |
| Acopio de material | Es el proceso en el cual el material extraído es empujado hacia el banco principal. |
| Trasporte de material | Este proceso consiste en trasladar el material hacia la zaranda. |
| Clasificación y zarandeo. | En este proceso se separa el material utilizable con el material de desperdicio (over) |
| Comercialización | Es la venta del material utilizable. |

Fuente: Elaboración propia

- **Extracción de material:** El arranque de los agregados es realizado de forma mecánica con la utilización del tractor de oruga, cabe precisar que para el arranque de agregados no se utiliza voladura porque el material no lo requiere (**ver anexo n°8**).
- **Acopio de material:** Una vez realizado el arranque de los agregados el tractor de oruga empuja el material del banco hacia un banco inferior de donde se pasará a trasladar a la zaranda para su posterior clasificación (**ver anexo n°9**).
- **Clasificación y zarandeo:** una vez que se tiene el material acopiado se pasará a trasladarlo hacia las zarandas con la ayuda de un cargador frontal, cabe precisar que cuando hay maquinaria en mal estado se este proceso se realiza con la ayuda de la excavadora (**ver anexo n°10**).
- **Comercialización:** En este proceso se cuenta con 2 tipos de material (arena de ½ pulgada y hormigón de 3 pulgadas) en venta, con precios fijos de 15 y 10 soles el cubo, conforme a la venta el material más vendido es el hormigón de 3 pulgadas, este material es cargado a camiones con la ayuda del cargador frontal (**anexo n°11**).

c) Estudio físico mecánico de los materiales del yacimiento de la cantera el laurel

El Gerente de la cantera El Laurel nos proporcionó la documentación correspondiente al estudio físico-mecánico de los materiales extraídos dentro de esta, que fue realizada en el año 2018 con el propósito de prestar servicios a la comunidad campesina Michiquillay (**ver anexo 12**), esta información que será detallada a continuación cuenta con la autenticidad y con el permiso del Gerente de la cantera con fines educativos. (**ver anexo 13**), a continuación, se presenta los siguientes resultados y tablas.

Tabla 3. Análisis granulométrico A.S.T.M. D 422

| ANALISIS FRACCIÓN GRUESA | | | | | | MUESTRA TOTAL | | | | |
|----------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|--|---|--------------------------|-----------------|------------|
| N° | TAMIZ | P.RET PARCIA L | PORCENTAJ E RET.PARCIAL | PORCENTAJ E RET.ACUM | % QUE PASA | TEMPERATURA DE SECADO | AMBIENT E | 60 °C | 110 °C | |
| | ABERTURA (mm) | | | | | | | | | |
| 3" | 76.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.0 0 | PESO TOTAL MUESTRA HÚEMDA (gr) | | 9112.90 | | |
| 2 1/2" | 63.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.0 0 | | | | | |
| 2" | 50.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.0 0 | PESO TOTAL MUESTRA HÚEMDA <N° 4(gr) | | 4698.70 | | |
| 1 1/2" | 38.10 | 401.00 | 4.72 | 4.72 | 95.28 | PESO TOTAL MUESTRA HÚMEDA >N°4(gr) | | 4414.20 | | |
| 1" | 25.40 | 392.00 | 4.61 | 9.33 | 90.67 | | | | | |
| 3/4" | 19.05 | 365.00 | 4.29 | 13.62 | 86.38 | PESO TOTAL MUESTRA SECA <N° 4(gr) | | 4180.00 | | |
| 1/2" | 12.70 | 812.00 | 9.55 | 23.18 | 76.82 | | | | | |
| 3/8" | 9.52 | 605.00 | 7.12 | 30.29 | 69.71 | PESO TOTAL MUESTRA SECA >N° 4(gr) | | 4320.00 | | |
| 1/4" | 6.35 | 996.00 | 11.72 | 42.01 | 57.99 | | | | | |
| N° 4 | 4.75 | 749.00 | 8.81 | 50.82 | 49.18 | PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) | | 850.00 | | |
| TOTAL | WG= | 4320.00 | | | | | | | | |
| ANALISIS FRACCIÓN FINA | | | | | | CONTENIDO DE HÚMEDAD A.S.T.M. D2216 | LIMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 | | | |
| CORRECCION DE MUESTRAS CUARTEDA: | | | | 0.098353 | | | TARA N° | 1 | LIMITE LIQUIDO: | 19.00 % |
| PESO ENSAYOS PORCION SECA: | | | | 500.00 | | PESO HÚMEDAD + TARA (gr) |  |  |  |  | 5894 | LIMITE PLASTICO: | N.P. |
| N10 | 2.00 | 124.50 | 12.25 | 63.06 | 36.92 | PESO SECO + TARA (gr) | 5574 | INDICE PLASTICO: | N.P. | |
| N20 | 0.85 | 72.40 | 7.12 | 70.20 | 29.80 | PESO TARA (gr) | 725 | | | |
| N30 | 0.60 | 21.40 | 2.10 | 72.30 | 27.70 | PESO DEL AGUA (gr) | 320 | CLASIFICACION S.U.C.: | GM | |
| N40 | 0.43 | 19.50 | 1.92 | 74.22 | 25.78 | PESO SECO (gr) | 4849 | | | |
| N60 | 0.25 | 34.20 | 3.36 | 77.59 | 22.41 | C. HÚMEDAD (%) | 6.6 | | | |
| N100 | 0.15 | 41.20 | 4.05 | 81.64 | 18.36 | | | | | |
| N200 | 0.08 | 39.80 | 3.91 | 85.55 | 14.45 | | | | | |
| CAZOLET A | * | 0.00 | 0.00 | | | | | | | |
| TOTAL | WF = 353.10 | | | | | | | | | |

Fuente: ensayos de agregados la cantera El Laurel

Tabla 4. Límites de ATTERBERG

| LIMITE LIQUIDO | | | |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|
| TARA N° | 1 | 2 | 3 |
| Wt+ M Húmeda | 35.28 | 34.12 | 36.11 |
| Wt+ M Seca | 33.11 | 32.31 | 34.15 |
| W agua | 2.17 | 1.81 | 1.96 |
| W tara | 22.78 | 23.24 | 23.71 |
| W M seca | 10.33 | 9.07 | 10.44 |
| w (%) | 21.01% | 19.96% | 18.77% |
| N. GOLPES | 15 | 21 | 30 |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| TARA N° | 1 | 2 | 3 |
| Wt+ M Húmeda | | | |
| Wt+ M Seca | | | |
| W agua | | | |
| W tara | | | |
| W M seca | | | |
| w (%) | N.P. | N.P. | N.P. |

| TEMPERATURA DE SECADO | |
|-------------------------------|--------|
| PREPARACIÓN DE MUESTRA | |
| 60°C | 110°C |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | |
| 60°C | 110°C |
| AGUA USADA | |
| DESTILADA | |
| POTABLE | |
| OTRA | |
| LIMITE LIQUIDO | 19.00% |
| LIMITE PLASTICO | N.P. |
| INDICE DE PLASTISIDAD | N.P. |

| UNIPUNTO | |
|------------------|---------------|
| N° GOLPES | FACTOR |
| N | K |
| 20 | 0.974 |
| 21 | 0.979 |
| 22 | 0.985 |
| 23 | 0.990 |
| 24 | 0.995 |
| 25 | 1.000 |
| 26 | 1.005 |
| 27 | 1.009 |
| 28 | 1.014 |
| 29 | 1.018 |
| 30 | 1.022 |

Fuente: ensayos de agregados la cantera El Laurel.

Esta tabla nos indica el nivel del contenido de humedad de los agregados producidos en la cantera, así mismo presentamos el grafico de contenido de humedad por el número de golpes (**ver anexo 14**)

Tabla 5. Resistencia a la degradación del agregado.

| MUESTRA | | 1 |
|------------------------------|----------|--------------|
| TAMIZ | | PESO (gr) |
| PASA | RETENIDO | |
| 2" | 1 1/2" | 5003 |
| 1 1/2" | 1" | 5007 |
| PESO TOTAL (gr) | | 10010 |
| N° DE ESFERAS | | 12 |
| N° DE REVOLUCIONES | | 1000 |
| TIEMPO DE ROTACION (minutos) | | 30 |
| RET. TAMIZ N°12 | | 5125 |
| % DESGASTE | | 48.80 |

Fuente: ensayos de agregados la cantera El Laurel.

En esta tabla el material en estudio ha sido muestreado, obteniendo un 48.80 % de desgaste con respecto a la degradación.

Tabla 6. Determinación cuantitativa de sulfatos, cloruros solubles en suelos, agua y del potencial de Hidrogeno (pH).

| Sulfatos solubles en suelos y agua (AASHTO T 290 / NTP 339.178) | | |
|--|-----------------|------------------------------------|
| Muestra | Unidades | SO₄²⁻ |
| Única | ppm | 159.40 |

| Cloruros solubles en suelos y agua (AASHTO T 291 / NTP 339.177) | | |
|--|-----------------|------------------------|
| Muestra | Unidades | Cl¹⁻ |
| única | ppm | 86.20 |

| Determinación del potencial de Hidrogeno (pH) (ASTM D 4972) | | |
|--|-----------------------|------------------|
| MUESTRA | UNIDAD | RESULTADO |
| ÚNICA | Unidades de pH | 7.10 |

Fuente: ensayos de agregados en la cantera El Laurel.

Tabla 7. Ensayo de inalterabilidad del agregado grueso (Sulfato de Magnesio)

| FRACCIÓN | | Gradación original (%) | Peso de la fracción ensayada (g) | N° de Partículas contadas antes del Ensayo | Peso retenido después del ensayo (g) | Pérdida total (%) | Perdida corregida (%) | N° de Partículas no desintegradas después del Ensayo |
|-----------------|---------------|------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| PASA | RETIENE | | | | | | | |
| 1 1/2" (37.5mm) | 1" (25.4mm) | 9.33 | 1002 | 25 | 805 | 19.66 | 1.83 | 17 |
| 1"(25.4 mm) | 3/4"(19 mm) | 4.29 | 500 | 28 | 398 | 20.4 | 0.88 | 14 |
| 3/4"(19 mm) | 1/2 (12.5 mm) | 9.56 | 664 | | 481 | 27.56 | 2.63 | |
| 1/2" (12.5 mm) | 3/8"(9.8 mm) | 7.12 | 336 | | 225 | 33.04 | 2.35 | |
| 3/8" (9.8 mm) | N° 4(4.75 mm) | 20.53 | 302 | | 211 | 30.13 | 6.19 | |
| TOTALES | | 50.83 | 2804 | | 2120 | | 13.88 | |

Fuente: ensayos de agregados en la cantera El Laurel.

Tabla 8. Terrones de arcilla y partículas deleznable (ASTM C 142 – MTC E 212)

| FRACCIÓN | | PESO MÍNIMO (g) | TAMIZ DE LAVADO | PESO MUESTRAS ENSAYADAS (g) | PÉRDIDA OBTENIDA MUESTRA N° 1 (gr.) | PÉRDIDA OBTENIDA MUESTRA N° 2 (gr.) | PÉRDIDA OBTENIDA MUESTRA N° 3 (gr.) | PROMEDIO TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES (%) |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| PASA TAMIZ | RETENIDO TAMIZ | | | | | | | |
| N° 4 | N° 16 | 100 | N°20 | 200 | 0.74 | 0.68 | 0.81 | 0.37 |

Fuente: ensayos de agregados en la cantera El Laurel.

4.3. Situación económica actual de la empresa.

La situación económica de la empresa se basa en la demanda de sus agregados para la industria de la construcción como la arena de ½" y el hormigón de 3" extraído principalmente del mineral no metálico arenisca o rocas sedimentarias haciendo un capital de ventas en el año 2019 de 1,268,000.00 soles, en 2020 como capital en ventas se obtuvo 1,684,800.00 soles teniendo un incremento por el monto de 418,200.00 lo que pertenece al 32.88% de la economía que según a la entrevista al gerente de la cantera el sr Percy Sangay Asencio este incremento se responde al plan Reactiva Perú, retiros de las AFP entre otros para dinamizar la economía según a las necesidades de la población.

Tabla 9. Estado de situación financiera de la cantera El Laurel

| AÑO | 31/12/2020 | 31/12/2019 | | |
|----------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| VENTAS NETAS POR AÑO | S/ | S/ | VARIACIÓN ABSOLUTA S/. | VARIACIÓN RELATIVA % |
| ventas diarias de arena de 1/2" | 1,800.00 | 1,500.00 | 300.00 | 20.00% |
| Ventas anuales *317 días | 561,600.00 | 475,500.00 | 86,100.00 | 18.11% |
| Ventas diarias de hormigón de 3" | 3,600.00 | 2,500.00 | 1,100.00 | 44.00% |
| Ventas anuales por 317 días | 1,123,200.00 | 792,500.00 | 330,700.00 | 41.73% |
| Ventas netas de agregados | 1,684,800.00 | 1,268,000.00 | 416,800.00 | 32.87% |
| GASTOS TRACTOR ORUGA D6T | | | | |
| Exploración | 3000.00 | 3000.00 | 0.00 | 0% |
| Derecho de vigencia | 371.00 | 371.00 | 0.00 | 0% |
| Depreciación de maquinaria | 88,000.00 | 82,000.00 | 6,000.00 | 7% |
| Sueldos a operarios | 33,199.92 | 33,199.92 | 0.00 | 0% |
| Herramientas y epp | 691.67 | 800.00 | - 108.33 | -14% |
| Lubricantes | 5,243.50 | 5,021.00 | 222.50 | 4% |
| Filtros | 31,000.70 | 26,540.00 | 4,460.70 | 17% |
| Grasa | 1,560.00 | 1,478.00 | 82.00 | 6% |
| Repuestos | 100,912.50 | 98,456.00 | 2,456.50 | 2% |
| Mano de obra | 33,637.50 | 29,635.00 | 4,002.50 | 14% |
| Carrilería | 60,840.00 | 57,863.00 | 2,977.00 | 5% |

| | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-----------|
| Combustible | 149,760.00 | 149,760.00 | 0.00 | 0 % |
| Gasto neto | 508,216.79 | 488,123.92 | 20,092.87 | 4% |
| GASTOS CARGADOR FRONTAL 9666H | | | | |
| Exploración | 3000.00 | 3000.00 | 0.00 | 0% |
| Derecho de vigencia | 371.00 | 371.00 | 0.00 | 0% |
| Depreciación de maquinaria | 88,000.00 | 83,000.00 | 5,000.00 | 6% |
| Sueldos a operarios | 33,199.92 | 33,199.92 | 0.00 | 0% |
| Herramientas y epp | 691.67 | 800.00 | - 108.33 | -14% |
| Lubricantes | 6,919.00 | 5,900.00 | 1,019.00 | 17% |
| Filtros | 2,611.32 | 1,981.12 | 630.20 | 32% |
| Grasa | 1,716.00 | 1,790.00 | - 74.00 | -4% |
| Mantenimiento de zaranda | 1,333.33 | 1,333.33 | 0.00 | 0% |
| Combustible | 149,760.00 | 149,760.00 | 0.00 | 0% |
| Mano de obra | 26,325.00 | 22,453.00 | 3,872.00 | 17% |
| Gasto neto | 504,871.24 | 493,673.37 | 11,197.87 | 2% |
| GASTOS EXCAVADORA 320 DL | | | | |
| Exploración | 3000.00 | 3000.00 | 0.00 | 0% |
| Derecho de vigencia | 371.00 | 371.00 | 0.00 | 0% |
| Depreciación de maquinaria | 88,000.00 | 83,212.00 | 4,788.00 | 6% |
| Sueldos a operarios | 30,799.92 | 25,789.00 | 5,010.92 | 19% |
| Herramientas y epp | 691.67 | 800.00 | -108.33 | -14% |
| Lubricantes | 5,742.20 | 5,742.20 | 0.00 | 0% |
| Filtros | 31,100.44 | 28,642.00 | 2,458.44 | 9% |
| Grasa | 936.00 | 936.00 | 0.00 | 0% |
| Repuestos | 15,210.00 | 13,457.00 | 1,753.00 | 13% |
| Mano de obra | 15,210.00 | 13,256.00 | 1,954.00 | 15% |
| Carrilería | 60,840.00 | 55,890.00 | 4,950.00 | 9% |
| Combustible | 149760.00 | 149760.00 | 0.00 | 0% |
| Mantenimiento de zaranda | 1,333.33 | 1,333.33 | 0.00 | 0% |
| Gasto neto | 402,994.56 | 382,188.53 | 20,806.03 | 5% |
| Total gastos | 1,416,082.59 | 1,363,958.83 | 52,096.76 | 4% |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior mostramos la situación financiera y económica de la cantera EL LAUREL durante los años 2020 y 2019 donde podemos ver la variación relativa en cuanto a la disminución o incrementación ya sea de las ventas y los gastos que se obtuvo en dichos años.

- **Gastos tractor oruga D6T**

En cuanto a los gastos totales para la tractor uruga D6T en la cantera se obtuvo que en el año 2019 el valor fue de 346,819.92 soles y en el 2020 se obtuvo el valor de 370,432.79 soles; y se tuvo como resultado una variación relativa de 23,612.87 soles que pertenece al 7% de incremento en gastos para el equipo.

- **Gastos en cargador frontal 966H**

Los gastos para el cargador frontal 966H en el año 2019 se calculó que el valor fue de 340,913.37 soles y en el 2020 se obtuvo un valor de 352,111.24 soles; para lo cual al realizar la interpretación la variación relativa con respecto al año anterior es de 11,197.87 soles, la cual pertenece a un 3% de incremento en gastos para el equipo.

- **Gastos en excavadora 320 DL**

Los gastos para la excavadora 320 DL correspondientes al año 2019 fue un valor de 379,188.53 soles y en el año 2020 se obtuvo un valor de 399,994.56 soles, con respecto a estos valores se tiene una variación relativa de 20,806.03 soles, la cual pertenece al 5% del incremento en gastos para el equipo.

4.4. Estudio de mercado de la cantera El Laurel

Actualmente la cantera El Laurel se basa en la producción de agregados para la industria de la construcción como la arena de ½ pulgada y el hormigón de 3 pulgadas extraídos principalmente del mineral no metálico como la arenisca o rocas sedimentarias que generan gran impacto económico en la cantera según el análisis de estudio de mercado según la utilización de estos agregados.

a) Objetivos del estudio del mercado.

- Determinar la evaluación económica según el estudio de mercado con respecto a la producción de agregados de la cantera según el análisis e índice de ventas durante los años 2019 y 2020.
- Fortalecer a la demanda de explotación de la arenisca o rocas sedimentarias para la producción de agregados según la demanda de adquisición actual de la cantera.

b) Uso de arena de ½ pulgada y hormigón de 3 pulgadas.

Sus principales usos de estas rocas sedimentarias de colores y formas variables están orientados a la construcción, pavimentación de suelos y producción de agregados caracterizada por su durabilidad y firmeza.

c) Análisis de la oferta.

La oferta consiste en la cantidad de productos que ofrece la cantera al mercado de consumo dentro de un área geográfica y a un precio establecido según a la oferta y demanda de los agregados durante el año 2020.

Tabla 10. *Análisis de oferta en cantera el Laurel*

| CANTERA EL LAUREL CAJAMARCA | | | UTILIDAD NETA |
|--|----------|--|-------------------|
| | | | AÑO 2020 |
| VENTA ANUAL SEGÚN LA PRODUCCION EXISTENTE EN LA CANTERA | | | |
| | | | AÑO 2020 |
| días trabajados | | | S/. |
| diarios | 1 | ventas diarias de arena de 1/2" | 1,800.00 |
| mensual | 26 | ventas mensuales por 26 días trabajados | 46,800.00 |
| anual | 12 meses | ventas anuales por 317 días trabajados | 561,600.00 |
| días trabajados | | | S/. |
| diarios | 1 | ventas diarias de hormigón de 3" | 3,600.00 |
| mensual | 26 | ventas mensuales por 26 días trabajados | 93,600.00 |
| anual | 12 meses | ventas anuales por 317 días trabajados | 1,123,200.00 |
| VENTAS NETAS DE AGREGADOS | | | 1,684,800.00 100% |

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla demuestra el ingreso anual según la producción de agregados haciendo de un capital al 100% en el año 2020 según los ingresos calculados de acuerdo a la entrevista con el gerente.

d) Análisis de la oferta con otras canteras locales

Para la realización del análisis de oferta se obtuvo información de canteras cercanas y canteras en la ciudad de Cajamarca, y esta información ayuda para la encontrar respuestas concretas de la venta de agregados, así como implementar soluciones para aumentar las ventas con respecto a las demás canteras.

Tabla 11. Análisis de producción en canteras en la ciudad de Cajamarca.

| CANTERAS | AGREGADO | PRODUCCION ESTIMADA m ³ (2020) |
|---------------------|--------------------------|---|
| Cantera Otuzco | Agregado fino | 95 250 m ³ |
| Cantera la Victoria | Agregado grueso | 76 123 m ³ |
| Cantera el Gavilán | Gravilla y agregado fino | 170 790 m ³ |
| Cantera Guitarrero | Gravilla y arenisca | 156 890 m ³ |
| Cantera El Laurel | Arena ½" y hormigón 3" | 149 760 m ³ |
| Cantera Llacanora | Agregado grueso | 102 458 m ³ |

Fuente: elaboración propia

Según el estudio de casos realizado en campo y por los datos brindados por los encargados de cada cantera podemos llegar a la conclusión que la cantera El Laurel se encuentra en tercer lugar en el año 2020 en producción de agregados de construcción provenientes de la arenisca o rocas sedimentarias y fortaleciendo la explotación de este mineral.

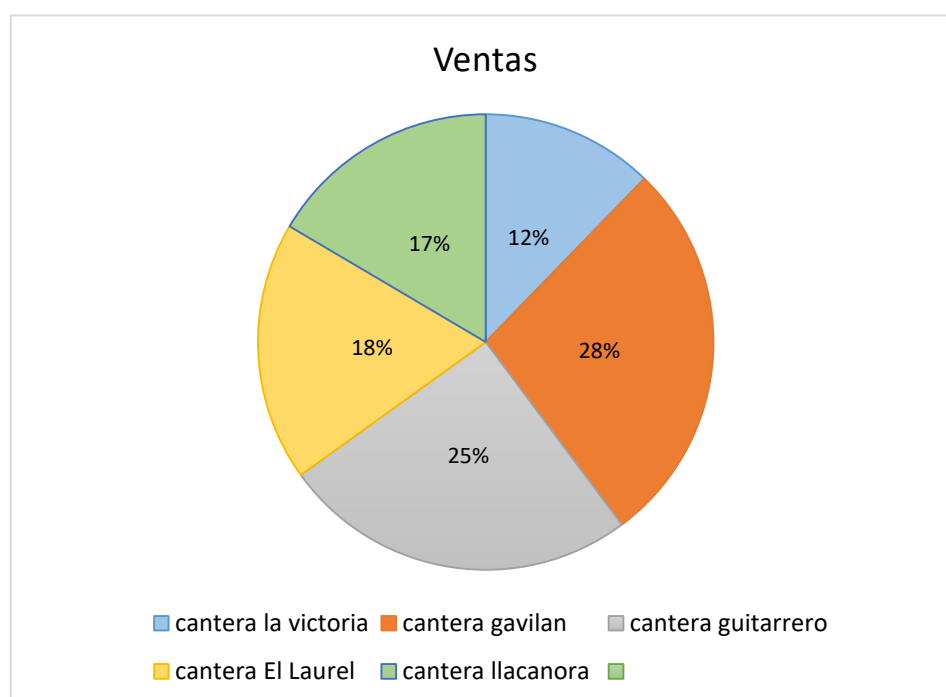


Ilustración 11. Gráfico de ventas de otras canteras (Fuente: elaboración propia)

El gráfico representa el porcentaje de ventas de acuerdo a la producción estimada con respecto a la calidad, forma y colores de los agregados para la adquisición en la industria de la construcción y la cantera EL LAUREL pertenece a un 18% de radio de afluencia en sus agregados también teniendo como principal fortaleza a la demanda de sus precios ya que la arena de ½ pulgada su precio es de 15 soles el metro cubico y el hormigón de 3 pulgadas su precio es de 10 soles el metro cúbico.

e) Costos de producción

Se adoptará el proceso de producción según la demanda de los agregados debido a que el proceso se obtiene por medio de maquinarias administrados por operarios según los m³ por día.

Tabla 12. *Producción diaria de agregados*

| Tipo de agregados | N° de volquetes | N° de operarios | m ³ por día |
|------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| Arena de 1/2 pulgada | 8 | 5 | 120 m ³ |
| Hormigón de 3 pulgadas | 24 | 5 | 360 m ³ |

Fuente: elaboración propia

Se elaboró la tabla donde nos indica cuanto de material por día se produce en la cantera El Laurel se procedió a realizar una tabla donde se detallan el precio por cada m³ de acuerdo al tipo de material que se vende en la cantera.

Tabla 13. *Precio de acuerdo al tipo de agregado*

| Tipo de agregados | Precio por m ³ |
|------------------------|---------------------------|
| Arena de 1/2 pulgada | 15 soles |
| Hormigón de 3 pulgadas | 10 soles |

Fuente: elaboración propia

Una vez realizado las dos tablas donde nos especifica los tipos de agregados su producción diaria y el precio por cada tipo de material se procedió a realizar los cálculos para hallar los ingresos diarios que se tiene dentro de la cantera El Laurel.

Se tiene la siguiente fórmula para arena de ½ pulgada para calcular los ingresos diarios que se obtienen con la producción del agregado:

$$\text{ingreso total} = \text{precio de venta} \times \text{cantidad vendida}$$

$$\text{ingreso total} = 15 \text{soles/m}^3 \times 120 \text{m}^3$$

$$\text{ingreso total} = \mathbf{1,800.00 \text{ soles diarios}}$$

Se tiene la siguiente fórmula para hormigón de 3 pulgadas para saber los ingresos diarios en la cantera:

$$\text{ingreso total} = \text{precio de venta} \times \text{cantidad vendida}$$

$$\text{ingreso total} = 10 \text{soles/m}^3 \times 360 \text{m}^3$$

$$\text{ingreso total} = \mathbf{3,600.00 \text{ soles diarios}}$$

Calculado los ingresos totales por día de cada tipo de agregados se procede a realizar la suma de ambos ingresos para obtener la cantidad de dinero que ingresa durante el día trabajado.

$$\text{ingreso dia: ingreso arena } 1/2'' + \text{ ingreso hormigon de } 3''$$

$$\text{ingreso dia} = 1800 + 3600$$

$$\text{ingreso dia} = \mathbf{5,400.00 \text{ soles}}$$

f) Demanda de material más vendido

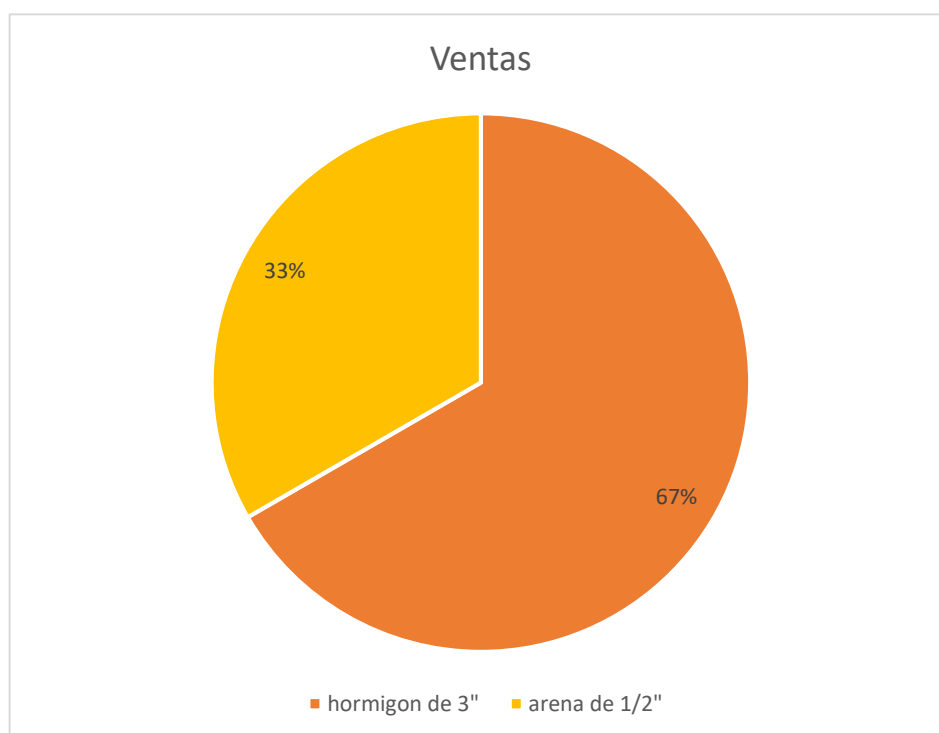


Ilustración 12. Gráfico material más vendido

Este gráfico representa el porcentaje de las ventas diarias y anuales de cada agregado que se produce en la cantera, siendo el material más vendido el hormigón de 3" que asciende al 67% de la situación económica ya que según investigaciones este material sirve para el sector construcción, además para la fabricación de diferentes probetas o ensayos para darle un valor añadido y competitivo en su producción y venta.

Con respecto a la arena de 1/2" representa el 33% de la venta en la cantera, ya que este material en el sector construcción sirve para usos específicos.

4.5. Estructura de costos

Para la elaboración de la estructura de costos se obtuvo información por parte del gerente y trabajadores de la cantera, asimismo se complementó con documentos bibliográficos, especificaciones técnicas de maquinaria de línea amarilla, precios de combustibles actualizados, gracias a esta información presentamos los siguientes costos detallados lo que generan una inversión en la cantera para luego llegar a la conclusión con respecto a su rentabilidad. (**ver anexo 15**)

- a) **Costos fijos:** los datos recolectados para la realización de los costos fueron proporcionado por el gerente, los trabajadores y operadores de la maquinaria, por consiguiente, se detalló a continuación los costos fijos de los equipo, herramientas y mano de obra dentro de la cantera El Laurel Cajamarca.
- **Costos de exploración:** Estos costos comprende en la búsqueda de reservas, en la cantera el laurel la exploración se hace 2 veces al año para ver el cálculo de reservas y también para extender la vida útil de la cantera.

Tabla 14. Costo de exploración

| N° | Descripción | Remuneración | Frecuencias de estudios al año | Costo s/.año | Costo s/.mes |
|--------------|------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|------------------|
| 1 | Ingeniero geólogo | S/ 2,000.00 | 2 | S/ 4,000.00 | S/ 333.33 |
| 1 | Topógrafo | S/ 1,800.00 | 2 | S/ 3,600.00 | S/ 300.00 |
| 1 | Ayudante de topografía | S/ 700.00 | 2 | S/ 1,400.00 | S/ 116.67 |
| Total | | | | | S/ 750.00 |

Fuente: Elaboración propia

- **Derecho de vigencia:** para el derecho de vigencia se de acuerdo al INGEMMET indica que el precio a pagar por cada cuadrícula es de 300 dólares al año, entonces la cantera El Laurel paga 1113 soles anuales.

Tabla 15. Costo de derecho de vigencia

| DERECHO DE VIGENCIA :1113 soles al año | | |
|---|----------|-------|
| N° | Cantera | S/MES |
| 1 | Vigencia | 92.75 |

Fuente: Elaboración propia

El costo de derecho de vigencia será dividido entre las 3 máquinas en partes iguales (cargador frontal CAT 966H, Excavadora CAT 320DL, Tractor de oruga CAT D6T).

- **Depreciación inmueble, equipo y maquinaria:** Para hallar la depreciación de los equipos y maquinaria está basada en el Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta aprobado por el Decreto Supremo N° 179-2004-EF, la cual nos indica que para maquinaria que es usada en la actividad de construcción, el propietario para determinar el impuesto a la renta debe aplicar un 20 % anual de depreciación. (**ver anexo n°16**).

Tabla 16. Depreciación anual de maquinaria

| DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| ítem | Características | Valor de equipo | Tasa de depreciación | Depreciación anual | depreciación mensual |
| 1 | tractor de oruga D6T | s/ 575,000.00 | 20% | s/115,000 | s/9,583.33 |
| 2 | cargador frontal 966H | s/ 450,000.00 | 20% | s/90,000 | s/7,500.00 |
| 3 | excavadora 320DL | s/ 260,000.00 | 20% | s/52,000 | s/4,333.33 |
| 4 | zaranda 1/2" | s/ 10,000.00 | 20% | s/2,000 | s/166.67 |
| 5 | zaranda 3" | s/ 10,000.00 | 20% | s/2,000 | s/166.67 |
| 6 | casa de vigilante | s/ 30,000.00 | 10% | s/ 3000 | s/250 |
| TOTAL | | | | | s/ 22,000.00 |

Fuente: Elaboración propia.

El costo total de depreciación será dividido entre las 3 máquinas en partes iguales (cargador frontal CAT 966H, Excavadora CAT 320DL, Tractor de oruga CAT D6T).

- **Sueldos:** para estos costos se tomó los datos correspondientes a los sueldos del gerente y de los trabajadores por cada equipo en funcionamiento, siendo esta fraccionada en tres partes iguales. A continuación, tenemos las tres tablas correspondientes a la remuneración:

Tabla 17. Costo de sueldo por equipo

| N° trabajadores | Puesto | S/.mes |
|------------------------------|------------------------|-------------------|
| Tractor oruga D6T | | |
| 1 | Gerente general | S/833.33 |
| 1 | Vigilante | S/333.33 |
| 1 | Operador del tractor | S/1,600.00 |
| Total | | S/2,766.66 |
| Excavadora 320 DL | | |
| 1 | Gerente general | S/833.33 |
| 1 | Vigilante | S/333.33 |
| 1 | Operador de excavadora | S/1,400.00 |
| Total | | S/2,566.66 |
| Cargador frontal 966H | | |
| 1 | Gerente general | S/833.33 |
| 1 | Vigilante | S/333.33 |
| 1 | Operador del cargador | S/1,600.00 |
| Total | | S/2,766.66 |

Fuente: Elaboración propia en Excel.

Una vez elaboradas las tablas de remuneraciones por cada equipo que trabaja en la cantera El Laurel se procedió a calcular el sueldo del gerente que está dividida por cada equipo, asimismo se calculó el sueldo del vigilante que también está dividida por cada equipo y el sueldo de los operadores que está definida en cada una de las tablas.

Tabla 18. Resumen de sueldos mensuales

| Puesto | Sueldo mensual | | Sueldos diarios | |
|--------------------|-----------------------|-------|------------------------|--------|
| Gerente general | S/ | 2,500 | S/ | 96.15 |
| Vigilante | S/ | 1,000 | S/ | 38.46 |
| operador cargador | S/ | 1,600 | S/ | 61.54 |
| operador tractor | S/ | 1,600 | S/ | 61.54 |
| operador excavador | S/ | 1,400 | S/ | 53.85 |
| Total | S/ | 8,100 | S/ | 311.54 |

Fuente: fuente propia en Excel.

- **Herramientas y equipo de protección personal:** Para los costos de herramientas y equipos de protección personal se realizó una tabla en Excel detallando la cantidad y cada cuanto tiempo se realiza el cambio de EPP, también se detalló el costo de herramientas y la cantidad que existe en la cantera El Laurel, a continuación, se adjunta la tabla:

Tabla 19. Herramientas y EPP

| HERRAMIENTAS Y EPP | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| ítem | Herramientas | Cantidad | frecuencia de cambios al año | Precio S/.unidad | Costo S/.año. | Costo S/.mes |
| 1 | Pala | 2 | 2 | S/ 20.00 | S/ 80.00 | S/ 6.67 |
| 2 | Grasera | 1 | 4 | S/180.00 | S/ 720.00 | S/ 60.00 |
| 3 | Lentes | 5 | 4 | S/ 10.00 | S/ 200.00 | S/ 16.67 |
| 4 | Casco | 5 | 1 | S/15.00 | S/ 75.00 | S/ 6.25 |
| 5 | Zapatos | 5 | 2 | S/100.00 | S/1,000.00 | S/ 83.33 |
| Total | | | | | | S/ 172.92 |

Fuente: elaboración propia en Excel.

El costo total de herramienta y EPP será dividido entre las 3 máquinas en partes iguales (cargador frontal CAT 966H, Excavadora CAT 320DL, Tractor de oruga CAT D6T).

- **Costos de administración:** para determinar los costos administrativos dentro de la cantera El Laurel se tomaron datos mensuales de los recibos de agua, luz y los pagos de telefonía móvil, asimismo tenemos la tabla de costos hecho en Excel.

Tabla 20. *Costos de administración*

| COSTOS DE ADMINISTRACION | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Item | Costos en administración | S/.mes |
| 1 | Pago de telefonía | S/ 120.00 |
| 2 | Agua | S/ 30.00 |
| 3 | Luz | S/ 20.00 |
| Total | | S/ 170.00 |

Fuente: elaboración propia en Excel.

El costo total de administración será dividido entre las 3 máquinas en partes iguales (cargador frontal CAT 966H, Excavadora CAT 320DL, Tractor de oruga CAT D6T).

- b) costos variables:** Para la realización de los costos variables que se tiene en la cantera el Laurel Cajamarca se empleó información en campo e información documental de la norma técnica peruana titulada elementos para la determinación del costo horario de los equipos y maquinaria del sector construcción. A continuación, detallamos los siguientes costos variables dentro de la cantera:

- **Lubricantes:** Para hallar el costo por hora del consumo de los lubricantes, consiste en tomar el dato en galones de la capacidad del depósito, el costo por cada galón y la vida económica útil expresada en horas anuales (mantenimiento).

Tabla 21. Costo de lubricantes de los equipos en la cantera El Laurel.

| ítem | Lubricantes | Capacidad | Costo s/. unidad | Frecuenci a por año | Costo s/.año | Costo s/.mes |
|---|------------------------------------|-----------|---------------------|------------------------|-----------------|------------------|
| Costo de lubricantes tractor oruga D6T CAT | | | | | | |
| 1 | Aceite de motor 15w-40 | 6.5 Gls. | S/ 40.00 | 12 | S/ 3,120. | S/ 260.00 |
| 2 | Aceite hidráulico SAE 10W | 17.3 Gls. | S/ 35.00 | 1 | S/ 605.5 | S/ 50.46 |
| 3 | Aceite de transmisión SAE 30 | 11.5 Gls. | S/ 44.00 | 3 | S/ 1,518. | S/ 126.50 |
| TOTAL | | | | | | S/ 436.96 |
| Costo de lubricantes Cargador frontal 966H CAT | | | | | | |
| 1 | Aceite de motor 15w-40 | 9.0 gls. | S/ 40.00 | 12 | S/ 4,320. | S/ 360.00 |
| 2 | Aceite hidráulico SAE 10W | 29.0 gls. | S/ 35.00 | 1 | S/ 1,015. | S/ 84.58 |
| 3 | Aceite de transmisión SAE 30 | 12.0 gls. | S/ 44.00 | 3 | S/ 1,584. | S/ 132.00 |
| TOTAL | | | | | | S/ 576.58 |
| Costo de lubricantes de excavadora 320DL | | | | | | |
| 1 | Aceite de motor 15w-40 | 5.8 gls. | S/ 40.00 | 12 | S/ 2,784. | S/ 232.00 |
| 2 | Aceite hidráulico SAE 10w | 68.7 gls. | S/ 35.00 | 1 | S/2,403.8 | S/ 200.32 |
| 3 | Aceite de transmisión SAE 30 | 4.2 gls. | S/ 44.00 | 3 | S/ 554.4 | S/ 46.20 |
| TOTAL | | | | | | S/ 478.52 |

Fuente: elaboración propia.

- **Filtros:** para encontrar el costo de los filtros se logrará a partir de la estadística de la maquinaria, sin embargo, vamos a aplicar una fórmula práctica y ajustándose a la realidad se puede considerar que el valor de los filtros viene a ser el 20% de la suma de los combustibles S/.h y lubricantes S/.h, entonces aplicamos la siguiente fórmula se aplicó por cada máquina:

$$\text{costo hora de filtro} = \frac{20(\text{combustibles} + \text{lubricantes})}{100}$$

Fuente: Resolución Directoral N° 035-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC

Tabla 22. Costo de filtros para equipos en la cantera El Laurel.

| Ítem | Descripción | Costo S/.h | Costo S/.mes |
|--|-------------|------------|--------------------|
| Costo de filtros tractor oruga D6T CAT | | | |
| 1 | Filtros | S/ 9.94 | S/ 2,583.39 |
| Costo de filtros de cargador frontal 966H | | | |
| 1 | Filtros | S/ 10.04 | S/ 2,611.32 |
| Costo de filtros de excavadora 320 DL CAT | | | |
| 1 | Filtros | S/ 9.97 | S/ 2,591.70 |

Fuente: elaboración propia.

- **Grasas:** para hallar el consumo de grasa se necesita el consumo de libras/hora de acuerdo a un cuadro que nos dan en (Resolución Directoral N° 035-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC) (**Anexo n°15**)

Tabla 23. Costo de grasa para equipos en la cantera El Laurel

| Ítem | Descripción | Consumo Lb/h | Precio | Costo S/. hora | Costo S/.mes |
|--|-------------|--------------|---------|----------------|------------------|
| Costo de grasa de tractor oruga D6T CAT | | | | | |
| 1 | Grasa | 0.10 LB | S/ 5.00 | S/ 0.50 | S/ 130.00 |
| Costo de grasa de cargador frontal 966H | | | | | |
| 1 | Grasa | 0.11 LB | S/ 5.00 | S/ 0.55 | S/ 143.00 |
| Costo de grasa para excavadora 320 DL CAT | | | | | |
| 1 | Grasa | 0.06 LB | S/ 5.00 | S/ 0.30 | S/ 78.00 |

Fuente: elaboración propia.

- **Mantenimiento y reparación:** El costo de mantenimiento consiste en mantener en buen estado la maquinaria, dentro del mantenimiento se considera mano de obra (25%) y repuestos (75%), El mantenimiento es el porcentaje del Valor de Adquisición, que varía según el tipo de la complejidad del trabajo, referencialmente se usan los siguientes promedios:

- ✓ Trabajo duro: 80 a 100%
- ✓ Trabajo normal: 70 a 90%
- ✓ Trabajo suave: 50 a 80 %

Para hallar Mano de obra (25%) se dividirá entre la vida útil de del equipo esto también se aplica a repuestos (75%):

En cantera El Laurel tiene un trabajo normal del 90%, El 90% es el precio del a maquinaria. Se aplicará para cada máquina.

Tabla 24. Costo de repuestos y mano de obra para equipos en cantera El Laurel

| Ítem | Descripción | Repuestos 75% | Mano De Obra 25% | Repuestos S/H | Mano De Obra S/H |
|---|----------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Costo de repuestos y mano de obra para tractor oruga D6T | | | | | |
| 1 | Mantenimiento | S/ 388,125.00 | S/ 129,375.00 | S/ 32.34 | S/ 10.78 |
| Costo de repuestos y mano de obra para cargador frontal 966H | | | | | |
| 1 | Mantenimientos | S/ 303,750.00 | S/ 101,250.00 | S/ 25.3125 | S/ 8.4375 |
| Costo de repuestos y mano de obra para excavadora 320 DL CAT | | | | | |
| 1 | Mantenimiento | S/ 175,500.00 | S/ 58,500.00 | S/ 14.63 | S/ 4.88 |

Fuente: elaboración propia.

- **Neumáticos:** para hallar los costos de los neumáticos se tomó información por parte de los trabajadores de la cantera el Laurel que indicaron cada cuanto tiempo se hace el cambio y de la información documental de la norma técnica se aplicó su fórmula que se detalla a continuación:

$$\text{costo} \left(\frac{\text{soles}}{\text{hora}} \right) \text{ de llanta} = \frac{\text{costo de llanta}}{\text{vida util de la llantas (horas)}}$$

Fuente: Resolución Directoral N° 035-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC

Tabla 25. Costo de llantas Cargador frontal 966H CAT

| Ítem | Descripción | Unidades | Precio Por Unidad | Vida útil de cada llanta horas | Costo S/. h | Costo S/.Mes |
|------|-------------|----------|----------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|
| 1 | Llantas | 4 Unid. | S/ 6,600.00 | 2,000 H | S/ 13.20 | S/ 3,432.00 |

Fuente: elaboración propia.

- **Carrileria:** Se aplica a los equipos de la que se movilizan por medio de orugas, como el Excavadora 320DL CAT y la tractor oruga D6T CAT, para hallar los costos de carrilera se tomó información por parte de los trabajadores de la cantera el Laurel que indicaron cada cuanto tiempo se hace el cambio y de la información documental de la norma técnica se aplicó su fórmula que se detalla a continuación:

$$\text{costo} \left(\frac{\text{soles}}{\text{hora}} \right) \text{ de carrilería} = \frac{\text{costo de carrilería}}{\text{vida util de carrilería (horas)}}$$

Tabla 26. Costo por carrilera Tractor oruga y excavadora de la cantera El Laurel.

| Ítem | Descripción | Unidades | Precio S/ | Vida útil | Costo S/.hora | Costo S/.mes |
|--|-------------|----------|---------------|-----------|---------------|--------------|
| Costo por carrilera tractor oruga D6T CAT | | | | | | |
| 1 | Carrilería | 2 Unid. | S/ 156,000.00 | 8,000 H | S/ 19.50 | S/ 5,070.00 |
| Costo por carrilera excavadora 320DL CAT | | | | | | |
| 1 | Carrilería | 2 Unid. | S/ 156,000.00 | 8,000 H | S/ 19.50 | S/ 5,070.00 |

Fuente: elaboración propia.

- Combustible:** Este consumible es importante dentro de nuestros costos variables debido a que de este depende la utilización de los equipos para la producción en la cantera El Laurel. Se tomó los datos directamente de obra y manuales técnicos de los equipos y se calculó los valores reales de consumo de combustible en la cantera. través de la utilización de tablas Excel que se detalla a continuación.

Tabla 27. Costo de combustible para equipos en la cantera El Laurel.

| ÍTE M | DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO | GALONES DIARIO | PRECIO S/GLNS | COSTO S/HORA | COSTOS S/. DÍA | COSTO S/MES |
|-------|------------------------|----------------|---------------|--------------|----------------|-------------|
| 1 | Tractor oruga D6T | 40 Gls. | S/ 12.00 | S/ 48.00 | S/ 480.00 | S/ 12,480. |
| 1 | Cargador frontal 966H | 40 Gls. | S/ 12.00 | S/ 48.00 | S/ 480.00 | S/ 12,480. |
| 1 | Excavadora 320 DL | 40 Gls. | S/ 12.00 | S/ 48.00 | S/ 480.00 | S/ 12,480. |

Fuente: elaboración propia.

- Mantenimientos de zarandas:** Para el mantenimiento se considera los materiales que se van a utilizar, esto es soldadura para pegar los puntos rotos y la mano de obra; asimismo se detalla que el mantenimiento se realizará cada año.

Tabla 28. Costo de Mantenimiento de Zaranda

| Ítem | Descripción | Especif. De Mantenimiento | Costo S/. | Frec. De Mantenimiento Anual | Costo S/.año | Costos S/.mes |
|--------------|----------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | Mantenimiento Zaranda 1/2" | Puntos Desoldados | S/1,000 | 2 | S/2,000 | S/166.67 |
| 2 | Mantenimiento Zaranda 3" | Puntos Desoldados | S/1,000 | 2 | S/2,000 | S/166.67 |
| Total | | | | | | S/333.33 |

Fuente: elaboración propia.

El costo total de mantenimiento de las 2 zarandas será dividido entre las 3 máquinas en partes iguales (cargador frontal CAT 966H, Excavadora CAT 320DL, Tractor de oruga CAT D6T).

- c) Cálculo del costo de producción:** Ya detallado y estructurado nuestros costos fijos y variables obtenidos en S./h para la producción de agregados en la cantera el Laurel, contando con el dato de producción de agregados expresado en m³/Hora, a hora se puede calcular el coste de producción, o sea el costo que tiene para producir 1 m³ de agregado por cada máquina.

Tabla 29. Resumen de costos fijos y variables tractor oruga D6T CAT

| COSTOS FIJOS | S/. Mes | S/.Día | S/.Hora |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| DERECHO DE VIGENCIA | S/. 30.92 | S/. 1.19 | S/. 0.12 |
| DEPRECIACION DE MAQUINARIA | S/. 7,333.33 | S/. 282.05 | S/. 28.21 |
| SUELDOS | S/. 2,766.66 | S/. 106.41 | S/. 10.64 |
| HERRAMIENTAS Y EPP | S/. 57.64 | S/. 2.22 | S/. 0.22 |
| EXPLORACIÓN | S/. 250.00 | S/. 9.62 | S/. 0.96 |
| Total | S/. 10,438.55 | S/. 401.48 | S/. 40.15 |
| COSTOS VARIABLES | S/. Mes | S/.Día | S/. Hora |
| LUBRICANTES | S/. 436.96 | S/. 16.81 | S/. 1.68 |
| FILTROS | S/. 2,583.39 | S/. 99.36 | S/. 9.94 |
| GRASA | S/. 130.00 | S/ 5.00 | S/. 0.50 |
| REPUESTOS | S/. 8,409.38 | S/. 323.44 | S/ 32.34 |
| MANO DE OBRA | S/. 2,803.13 | S/. 107.81 | S/. 10.78 |
| CARRILERIA | S/. 5,070.00 | S/. 195.00 | S/. 19.50 |
| COMBUSTIBLE | S/. 12,480.00 | S/. 480.00 | S/. 48.00 |
| MANTENIMIENTO ZARANDAS | S/. 111.11 | S/. 4.27 | S/. 0.43 |
| Total | S/. 32,023.96 | S/. 1,231.69 | S/. 123.17 |
| COSTO TOTAL TRACTOR D6T | S/. 42,462.51 | S/. 1,633.17 | S/. 163.32 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. Resumen de costos fijos y variables cargador frontal 966H CAT

| COSTOS FIJOS | S/. Mes | S/.Día | S/.HORA |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|
| DERECHO DE VIGENCIA | S/. 30.92 | S/. 1.19 | S/. 0.12 |
| DEPRECIACION DE MAQUINARIA | S/. 7,333.33 | S/. 282.05 | S/. 28.21 |
| SUELDOS | S/. 2,766.66 | S/. 106.41 | S/. 10.64 |
| HERRAMIENTAS Y EPP | S/. 57.64 | S/. 2.22 | S/. 0.22 |
| EXPLORACION | S/. 250.00 | S/. 9.62 | S/. 0.96 |
| COSTO FIJO | S/. 10,438.55 | S/. 401.48 | S/. 40.15 |
| COSTOS VARIABLES | S/. Mes | S/.Día | S/.HORA |
| LUBRICANTES | S/. 576.58 | S/. 22.18 | S/. 2.22 |
| FILTROS | S/. 2,611.32 | S/. 100.44 | S/. 10.04 |
| GRASA | S/. 143.00 | S/. 5.50 | S/. 0.55 |
| REPUESTOS | S/. 6,581.25 | S/. 253.13 | S/. 25.31 |
| MANO DE OBRA | S/. 2,193.75 | S/. 84.38 | S/. 8.44 |
| LLANTAS | S/. 3,432.00 | S/. 132.00 | S/. 13.20 |
| COMBUSTIBLES | S/. 12,480.00 | S/. 480.00 | S/. 48.00 |
| MANTENIMIENTO ZARANDAS | S/. 111.11 | S/. 4.27 | S/. 0.43 |
| Total | S/. 28,129.01 | S/. 1,081.89 | S/. 108.19 |
| COSTO TOTAL DE CARGADOR FRONTAL 966H | S/. 38,567.56 | S/. 1,483.37 | S/. 148.34 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Resumen de costos fijos y variables de excavadora 320DL CAT

| COSTOS FIJOS | S/. Mes | S/.Día | S/.HORA |
|--|----------------------|---------------------|-------------------|
| DERECHO DE VIGENCIA | S/. 30.92 | S/ 1.19 | S/ 0.12 |
| DEPRECIACION DE MAQUINARIA | S/. 7,333.33 | S/ 282.05 | S/ 28.21 |
| SUELDOS | S/. 2,566.66 | S/ 98.72 | S/ 9.87 |
| HERRAMIENTAS Y EPP | S/. 57.64 | S/ 2.22 | S/ 0.22 |
| EXPLORACION | S/. 250.00 | S/ 9.62 | S/ 0.96 |
| Total | S/. 10,238.55 | S/ 393.79 | S/ 39.38 |
| COSTOS VARIABLES | S/.Mes | S/.Día | S/.HORA |
| LUBRICANTES | S/. 478.52 | S/. 18.40 | S/. 1.84 |
| FILTROS | S/. 2,591.70 | S/. 99.68 | S/. 9.97 |
| GRASA | S/. 78.00 | S/. 3.00 | S/. 0.30 |
| REPUESTOS | S/. 3,802.50 | S/. 146.25 | S/. 14.63 |
| MANO DE OBRA | S/. 1,267.50 | S/. 48.75 | S/. 4.88 |
| CARRILERIA | S/. 5,070.00 | S/. 195.00 | S/. 19.50 |
| COMBUSTIBLES | S/. 12,480.00 | S/. 480.00 | S/. 48.00 |
| MANTENIMIENTO ZARANDAS | S/. 111.11 | S/. 4.27 | S/. 0.43 |
| Total | S/. 25,879.33 | S/. 995.36 | S/. 99.54 |
| COSTO TOTAL DE EXCAVADORA 320DL | S/. 36,117.88 | S/. 1,389.15 | S/. 138.91 |

Fuente: elaboración propia.

En las tablas n°29, n°30 y n°31 dan un listado de costos por cada máquina, los cuales resumen todos los costos fijos y costos variables, estos costos son los que intervienen para que se pueda extraer el material de agregados en la cantera laurel, los costos de pago de derecho de vigencia, sueldos, depreciación, herramientas, EPP y mantenimiento de zarandas están divididas en partes iguales y agregadas a cada máquina, Estas tres máquinas influyen directamente en la producción para dar una producción diaria de 480 m³, los tipos de agregados que producen son 2 : hormigón de 3" producen 360 m³ /día y hormigón ½" el cual producen 120 m³/ día.

Tabla 32. Costo total de producción de la maquinaria

| MAQUINARIA | S/. Mes | S/. Día | S/. Hora |
|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| TRACTOR ORUGA D6T | S/. 30,980.51 | S/. 1,191.56 | S/. 119.16 |
| CARGADOR FRONTAL 966H | S/. 31,736.31 | S/. 1,220.63 | S/. 122.06 |
| EXCAVADORA 320DL | S/. 32,065.38 | S/. 1,233.28 | S/. 123.33 |
| TOTAL | S/. 94,782.20 | S/.3645.47 | S/. 364.55 |

Fuente: elaboración propia.

En este cuadro se muestra los costes de producción por cada máquina, en el caso de la cantera El Laurel las tres máquinas actúan de igual forma para producir 480m³ por día, entonces el coste total de maquinaria S/. Hora, los costos de la maquinaria para extraer el material es la sumatoria de todos los costes de toda la maquinaria (**364.55 S/. h**), para obtener el costo por metro cubico de material producido se dividirá el costo total de maquinaria **364.55 S/. h** entre 2, materiales que producen, en este caso producen hormigón de 3" y 1/2".

Aplicando la siguiente Formula obtendremos precio de metro cubico producido:

$$\text{costo de producción} = \frac{\text{Costo total de producción S/h}}{\text{producción m}^3/\text{h}}$$

Tabla 33. Costo del material producido de 1 m³ de la cantera El Laurel

| TIPO DE AGREGADO | PRODUCCION m³/H | COSTO DE MAQUINA S/.H | COSTO DE PRODUCCIÓN S/m³ |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|
| Hormigón de 3" | 36 m ³ | S/. 182.27 | S/. 5.06 |
| Arena 1/2" | 12 m ³ | S/. 182.27 | S/. 15.19 |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla n°33 se calculó el costo de producción de hormigón y arena por 1m³ extraído por las 3 máquinas en la cantera Laurel, este costo obtenido por metro cubico si se agrega el IGV que es el 18% y también margen de utilidad, se obtiene el precio de ventad de agregados de hormigón y arena de la cantera el Laurel. Luego Comparamos precios vendidos en la actualidad con los costos de producción hallados con la estructura de costos, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 34. Comparación de precio de agregado y costo por metro cubico hallado

| Tipo de Agregados | Precio de m ³ en cantera el Laurel | Costo de 1m ³ sin IGV y utilidad |
|-------------------|---|---|
| Hormigón de 3" | S/. 10.00 | S/. 5.60 |
| Arena de 1/2" | S/. 15.00 | S/. 15.19 |

Fuente: Elaboración propia.

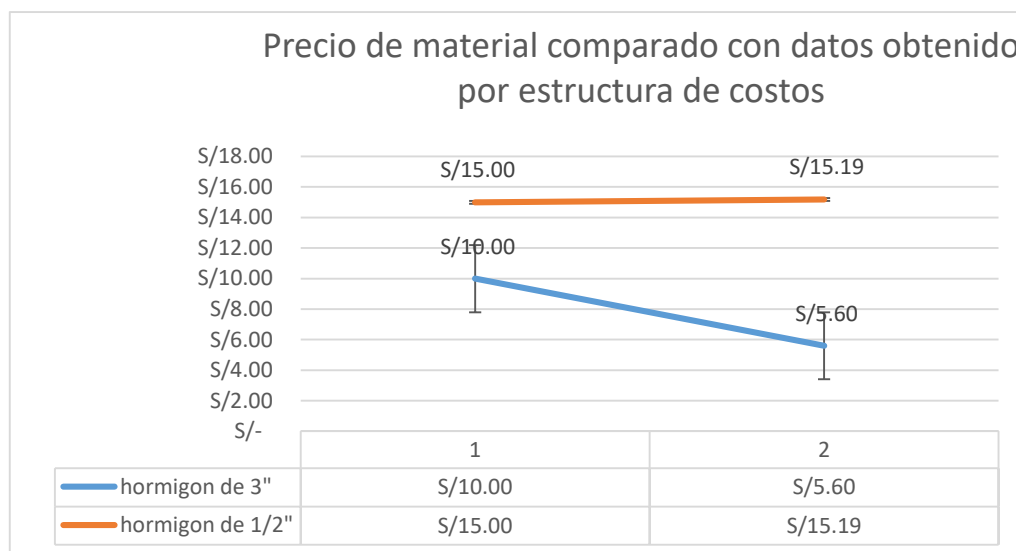


Ilustración 13. Comparación del precio y costos de material por 1m³

4.6. Flujo de caja de la cantera el Laurel.

Tabla 35. Flujo de caja cantera El Laurel hasta el 31 de diciembre de 2020

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| saldo inicial | 50,000.00 | 64,252.05 | 78,504.10 | 92,756.15 | 107,008.20 | 121,260.25 | 135,512.30 | 149,764.35 | 164,016.40 | 178,268.45 | 192,520.50 | 206,772.55 |
| INGRESOS 2020 | ene-20 | feb-20 | mar-20 | abr-20 | may-20 | jun-20 | jul-20 | ago-20 | sep-20 | oct-20 | nov-20 | dic-20 |
| venta de agregados de 1/2" | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 | 46,800.00 |
| venta de agregados de 3" | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 | 93,600.00 |
| TOTAL DE INGRESOS | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 | 140,400.00 |
| EGRESOS AL 2020 | ene-20 | feb-20 | mar-20 | abr-20 | may-20 | jun-20 | jul-20 | ago-20 | sep-20 | oct-20 | nov-20 | dic-20 |
| costo fijo | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 | 40,115.65 |
| costo variable | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 | 86,032.30 |
| TOTAL DE EGRESOS | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 | 126,147.95 |
| SALDO FINAL DE CAJA | 64,252.05 | 78,504.10 | 92,756.15 | 107,008.20 | 121,260.25 | 135,512.30 | 149,764.35 | 164,016.40 | 178,268.45 | 192,520.50 | 206,772.55 | 221,024.60 |

Fuente: elaboración propia.

Se puede apreciar en la tabla de flujo de caja realizado desde enero a diciembre del 2020 un flujo de caja positivo considerando ítems importantes como ingresos de la arena de ½”, el hormigón de 3” y gastos tanto fijos como variables, por ende, esta propuesta es beneficiosa para el empresario minero.

4.7. Análisis VAN y TIR desde 2016 hasta 2020

Para realizar análisis de VAN Y TIR se ha realizado un análisis de 5 años, desde diciembre de 2016 hasta diciembre de 2020, calculando tanto ingresos y egresos anuales y el nivel de rentabilidad que se obtiene hasta la fecha.

Tabla 36. *Flujo de ingresos hasta el 2020 (A)*

| | A |
|----------------|---------------------|
| AÑO | VALOR |
| 1: 2016 | 1,045,621.00 |
| 2: 2017 | 1,110,809.00 |
| 3: 2018 | 1,235,640.00 |
| 4: 2019 | 1,268,000.00 |
| 5: 2020 | 1,684,800.00 |
| TOTAL | 6,344,870.00 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. *Flujo de egresos hasta el 2020(B)*

| B | |
|----------------|---------------------|
| AÑO | VALOR |
| 1: 2016 | 1,042,620.00 |
| 2: 2017 | 1,108,412.00 |
| 3: 2018 | 1,122,412.00 |
| 4: 2019 | 1,066,921.83 |
| 5: 2020 | 1,513,775.40 |
| TOTAL | 5,854,141.23 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. *Flujo de efectivo hasta diciembre-2020*

| A-B | |
|----------------|-------------------|
| AÑO | VALOR |
| 1: 2016 | 3,001.00 |
| 2: 2017 | 2,397.00 |
| 3: 2018 | 113,228.00 |
| 4: 2019 | 201,078.17 |
| 5: 2020 | 171,024.60 |

Fuente: elaboración propia

Las tablas número 35 y 36 nos indica los flujos de ingresos que se tuvo durante 5 años analizados desde 2016, hasta diciembre del año 2020, con estos datos se realizó la diferencia entre ingresos y egresos, y el resultado es el flujo efectivo que se tuvo hasta diciembre del 2020. Por consiguiente, se muestra la tabla número 38, en la que se muestra la formulación de datos anuales con una tasa del 10% y una inversión inicial de 50.000 soles según los datos brindados por el gerente.

Tabla 39. *Formulación de datos anuales e inversión inicial.*

| Formulación de datos | |
|-----------------------------|-------------------|
| f1 | 3,001.00 |
| f2 | 2,397.00 |
| f3 | 113,228.00 |
| f4 | 201,078.17 |
| f5 | 171,024.60 |
| n | 5 años |
| interés | 10% |
| Inicial | 50,000.00 |

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla de formulación de datos calculamos el VAN que hace referencia al valor neto actual con una cantidad de s/. 283,310.96 soles, Y el TIR nos presenta un 80% en los 5 años de vida útil hasta el 2020 de la cantera llegando a la conclusión que la cantera es una inversión rentable y que hasta el momento no han pasado por perdidas que pongan en riesgo el capital invertido de su fundador.

Tabla 40. *VAN Y TIR de la cantera El Laurel.*

| | |
|------|---------------|
| VAN= | S/.283,310.96 |
| TIR= | 80 % |

Fuente: Elaboración propia

4.8. Flujo de caja con vida útil a 5 años con proyección de 2020 a 2024

Según la información brindada por el gerente de la cantera el Laurel tiene previsto ampliar su cantera, haciendo la adquisición de nueva maquinaria y hectáreas de terreno teniendo como viabilidad de su proyecto a partir del año 2022 por lo que una entidad financiera hará el desembolso de un préstamo los primeros días del año 2022 la suma de 30 000.00 nuevos soles con interés del 21% con plazos de pago en 24 meses para dar soporte al capital actual.

Tabla 41. *Préstamo financiero banco x*

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Monto de crédito solicitado | 30,000.00 |
| Tasa de interés | 21% |
| Duración de meses | 24 meses |
| Duración en años | 2 años |
| Fecha para el préstamo | 1/01/2022 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42. *Suma de capital con el interés*

| | | |
|---------------------|----------|----------------|
| 30,000.00 | al 21% | total 24 meses |
| interés en 24 meses | 6,300.00 | 36,300.00 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. Programación de pago

| n° de letras | fecha de pago | interés | monto a pagar |
|--------------|---------------|---------|---------------|
| 1 | 1/02/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 2 | 1/03/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 3 | 1/04/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 4 | 1/05/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 5 | 1/06/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 6 | 1/07/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 7 | 1/08/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 8 | 1/09/2022 | 21% | 1,512.50 |
| 9 | ..... | 21% | ..... |
| 10 | ..... | 21% | ..... |
| .... | ..... | 21% | ..... |
| .... | ..... | 21% | ..... |
| 24 | 1/01/2024 | 21% | 1,512.50 |

Fuente: elaboración propia

Esta tabla nos presenta la programación de pago por el préstamo solicitado para la ampliación de la cantera en un periodo de 2 años pagando la primera letra en febrero de 2022 y la última letra en enero de 2024.

Tabla 44. Flujo de caja proyectado a 5 años de vida útil 2020-2024.

| | | | | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| préstamo bancario | | | 30,000.00 | | |
| saldo inicial | 50,000.00 | 221,024.60 | 394,049.20 | 602,673.80 | 791,098.40 |
| INGRESOS | 31/12/2020 | 31/12/2021 | 31/12/2022 | 31/12/2023 | 31/12/2024 |
| venta de agregados de 1/2" | 561,600.00 | 562,800.00 | 566,600.00 | 571,600.00 | 581,600.00 |
| venta de agregados de 3" | 1,123,200.0 | 1,124,000.0 | 1,125,800. | 1,130,600.0 | 1,135,700.00 |
| TOTAL DE INGRESOS | 1,684,800.0 | 1,686,800.00 | 1,692,400.0 | 1,702,200.0 | 1,717,300.00 |
| EGRESOS | 31/12/2020 | 31/12/2021 | 31/12/2022 | 31/12/2023 | 31/12/2024 |
| costo fijo | 481,387.80 | 481,387.80 | 481,387.80 | 481,387.80 | 481,387.80 |
| costo variable | 1,032,387.6 | 1,032,387.60 | 1,032,387.6 | 1,032,387.6 | 1,032,387.60 |
| TOTAL DE EGRESOS | 1,513,775.4 | 1,513,775.40 | 1,513,775.4 | 1,513,775.4 | 1,513,775.40 |
| SALDO FINAL DE CAJA | 221,024.6 | 394,049.20 | 602,673.80 | 791,098.40 | 994,623.00 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se muestra el flujo de caja con vida útil a 5 años desde 2020 a 2024 agregando el préstamo financiero de 30 000.00 soles en conjunto con la inversión inicial propia de 50 000.00 soles llegando a la conclusión que en el 2024 se tendrá un valor estimado de 2,233,542.60 soles, de acuerdo a la ampliación de la cantera y al aumento en productividad.

Tabla 45. *Capital anual hasta 2024.*

| CANTERA EL LAUREL ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO A 05 AÑOS PERIODO COMPRENDIDO DESDE DICIEMBRE DE 2020 A DICIEMBRE DE 2024 EXPRESADO EN NUEVOS SOLES | | | | | |
|---|----------------|-------------|------------------|------------------|------------------|
| APOYO FINANCIERO PARA EL AÑO 2022 PARA AMPLIACION DE CANTERA Y ADQUISICION DE MAQUINARIA Y MAS HECTAREAS DE TERRENO | | | | | |
| APOYO FINANCIERO A ENERO 2022 | | | 30,000.00 | | |
| VIDA UTIL PROYECTADO 5 AÑOS | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| UTILIDAD ANUAL APROXIMADA | 468,808.5 2 | 889,617.04 | 1,346,025. 56 | 1,782,234. 08 | 2,233,542.6 0 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 45 presenta el valor anual a 5 años de vida útil que se obtendrá a partir de la ampliación de la cantera agregando el apoyo financiero.

Tabla 46. *Capital final al 2024*

| | |
|------------------------------|--------------|
| Valor estimado al 2024 | 2,233,542.60 |
| préstamo al 21% | 36,300.00 |
| vida útil proyectado al 2024 | 2,197,242.60 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 46 presenta el valor neto restando al capital el monto del préstamo más el interés que dan la suma de 36,300.00 soles llegando a un capital de 2,197,242.60 soles.

V. DISCUSIÓN

A partir de los resultados encontrados, la hipótesis general establece que mediante la implementación de una estructura de costos se podrá encontrar los costos fijos y variables que existe dentro de los procesos para la producción de agregados en la cantera El Laurel Cajamarca, esto guarda relación con lo que sostiene Benalcázar (2016) señaló que al utilizar el sistema de costos unitarios por cada proceso se obtuvo el costo real por metro cúbico de material producido y que permitió realizar la planificación y control de la producción correctamente, y a la vez detallar de forma clara la deficiencia en el proceso. Lo que sostiene es acorde a lo que en este estudio se halló.

Pero en lo que no concuerda es que lo que sostiene que la producción por cada metro cúbico es elevada, la pérdida del capital es alto, y se planteó realizar el cambio de equipo por uno de menor capacidad para cubrir los costos de operación y obtener rentabilidad en la cantera. En este estudio no se retirará la maquinaria simplemente se realizaría una reestructuración en los precios de los agregados.

Asimismo, guardan relación con lo que sostiene Pambi (2015) que señaló que se realizó el costo de producción mediante los procesos internos, que luego se realizó la integración a los costos de producción y de ventas con lo cual se conocerá las necesidades de cada comprador para elaborar productos de acuerdo a su naturaleza. Lo que sostiene es acorde a lo estudiado en este trabajo.

Asimismo, al haber realizado la elaboración del diagnóstico de la situación económica actual de la cantera El Laurel ayudó a reconocer todos los procesos productivos, esto guarda relación con lo que sostiene Jiménez (2016) que señaló que al realizar su diagnóstico para reconocer todos los procesos y la metodología de costeo utilizado, estableció las necesidades de la empresa, el sistema de costeo y establecer factores de ayuda para la evaluación, para la correcta elección del sistema de costeo y proceder con el diseño de este, para el control del costo del mejoramiento de los procesos, así como el crecimiento en el mercado en la empresa Colaciones el Manjar. Lo que sostiene va de la mano con nuestro trabajo.

Y no guarda relación con lo que Sánchez (2018) sostiene en sus resultados elaboró una estructura de costos, que permitió ver las actividades que intervienen en la prestación del servicio, e identificar los elementos del costo y obtuvo una variación de S/1,850,729.90 en la utilidad bruta, debido a que la empresa no ha considerado un costo de venta. Los costos directos ascienden a S/ 1.781,558.65 representando un 96% del costo de venta, los costos indirectos a S/83,291.10, representando el 4% y los gastos administrativos son de S/167,403.03, también se determinó un margen de utilidad de 13.48% para maquinaria y un 14.32% para vehículo. En este estudio no se encuentran estos resultados.

Asimismo, el resultado expuesto anteriormente no guarda relación lo que sostiene Quijua (2017) que señaló que los costos de posesión y operación intervienen dentro de la estructura de costeo para hallar el costo de las maquinas por hora de trabajo, además indicó que la empresa no distingue las horas máquina ya que ellos determinan sus costos solo por acumulación de costos y egresos. Por lo mismo estos datos no dan a conocer los datos exactos de los costos que influyen en la prestación de servicios y alquiler de maquinaria. No se tiene estos resultados en esta investigación.

También se obtuvo los resultados que al realizar las hojas de cálculos en Excel se halló el costo de producción por metro cúbico de agregado y el costo más elevado para la producción de agregados en la cantera El Laurel, esto guarda relación con lo que sostiene Yépez (2016) que indica que, la elaboración de tablas, formulas, ayudan para la determinación del sistema de costeo, mediante el ingreso de los datos de rendimiento de maquinaria, utilización de combustible, grasas, mano de obra directa, costos de neumáticos; se encontró el ingreso de dinero por cada metro cúbico de agregados, así como todos los costos de operación y la determinación de los costos más elevados que se tiene dentro de la producción en la cantera de agregados de construcción chaupi chupa 1.

También guarda relación con lo que sostienen Gámez y López (2016) que sostienen que basándose en las actividades realizadas y la determinación de los costes se logró diseñar y ejecutar una estructura de costos con la finalidad de mejorar la toma de decisiones estratégicas y poder definir un precio final de venta, mediante la elaboración de tablas dinámicas en Excel para facilitar y encontrar los costos unitarios por actividad, tomar dediciones precisas en los precios de cada obra y poder participar en futuras licitaciones.

Y no guarda relación con lo que sostiene Muñoz (2018) que indica que, al realizar la evolución económica dentro de la organización, la geología en la cantera 7 de noviembre-Nueva Arica, ayudará a elegir el método correcto de explotación que se ejecutará en la producción a corto plazo dentro del proyecto, con la finalidad de obtener la sostenibilidad de la explotación y determinar la vida útil de la cantera. No se tiene estos resultados dentro de nuestra investigación.

Asimismo, no se está de acuerdo con Vergara (2015) que indicó que al diseñar e implementar una metodología de costos basándose en el modelo de costos ABC, se obtuvo resultados con mayor precisión del costo de operación en la mina estudiada y la diferencia del porcentaje es de 3.7 % con respecto al costo real, con esta diferencia de porcentaje se halló las técnicas y herramientas utilizadas, en el método Block Caving. Ya que esta metodología de los costos ABC no está aplicada en el presente trabajo.

Además, guarda relación con lo que indica Cornejo (2015) que realizó una evaluación de factibilidad técnica, financiera y ambiental del proceso de explotación, con la finalidad de aplicar la ingeniería correspondiente dentro de la cantera, así como la correcta selección de agregados y se obtuvo resultados positivos en los cuales se estableció que el contrato de explotación con el titular de la concesión será por un periodo de 10 años, a la vez se determinó que el pago correspondiente al material será un monto de 4.00 S/m³. Esto concuerda con los pasos que se empleó en la presente Tesis y la obtención de un precio por cada metro cúbico de agregados que existen y a la vez el cálculo de reservas que se tiene dentro de la cantera El Laurel.

Quinto (2015) realizó el estudio y administración de los costos a partir de la utilización de la información relacionada a los costeos basado en actividades dentro de corporación minera Castrovirreyna S.A. para generar un sistema de análisis y estimación de costos utilizando el método ABC, en donde se tuvo los siguientes resultados: la relación entre las toneladas de roca caliza (TMS) y cal viva molida de un 89.9% a 90% (kg) existe una buena relación y un coeficiente de un 0.8 en; por metro cúbico y 3000 kg de emulnor existe un menor índice de correlación dando el 0.6; en un tercer caso se da entre el petróleo (Gln) y horas operacionales (Hrs) existe una correlación baja de 0. Lo cual no guarda relación con la investigación realizada en la cantera El Laurel ya que no se empleó el método ABC.

Asimismo, lo que indica Mamani (2018) que implementó un sistema de costos para la correcta investigación de los elementos que se tienen para la extracción y la producción de la cooperativa, con la finalidad de obtener la información de costos reales de extracción, el rendimiento real con el cual se apoyará para controlar y hacer la evaluación de la información financiera para la correcta toma de decisiones, se obtuvo los siguientes resultados: en el año 2016 las ventas que se tuvieron dentro de la cooperativa fueron de S/. 4,305,783.87 que es el 100%, asimismo su rentabilidad neta dentro de sus ventas es de 14.46% para el año 2016 y eso se considera que es un porcentaje bajo a comparación con otras minas, esto guarda relación con la investigación que se realizó dentro de la Cantera el Laurel obteniendo resultados conforme a lo indicado.

En el ámbito local se guarda una relación con lo que indican Chalán y Monteza (2019) que elaboraron un sistema de costos dentro en la producción de agregados en la cantera Tuna Blanca -Santa Cruz, Cajamarca, con la finalidad de obtener rentabilidad de la cantera, se obtuvo los siguientes resultados, se eligió un Mini-Retroexcavador con un costo de 63,720.00 Dólares, y su herramienta adicional el martillo hidráulico roto percutor con un costo de 9,000.00 Dólares, además de elegir dos camiones con un costo de 54,000.00 Dólares cada uno y su respectiva tolva con una capacidad de 2.5 m³ y con un Costo de 5,342.00 Dólares cada uno, haciendo un costo total de 144,384.00 Dólares. Esto guarda relación con lo que se plantea dentro de la cantera El Laurel.

VI. CONCLUSIONES

1. Se implementó el diseño de estructura de costos gracias a la información recolectada, procesada y obteniendo los resultados fueron positivos para la venta de hormigón de 3" que obtuvo una utilidad de 4.4 S/.m³ y para la arena de ½" no fue favorable, hay pérdidas de 0.19 S/. m³ con respecto al precio de venta. Esto con lleva a aumentar el precio de venta o disminuir los costes de producción.
2. Se elaboró el diagnóstico de la situación económica actual de la cantera, mediante la utilización de información procedente de entrevistas realizadas al gerente, a los trabajadores e información documental, gracias esos datos se logró hallar el costo total de producción que es de 364.55 S/.h este dato ayuda a la empresa a saber cuánto es el costo por metro cubico extraído de los materiales vendidos.
3. Se determinó los costos fijos y variables, con la realización de tablas de datos obtenidos en campo y la información documental correspondiente a la norma técnica llamada: "Elementos para determinación del costo horario de los equipos y maquinaria del sector construcción" en la cantera El laurel, el cual nos sirvió para elaborar nuestra caja flujo, para poder hallar nuestro VAN y TIR para ver si es rentable o no, los cuales obtuvimos resultados de VAN de S/.283,310.96 y TIR de 80% en un periodo de 5 años, y se llega la conclusión que la cantera es rentable ya que la cantera el Laurel tiene una vida útil de aproximado de 79 años produciendo 480 m³ por día.
4. Se realizó el estudio de mercado para la producción de agregados en la cantera el Laurel y canteras aledañas, para determinar el grado de ventas y se obtuvo el resultado positivo obteniendo 3. ° lugar con un 18% de ventas de agregados en la ciudad de Cajamarca con una producción anual de 149 760 m³ para el año 2019 - 2020.

5. Se implementó hojas de cálculo Excel el cual se facilitó y se entregó al gerente, en realización de los resultados, esto ayudó a facilitar los cálculos y la toma de decisiones en la cantera el Laurel, como es el caso de la venta de arena de 1/2" el cual salió negativo con pérdida de 0.19 S/m³ hay varias opciones como por ejemplo de aumentar el precio o aumento de producción en la cantera el Laurel Cajamarca 2020.

VII. RECOMENDACIONES:

1. La evaluación de la situación actual de la cantera, influyó para la posterior realización de la estructura de costos donde se detalló cada egreso que adquiere la maquinaria en los diferentes procesos de extracción de agregados, los mantenimientos de dicha maquinaria, reparación de zarandas, y a la vez realizar el cálculo de ingresos que se tendrá, que ayudará a ver si es rentable la venta de los agregados. Por lo anterior expuesto se recomienda a las canteras de agregados aledañas a realizar la evaluación económica para ver su rentabilidad.
2. Se recomienda al Gerente de la cantera El Laurel, cambiar el precio o el aumento de producción de los agregados arena de 1/2" para cubrir los costos de operación, debido a que los resultados obtenidos en la estructura de costos fueron negativos, por la razón de que el precio era S/. 15. por cada metro cúbico extraído y al procesar la estructura el precio de venta fue de s/15.19 por metro cúbico; donde se observa que excedió s/ 0.19 al precio venta, por lo cual no cubre los costos de producción.
3. También se recomienda al Gerente de la cantera El Laurel, la utilización de las hojas de cálculo realizadas en el programa Excel para que siga una buena administración de sus ingresos y egresos, que ayudaran a la correcta toma de decisiones para sostenibilidad de la empresa y el adecuado mantenimiento de los equipos. Así recomienda realizar capacitaciones a los operadores para la correcta utilización de equipos de línea amarilla, ya que estos contribuirán con el buen cuidado de la maquinaria dentro del proceso productivo, para reducir pérdidas considerables dentro de los costos de mantenimiento, por la razón de son costos elevados y retrasan el ritmo de producción.

4. Esta investigación se recomienda para su uso adecuado dentro de las organizaciones que desean llevar una correcta administración de sus recursos económicos, esto beneficiará a la toma de decisiones para que la empresa vaya por buen camino y no obtener pérdidas económicas ya que esto no se desea para ninguna organización. Estamos convencidos de que la investigación es un gran aporte en el tema de producción de agregados.

REFERENCIAS

1. AVILÉS, Eduardo. Aplicación de costeo basado en actividades (ABC) en la piladora Sandra Lorena del Cantón Daule. Tesis (Título de contador público). Guayaquil - Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de ciencias administrativas, 2016.
Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19484>
2. BALCÁZAR, Margot [et al.]. Costos de producción: Estimación y proyección de ingresos [en línea]. Machala: Editorial Universidad Técnica de Machala, 2018 [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12483>
ISBN: 978-9942-24-105-4
3. *Cargador de ruedas 966H/972H* [en línea]. EE. UU: Caterpillar inc,2014. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C10297313>
4. Casanova, César [et al]. Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. Revista de Ciencias Sociales [online].2021, Vol.27. [fecha de Consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/racs/article/view/35315/37397>
ISSN: 1315-9518
5. CHALAN, Maicol y MONTEZA, Yaneth. Diseño de la estructura de costos en la producción de agregados de la cantera no metálica la Tuna blanca-Santa cruz, Cajamarca 2019.Tesis(Título profesional de ingeniero de minas). Cajamarca-Perú: Universidad Privada del Norte, Faculta de ingeniería; 2019.
Disponibles en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21300>

6. CHILQUINGA, Manuel y VALLEJOS Henry. Costos modalidad órdenes de producción [en línea]. Ecuador: Editorial UTN 2017 Universidad Técnica del Norte, 2017 [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: https://www.academia.edu/43130455/Costos_Modalidad_
ISBN: 9789942984463

7. Chuquilín Yicias [et al]. Costos de producción y rentabilidad de la empresa RUTSBEL dedicada a la Fabricación de Calzado. Revista científica YACHAQ [en línea], El Porvenir 2016, 1(2), Pág. 51-71. [fecha de Consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en : <https://doi.org/10.46363/yachaq.v1i2.69>
ISSN: 2663-4155

8. CÓRDOBA, Carlos y MORENO, David. La importancia de una buena estrategia de fijación de precios como herramienta de penetración de mercados. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño*. Vol.13. (2): 58-68, 2017.
Disponible en : <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n2/v18n2a04.pdf>
ISSN 0124-8693

9. CORNEJO, Jorge. Optimización en la producción de agregados de una minera no metálica Jesús de Nazaret. Tesis (Título de ingeniero de minas). Arequipa - Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de geología, geofísica y minas, 2015.
Disponible en: <https://1library.co/document/z3do49ey-optimizacion-produccion-agregados-construccion-unidad-minera-metalica-nazaret.html>

10. Escobar, Fortunato [et al]. Costeo basado en actividades (ABC) en las PYMES e iniciativas innovadoras: ¿opción posible o caduca? *Revista de Investigación Altoandin* [online]. 2021, vol.23, n.3.
Disponible en:<http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S231329572021000300171&lng=es&nrm=iso>. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2021.321>.
ISSN: 2313-2957
11. *Excavadoras hidráulicas* con motor c6.6 320d/320dl [en línea]. EE. UU: Caterpillar inc,2012. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C10480653>
12. GALLOSO Mario C. Investigación básica, aplicada o sólo investigación. *Revista de la Sociedad Química del Perú* [en línea]. v.76. mar, 2010. [fecha de consulta: 17 de febrero de 2021].
Disponible en:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2010000100001
ISSN 1810-634X
13. GÁMEZ, José y LÓPEZ Rubén. Diseño e implementación de una estructura de costos para la empresa consorcio corredores LAX 05. Tesis (Título profesional). Medellín: Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad de administración, 2016.
Disponible en: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5668/TEGP_GamezD_elgadoJoseFernando_2016.pdf?sequence=1
14. Gómez, Ofelia. Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista Escuela de Administración de Negocios* [en línea]. 2011, (70), 167-180 [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20620709014>
ISSN: 0120-8160

15. Hernández, Naísma [et al]. Determinación del método de arranque de la roca en la cantera Pílon, Mayarí. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* [en línea]. 2014, 30(2). [fecha de Consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223531569003>
ISSN: 0258-8959
16. HOYOS, Álvaro. *Contabilidad de Costos I* [en línea]. Huancayo - Perú: Universidad Continental, 2017 [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en
:https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4256/1/DO_FCE_319_MAI_UC0131_2018.pdf
ISBN 978-612-4196
17. IZAR, Juan. *Contabilidad Gerencial* [en línea].” s.l.”: Editorial Trillas. Julio de 2007 [fecha de consulta: 4 de enero de 2021]. Capítulo 7. Fijación de precios.
Disponible en
:https://www.researchgate.net/publication/303650498_FIJACION_DE_PRECIOS
S
ISBN-13: 9789682479397
18. JIMENEZ, Lesly. Incrementar la producción elaborando un plan de minado en la cantera Josmar-empresa Mabeisa SAC –FERREÑAFE 2017”. Tesis (Título profesional de ingeniera de minas). Chiclayo-Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, 2017.
Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26653/Jim%C3%A9nez_ZLN.pdf?sequence=4&isAllowed=y
19. Ley del Impuesto a la Renta aprobado por el Decreto Supremo N° 179-2004-EF. INFORME N° 196-2006-SUNAT/2B0000, Impuesto a la renta – porcentaje de depreciación de activos materia de arrendamiento, Lima, 10 de agosto del 2006.

20. LÓPEZ, Manuel. Análisis y gestión de costos en explotación minera a cielo abierto. Tesis (Título de ingeniero civil de minas). Santiago: Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas, 2008.
Disponibile en : http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2008/lopez_ma/sources/lopez_ma.pdf
21. LOZADA, José. Investigación aplicada. *Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica* [en línea]. Vol. 3, 2014. [fecha de consulta: 17 de febrero de 2021].
Disponibile en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
ISSN-e 1390-9592
22. MAMANI, Mayumi . Costos de extracción y su incidencia en la rentabilidad de la cooperativa minera metalúrgica San Francisco de Ananea Limitada, Periodo 2016, Tesis (Título profesional de contador público). Puno- Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de ciencias contables y administrativas, 2018.
Disponibile en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7618>
23. Mildreth, Magda [et al]. Costos de producción: innovaciones y prácticas estratégicas de las mipymes manufactureras. Production costs: innovations and strategic practices of manufacturing mipymes. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería* [en línea]. 2020, vol.8. [fecha de Consulta: 4 de enero de 2021].
Disponibile en: <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1655/1845> ISSN: 2346-030X
24. MUÑOZ, José. Planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de la explotación en cantera 7 de noviembre - Nueva Arica. Tesis (Título profesional de ingeniero de minas). Chiclayo-Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, 2018.
Disponibile en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33606>

25. NAÍSMA, Jatib [et al.]. Determinación del método de arranque de la roca en la cantera Pílón, Mayarí. Minería y Geología. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* [en línea]. Vol.30. núm. 2, abril-junio 2014 [fecha de Consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223531569003>
ISSN 1993 8012
26. ORDINOLA, Claudia, PUSMA Segundo y AMASIFUÉN Manuel. Diseño de una estructura de costos por órdenes para el laboratorio clínico especializado INTESA S.A.C, RIOJA, San Martín, Perú. *Revista Balance´s de la Universidad Nacional Agraria de la Selva* [en línea]. Vol.8, n. °11, 2020. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/Balances/article/view/189/0>
ISSN:2706-6336
27. PAMBI, Cristian. Diseño de un sistema de costos para la elaboración de los estados de costos de producción de las canteras. Tesis (Título de ingeniero en contabilidad y auditoría CPA). Machala: Universidad Técnica de Machala Unidad Académica de ciencias Empresariales Carrera de Contabilidad y Auditoría, 2015.
Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3361/1/ECUACE-2015-CA-CD00164.pdf>
28. QUIJHUA, Jenny. Costos de posesión y operación en la estructura del costo hora / máquina y determinación del precio en la empresa Sherman mis tres tesoros S.A.C del distrito de Inambari del periodo 2016. Tesis (Título de contador público). Cusco – Perú: Universidad Andina del Cusco, Facultad de ciencias económicas, administrativas y contables, 2016.
Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2056>

29. QUINTO, Stefany. Análisis y gestión de costos mediante el uso de conceptos de costeo basado en actividades en corporación minera Castrovirreyña S.A. Tesis (Título profesional de ingeniero de minas). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, facultad de ingeniería de minas, 2015.
Disponible en : <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3855>
30. REÁTEGUI, Giovani y ZAVALA, Jesús. Caracterización de los agregados de las principales canteras de la provincia de Tacna para optimizar su uso en obras de construcción 2018. Tesis (Título profesional de ingeniero de minas). Tacna - Perú: Universidad Privada de Tacna, Facultad de ingeniería civil, 2020.
Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1467>
31. Resolución Directoral N° 035-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC. Elementos para determinación del costo horario de los equipos y maquinaria del sector construcción, Lima – Perú, 22 de marzo del 2010. Disponible en :
<https://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/difusion/eventos/2011/cajamarca/costo%20horario%20de%20maquinaria.pdf>
32. Rodríguez Medina, Guillermo, Chávez Sánchez, Jorge, Rodríguez Castro, Belkis, Chirinos González, Alira Gestión de costos de producción en el sector metalmeccánico de la región zuliana. Revista de Ciencias Sociales (Ve) [en línea]. 2007, XIII (3), 455-467 [fecha de Consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28011681007>
ISSN: 1315-9518
33. SALOMÓN, Liliana y ORTIZ, Alexis. Modelo conceptual de sistemas de carga y acarreo de mineral en minas a cielo abierto. Universidad Ciencia Y Tecnología [en línea]. 01 junio 2020. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en :
<https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/333/602>
ISSN2542-3401

34. SÁNCHEZ Barraza, Bernardo J. Problemática de conceptos de costos y clasificación de costos. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables* [en línea]. Vol. 16, n.º32, 2009. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://doi.org/10.15381/quipu.v16i32.4827>
ISSN: 1609-8196
35. SILVA, Julio y CUSTODIO Robert. Análisis de costos para el dimensionamiento de una flota en la cantera de roca caliza Tres Pirámides – Acshupata - 2017. Tesis (Título profesional de ingeniero de minas). Cajamarca - Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de ingeniería, 2017.
Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13006>
36. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. Manual de aplicación práctica de las normas internacionales de información financiera en el sector minero. 3.ª ed. Perú: Comunica2 S.A.C, 2019. 301 pp.
ISBN: 978-612-4175-22-0
37. *Tractor de cadenas D6T* [en línea]. EE. UU: Caterpillar inc, 2011. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C10158291>
38. VARGAS, Paola [et al]. Elementos del costeo en compañías mineras. *Revista Lidera* [en línea]. 2014. [fecha de consulta: 4 de enero de 2021].
Disponible en: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/revistalidera/article/view/14757>
39. VERGARA, Marcelo. Modelo de costo basado en actividades para la gestión de operaciones de una mina subterránea explotada por block caving. Tesis (Magíster en Ciencias de la Ingeniería). Santiago: Pontificia Universidad Católica De Chile, Escuela de ingeniería, 2015.
Disponible en: <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/21174>

40. YÉPEZ, Carlos. Determinación y gestión de costos de operación de la cantera de materiales de construcción Chaupi Chupa 1, ubicada en el Cantón Quito, Parroquia Nayón, Provincia de Pichincha. Tesis (Título de Ingeniero de Minas). Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de ingeniería En geología, minas, petróleos y ambiental, 2016.
Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6487>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

| Variable(s) | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|---|--|---|--|--------------------------------|-----------------------|
| VD/V1 Producción de agregados en cantera | Los agregados naturales existen de las rocas y se obtienen a partir de la realización de un proceso de fragmentación natural o mediante un proceso físico mecánico hecho por el hombre con maquinaria | para el aumento de producción de los agregados se pasará a realizar los cálculos correctos de los procesos de minado en la cantera tales como los tiempos de arranque de material, zarandeo de material, y el carguío a los camiones. | Reservas de material de agregados | Área total | m2 |
| | | | | Volumen promedio | m3 |
| | | | Tipo de agregado | Tipo de extracción de material | Arena fina y hormigón |
| | | | | dureza del material | escala de morh |
| VI/V2 diseño estructura de costos | es un registro sistemático de todas las ejecuciones financieras dentro de una organización, que han sido expresadas en la relación que existe con todos factores funcionales de la producción, la distribución y la administración de recursos | Para realizar el registro de las ejecuciones financieras se procederá a realizar una serie de entrevistas y encuestas para obtener los precios fijos y variables de la empresa con el fin de obtener resultados positivos para la estructura. | Estados financieros internos de la cantera | costos fijos | soles/mes |
| | | | | costos variables | soles/mes |
| | | | | producción | m3 |
| | | | | precio de venta | soles/m3 |

fuentes: Elaboración propia

Anexo 2. . Clasificación de canteras

| CLASIFICACIÓN DE CANTERAS | |
|-------------------------------------|--|
| Según el tipo de Explotación | Cantera a cielo abierto: En laderas, cuando la roca se arranca en la falda de un cerro. En corte, cuando la roca se extrae de cierta profundidad en el terreno (pit). |
| Según el material a explotar | De Materiales Consolidados o Roca. De Materiales no consolidados como suelo, conglomerados, saprolito, agregados terrazas aluviales y arcillas. |
| Según su origen | Canteras aluviales. Cantera de roca o peña. |

Fuente: Cornejo, 2015

Anexo 3. Cuestionarios para el Gerente y los trabajadores de la cantera El Laurel.

SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL DE LA EMPRESA
PARA EL GERENTE DE LA CANTERA EL LAUREL

1. ¿Cuánto costó iniciar o poner en marcha las labores en la cantera?
2. ¿Qué tipo de agregados se extrae para su posterior venta?
3. ¿Cuál es el precio por agregados?
4. ¿Qué tipo de equipo y maquinaria se usa para la extracción de agregados?
5. ¿Qué tipo de combustible/energía utilizan sus equipos y el gasto diario de estos?
6. ¿Cuántos trabajadores operan en la cantera y sus puestos de trabajo?
7. ¿Cuánto fue el gasto del derecho de la concesión minera y las diferentes licencias para su funcionamiento?
8. ¿Cuáles son los costos de mantenimiento de equipos y cada cuanto tiempo se realizan los mantenimientos?

SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL DE LA EMPRESA
PARA TRABAJADORES DE LA CANTERA EL LAUREL

1. ¿Cuáles son los procesos que se utiliza para la extracción de agregados?

2. ¿la empresa paga seguros a los trabajadores, gratificaciones o asignación familiar?

3. ¿Cuáles son los días y horarios de trabajo?

4. ¿Cuál es el sueldo que perciben mensualmente?

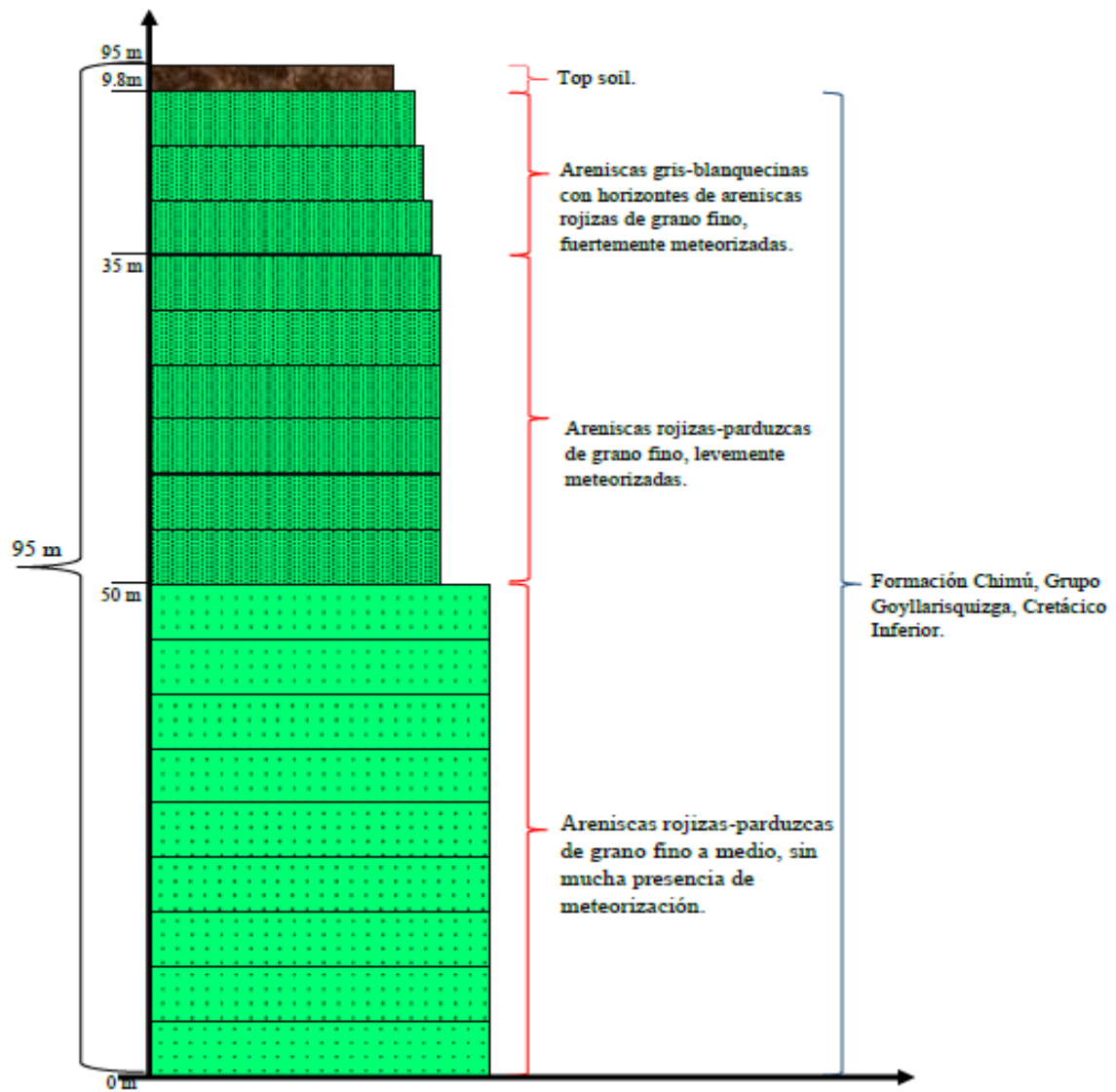
5. ¿Qué herramientas utilizan y el EPP que asigna la empresa?

6. ¿cada cuánto tiempo renuevan las herramientas y EPP?

7. ¿Cuántos metros cúbicos de material producen al día?

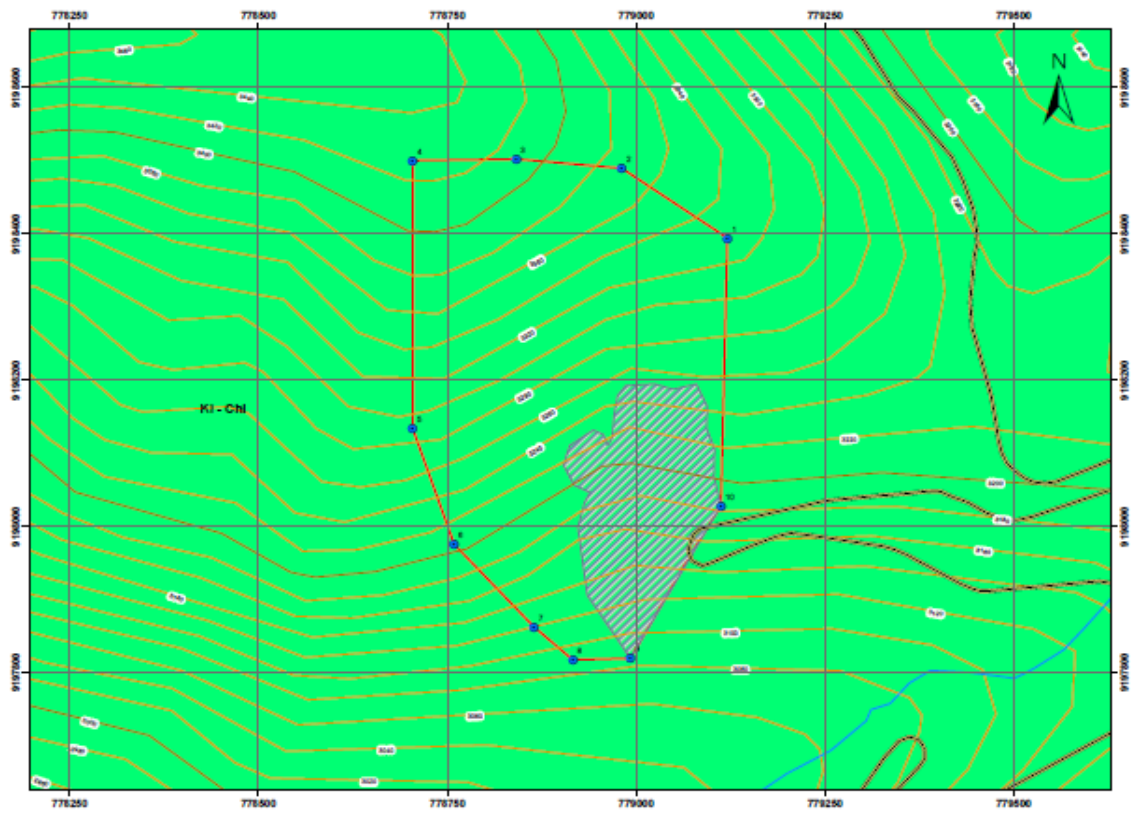
Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Perfil estratigráfico cantera el laurel



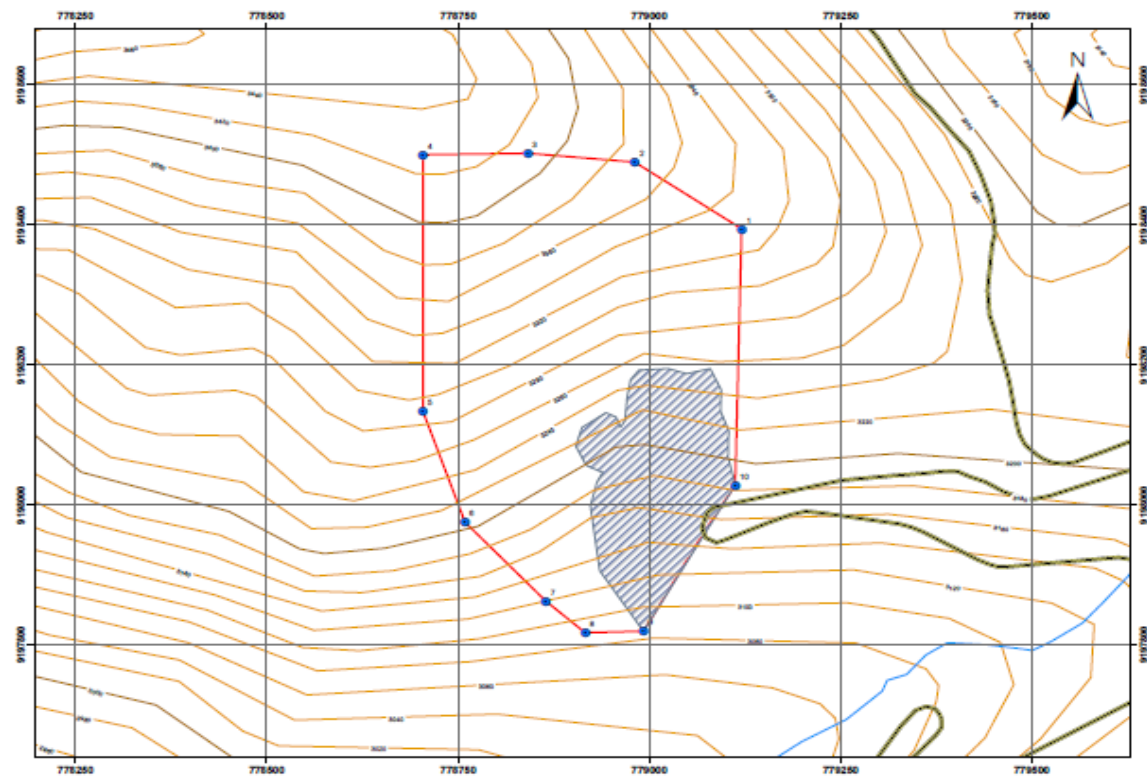
Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Mapa geológico cantera El Laurel Cajamarca



Fuente: cantera El Laurel

Anexo 6. Mapa topográfico cantera El Laurel Cajamarca



Fuente: cantera El Laurel

Anexo 7. Cuadro estratigráfico de la ciudad de Cajamarca para obtener la composición de yacimientos.

| LEYENDA | | | | | | | | | |
|------------|------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| ERATENA | SISTEMA | SERIE | UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS | | ROCAS ÍGNIAS | | | | |
| | | | CORDILLERA OCCIDENTAL | CORDILLERA ORIENTAL | | | | | |
| CENOZOICO | CUATERNARIO | | Q-fl | Depósitos Fluviales | Q-fl | Depósitos Fluviales | | | |
| | | | Q-ec | Depósitos Eólicos | | | | | |
| | | | Q-cl | Depósitos Coluviales | Q-cl | Depósitos Coluviales | | | |
| | | | Q-lc | Depósitos Lacustrinos | Q-lc | Depósitos Lacustrinos | | | |
| | | | Q-aj | Depósitos Aluviales | Q-aj | Depósitos Aluviales | | | |
| | | | Q-gl | Depósitos Glaciares, Fluviales | Q-gl | Depósitos Glaciares, Fluviales | | | |
| | NEOGENO | PLIOCENO | | NQ-ca | Formación Tamboraque | NQ-ca | Formación Tamboraque | N-an Anesita | |
| | | | | N-co | Formación Condabamba | | | PN-aj,da Anésita, Dacita | |
| | | MIOCENO | | Nm-c | Formación Cajabamba | | | PN-da Dacita | |
| | | | | Nm-c | Formación Cajabamba | | | PN-df Diorita | |
| | | | | Nm-c | Formación Cajabamba | | | PN-pc Pórfido Cuarcífero | |
| | | PALEOGENO | OLIGOCENO | | PN-vi | Formación El Milagro | | | PN-pc,gr Uranodiorita, Monzogranito |
| | | | | | Pe-po | Formación Porculla | | | P-da Dacita |
| | | | EOCENO | | Pe-l | Formación Urama | | | P-ajo Diorita y Tonalita |
| | | | | | Pe-ha | Formación Huambo | | | P-g,jo Granodiorita, Tonalita |
| | | | | P-c | Formación Cajamarco | | | AN-an Anesita | |
| MESOZOICO | SUPERIOR | | KaP-cl | Formación Chota | KaP-cl | Formación Chota | KP-pa,gr Granito | | |
| | | | Ka-ca | Formación Calendín | Ka-ca | Formación Calendín | KP-gr Granitoides | | |
| | | | Ka-c | Formación Cajamarca | Ka-c | Formación Cajamarca | Plutón Rumiñito | | |
| | | | Ka-q | Grupo Quilquiñán | Ka-q | Grupo Quilquiñán | KP-ru,cul Tonalita, Diorita | | |
| | | | Ka-pu | Grupo Puliucana | Ka-pu | Grupo Puliucana | KP-to Tonalita | | |
| | INFERIOR | CRETACEO | | Ki-r | Formación Rosa | Ki-r | Formación Pariatambo | Plutón Pícorona | |
| | | | | Ki-p | Formación Pariatambo | Ki-p | Formación Pariatambo | KP-pa,gr Granodiorita, Tonalita | |
| | | | | Ki-cha | Formación Inca-Chulec | Ki-cha | Formación Inca-Chulec | KP-pd Granodiorita | |
| | | | | Ki-ch | Formación Chulec | Ki-ch | Formación Chulec | | |
| | | | | Ki-fa | Formación Farrat | Ki-fa | Formación Farrat | | |
| | | | Ki-ca | Formación Carhuaz | Ki-ca | Formación Carhuaz | | | |
| | | | Ki-sa | Formación Santa | Ki-sa | Formación Santa | | | |
| | | | Ki-chi | Formación Chimú | Ki-chi | Formación Chimú | | | |
| | | | JTK-l | Formación Tinajones | JTK-l | Formación Tinajones | | | |
| | | JURASICO | SUPERIOR | | Jb-cl | Formación Chibama | | | |
| MEDIO | | | Jb-s | Formación Sínayaquillo | | | | | |
| INFERIOR | | | Jms-o | Formación Oycoun | Jms-o | Formación Oycoun | J-to,gd Granodiorita | | |
| TRIÁSICO | SUPERIOR | | Tu-fa | Grupo Pucará | Tu-fa | Grupo Pucará | | | |
| | PERMIANO | SUPERIOR | | Pst-m | Grupo Miti | Pst-m | Grupo Miti | | |
| | | MEDIO | | Ci-a | Grupo Ambo | Ci-a | Grupo Ambo | | |
| PALEOZOICO | ORDOVICIANO | INFERIOR | | Of-s | Grupo Salas | | | | |
| | NEOPROTEROZOICA | | | MNP-ca | Complejo del Marañón | | | | |
| | MESOPROTEROZOICA | | | | | | TC-b,gr Basal Granito | | |

Fuente: boletín n° 33 serie B – INGEMMET.

Anexo 8. Foto extracción de material de agregados.



Fuente: manual CAT tractor D6T.

Anexo 9. Foto Acopio de material cantera el laurel.



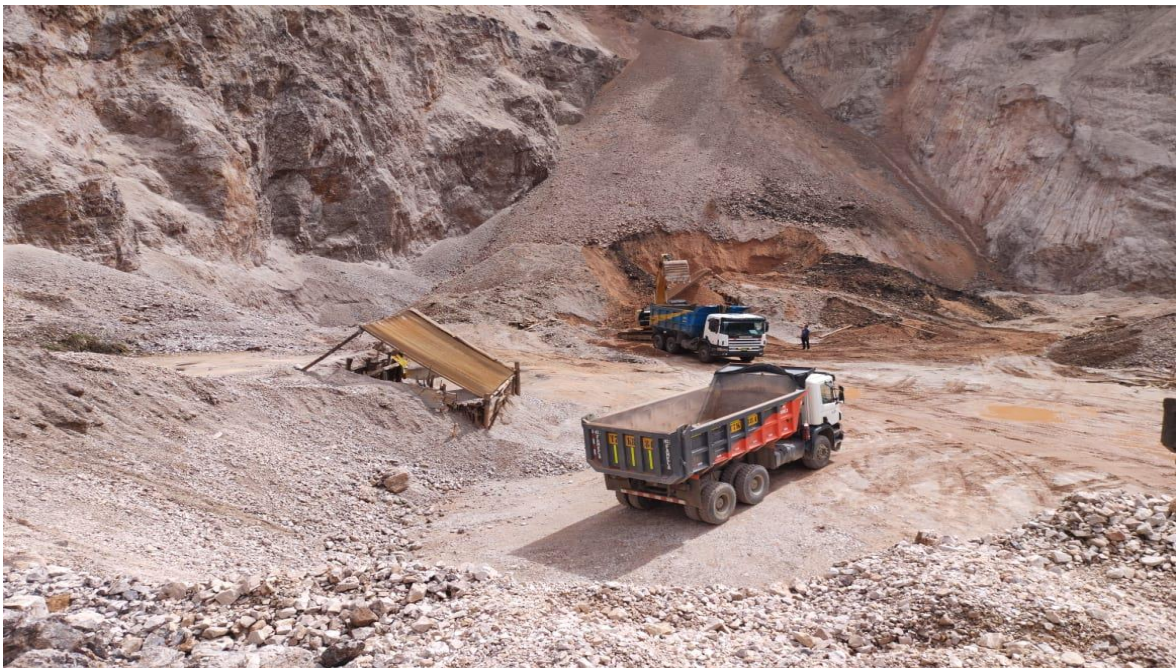
Fuente: foto tomada en cantera el laurel.

Anexo 10. Foto Clasificación y zarandeo cantera el laurel.




Fuente: foto tomada en cantera el laurel.

Anexo 11. Foto Comercialización de agregados cantera el laurel.



Fuente: foto tomada en cantera el laurel.

Anexo 12. estudio físico-mecánico de agregados en la cantera el laurel.

 **JOSÉ LEZAMA LEIVA**
INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS DE INGENIERÍA
REG. C.I.P. N° 14061 – RUC 10266787711
REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORES N° CO 112
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS

Jr. Huánuco N° 442
Telf. 365096 CEL 976625363 - 976666525
RPC Claro 956277336 - 966724895
Cajamarca

ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS DE MATERIAL DE CANTERA

PROYECTO:
“IMPLEMENTACIÓN DE RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE
AUDITORÍA SOBRE EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN
REALIZADAS POR ANGLO AMERICAN EN EL PROYECTO MICHQUILLAY”

SOLICITANTE: RAGNALD.M S.R.L.

CAJAMARCA, ABRIL 2018

Fuente: obtenida por parte del Gerente de la Cantera

Anexo 13. Autorización del Gerente de la cantera El Laurel, permitiendo hacer trabajos dentro de esta.

AUTORIZACIÓN CANTERA EL LAUREL

Yo, Percy Sangay Asencio, identificado con DNI N° 26733443 Titular y Gerente General de la cantera El Laurel, ubicado en el distrito de San Juan, provincia de Cajamarca y departamento de Cajamarca, autorizo la elaboración de tesis que lleva como título "**Implementación y diseño de estructura de costos para la producción de agregados en la cantera El Laurel Cajamarca**", con la finalidad de que los Tesistas Castrejón Moro César Alberto y Marín López Richard Moisés, obtengan el título profesional de ingeniero de minas en la Universidad Cesar Vallejo en el presente año 2021.

Por lo cual, otorgo esta autorización para los fines correspondientes, asimismo me comprometo a colaborar con la información necesaria para la ayuda de la investigación de dicha concesión minera.

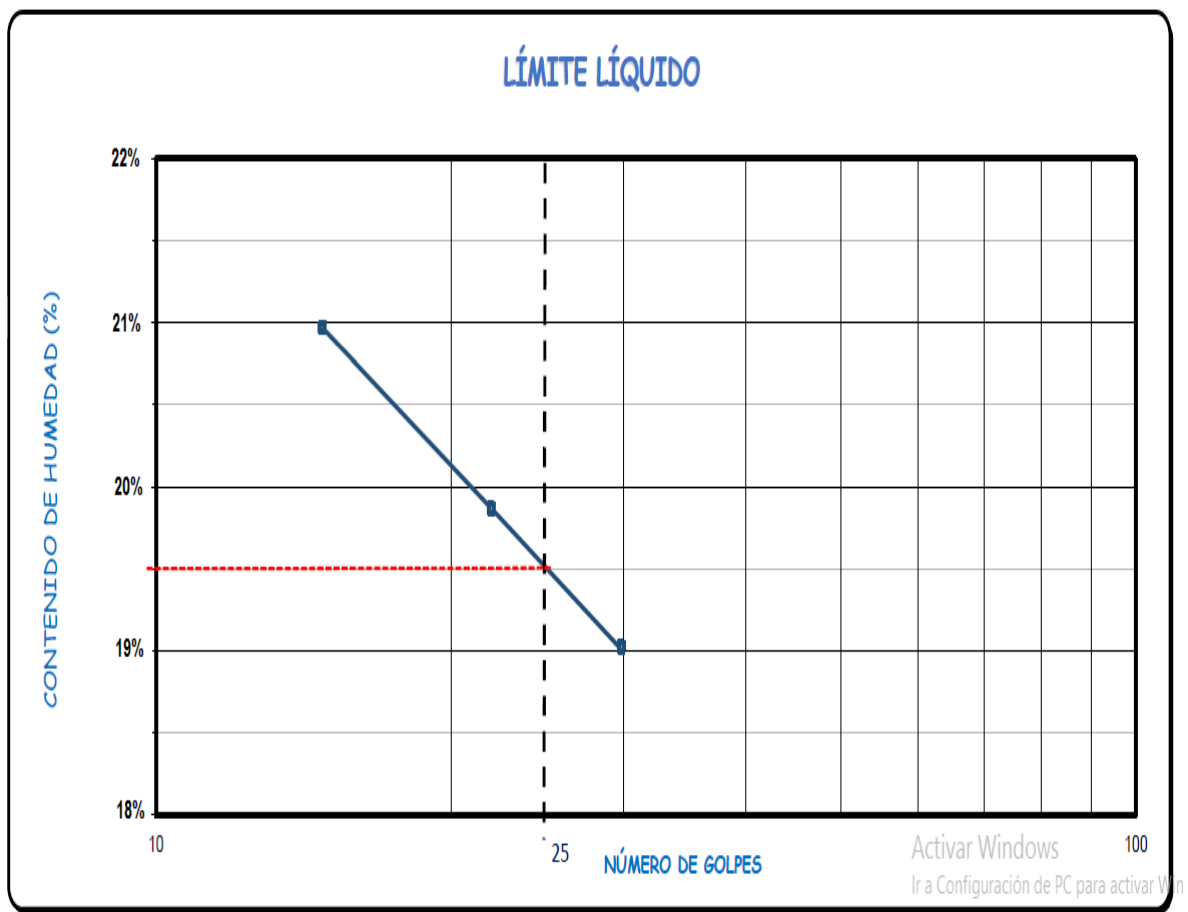


Percy Sangay Asencio

Gerente general de la cantera el Laurel.

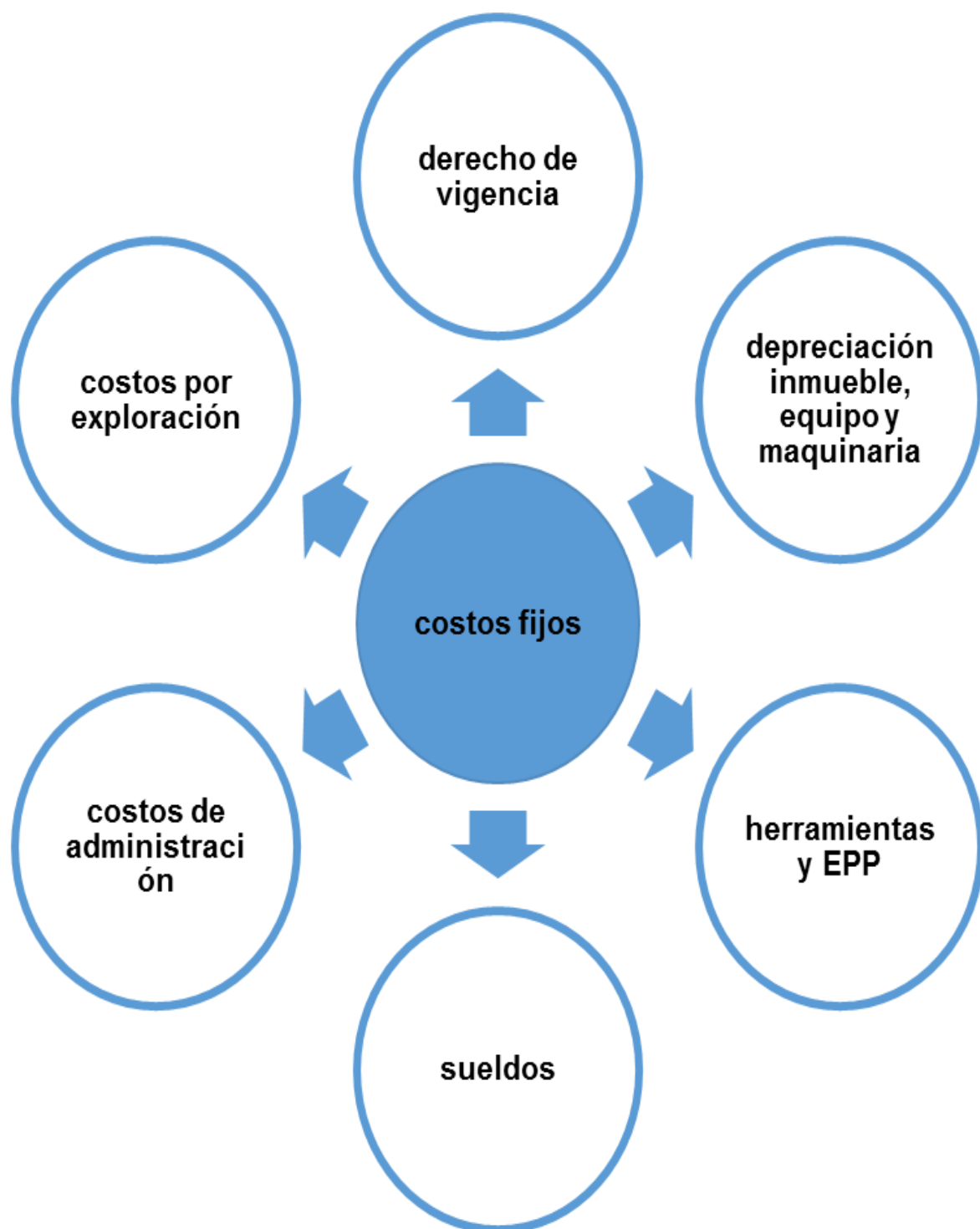
Fuente: obtenida por parte del Gerente de la cantera El Laurel.

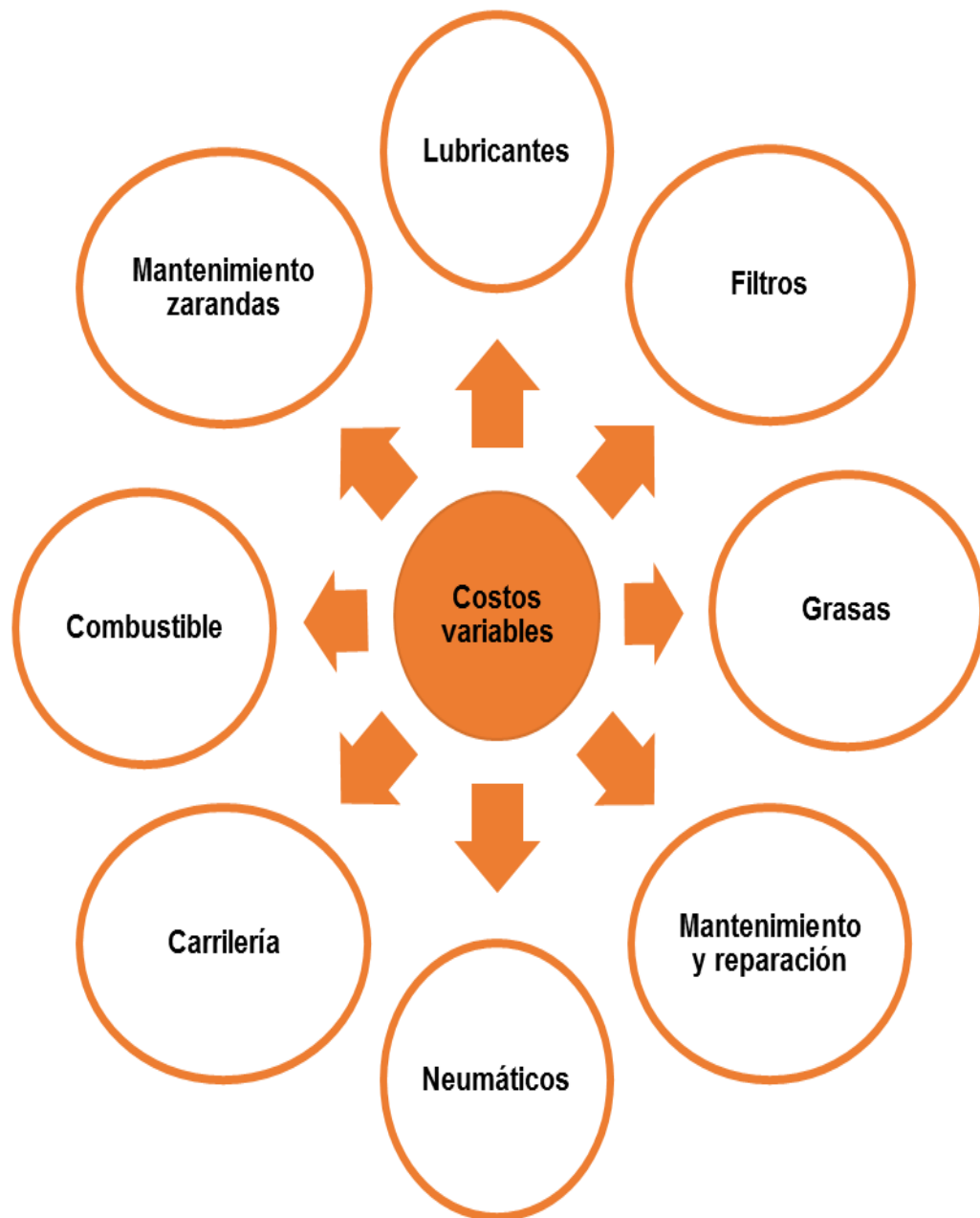
Anexo 14. . Contenido de humedad límites de ATTERBERG.



Fuente: análisis granulométrico del material de la cantera.

Anexo 15. Proceso de implementación de estructura de costos cantera El Laurel.





Fuente: elaboración propia Cantera El Laurel.

Anexo 16. Tabla de (%) depreciación de maquinaria según

| BIENES | PORCENTAJE ANUAL MÁXIMO DE DEPRECIACIÓN |
|--|--|
| 1. Ganado de trabajo y reproducción; redes de pesca | 25% |
| 2. Vehículos de transporte terrestre (excepto ferrocarriles); hornos en general | 20% |
| 3. Maquinaria y equipo utilizados por las actividades minera, petrolera y de construcción, excepto muebles, enseres y equipos de oficina | 20% |
| 4. Equipos de procesamiento de datos | 25% |
| 5. Maquinaria y equipo adquirido a partir del 1.1.1991 | 10% |
| 6. Otros bienes del activo fijo | 10% |

Fuente: (Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta aprobado por el Decreto Supremo N° 179-2004-EF, porcentaje de depreciación de activos materia de arrendamiento)

Anexo 17. Consumo de grasa para equipos de línea amarilla.

| DESCRIPCION | Potencia HP | Capacidad | Combustibles Gl/hr | Lubricantes Gl/hr(*) | Grasas Lbs/hr |
|---|-------------|--------------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| LEQUIPO DE TRANSPORTE | | | | | |
| • Camioneta Pick-Up 4x2 cabina doble | 90 | 1 000 kg | 1,8 | 0,08 | 0,05 |
| • Camioneta Pick-Up 4x2 cabina simple | 90 | 2 000 kg | 1,8 | 0,08 | 0,05 |
| • Camioneta Pick-Up 4x2 cabina simple | 107 | 1 000 kg | 2,10 | 0,11 | 0,05 |
| • Camioneta Pick-Up 4x2 doble cabina | 90 | 750 kg | 1,80 | 0,08 | 0,05 |
| • Camión Cisterna 4x2 (agua) | 122 | 1 500 glns | 3,30 | 0,12 | 0,06 |
| • Camión Cisterna 4x2 (agua) | 122 | 2 000 glns | 3,30 | 0,12 | 0,06 |
| • Camión Cisterna 4x2 (agua) | 178-210 | 3 000 glns | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| • Camión Cisterna 4x2 (combustible) | 122 | 2 000 glns | 3,30 | 0,12 | 0,06 |
| • Camión Cisterna 4x2 (asfalto) | 178-210 | 2 000 glns | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| • Camión Concretero 4x2 | 178-210 | 4 m ³ | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| • Camión Concretero 6x4 | 300 | 6 m ³ | 8,00 | 0,25 | 0,12 |
| • Camión Plataforma 4x2 | 122 | 8 Ton. | 3,30 | 0,12 | 0,06 |
| • Camión Plataforma 6x2 | 178-210 | 12 Ton. | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| • Camión Plataforma 6x4 | 300 | 19 Ton. | 8,00 | 0,25 | 0,12 |
| • Camión Serritrayfer 4x2 | 330 | 35 Ton. | 8,79 | 0,29 | 0,14 |
| • Camión Serritrayfer 6x4 | 330 | 40 Ton. | 8,79 | 0,29 | 0,14 |
| • Camión Volquete 4x2 | 140-210 | 6 m ³ | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| • Camión Volquete 4x2 | 210-280 | 8 m ³ | 7,46 | 0,24 | 0,11 |
| • Camión Volquete 6x4 | 330 | 10 m ³ | 8,79 | 0,29 | 0,14 |
| • Camión Volquete 6x4 | 330 | 15 m ³ | 8,79 | 0,29 | 0,14 |
| • Dumper 6x4 | 146 | 9.0-11.5 m ³ | 3,86 | 0,14 | 0,16 |
| • Dumper 6x6 | 210 | 9.6-12.5 m ³ | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| • Camión Imprimador 6x2 | 178-210 | 1 800 glns | 5,59 | 0,20 | 0,10 |
| LEQUIPO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | |
| • Cargadores sobre orugas | 110-135 | 2,0-2,25 Yd ³ | 3,80 | 0,12 | 0,06 |
| • Cargadores sobre orugas | 150-180 | 2,5-2,75 Yd ³ | 5,60 | 0,16 | 0,07 |
| • Cargadores sobre orugas | 190-225 | 3,2-3,75 Yd ³ | 7,20 | 0,21 | 0,10 |
| • Cargadores sobre orugas | 245 | 4,6-6,0 Yd ³ | 8,30 | 0,22 | 0,11 |
| • Retroexcavadora Cargador | 62 | 1 Yd ³ | 2,50 | 0,07 | 0,04 |
| • Cargador sobre Llantas | 80-95 | 1,5-1,75 Yd ³ | 2,80 | 0,09 | 0,05 |
| • Cargador sobre Llantas | 100-115 | 2,0-2,25 Yd ³ | 3,40 | 0,12 | 0,05 |
| • Cargador sobre Llantas | 125 | 2,50 Yd ³ | 3,40 | 0,13 | 0,05 |
| • Cargador sobre Llantas | 125-155 | 3,0 Yd ³ | 4,60 | 0,14 | 0,06 |
| • Cargador sobre Llantas | 160-195 | 3,5 Yd ³ | 5,70 | 0,17 | 0,08 |
| • Cargador sobre Llantas | 200-250 | 4,0-4,1 Yd ³ | 6,60 | 0,22 | 0,10 |
| • Cargador sobre Llantas | 200-250 | 4,60 Yd ³ | 6,60 | 0,22 | 0,10 |
| • Cargador sobre Llantas | 260-300 | 5,0-5,5 Yd ³ | 8,50 | 0,25 | 0,12 |
| • Cargador sobre Llantas | 375 | 8,0 Yd ³ | 10,90 | 0,31 | 0,14 |
| • Motobarras autocargables | 140-200 | 11 Yd ³ | 5,30 | 0,17 | 0,10 |
| • Motobarras autocargables | 210-300 | 16 Yd ³ | 8,10 | 0,25 | 0,12 |
| • Motobarras autocargables | 310-350 | 3 Yd ³ | 9,60 | 0,30 | 0,14 |
| • Motobarras cargables | 310-400 | 14-20 Yd ³ | 10,60 | 0,33 | 0,15 |
| • Motobarras cargables | 405-480 | 21-31 Yd ³ | 13,20 | 0,40 | 0,17 |
| • Retroexcavadora sobre orugas | 58 | 1 Yd ³ | 3,00 | 0,06 | 0,04 |
| • Excavadora sobre orugas | 80-100 | 0,50-1,3 Yd ³ | 3,30 | 0,11 | 0,05 |
| • Excavadora sobre orugas | 115-165 | 0,75-1,6 Yd ³ | 5,00 | 0,15 | 0,07 |

Fuente: (Resolución Directoral N° 035-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC)

Anexo 18. Organigrama de procedimientos.



fuelle: Elaboración propia.