



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Incorporar aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Malqui Iliquin, Roiber ([orcid.org/0000-0002-4604-0038](https://orcid.org/0000-0002-4604-0038))

Ramirez Cordova, Yoxana Thalia ([orcid.org/0000-0003-4308-9503](https://orcid.org/0000-0003-4308-9503))

**ASESORA:**

Mg. Gallo Gallo, Teodora Margarita ([orcid.org/0000-0001-5793-3811](https://orcid.org/0000-0001-5793-3811))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHICLAYO - PERÚ  
2023**

## **Dedicatoria**

A mi abuelo Juan Iliquin Occ en el cielo, y María Santos Visalot Mendoza porque ellos han sido el apoyo para lograr mis objetivos

A mis padres Ramiro Malqui y Lix Maribel Iliquin porque son la motivación de mi vida

A mis hermanas Katherine y Lucy porque siempre están ahí para mí, a ellos los digo gracias por confiar en mí y por permitirme ser parte de su orgullo y un buen profesional

Roiber Malqui Iliquin

La presente tesis está dedicada a dios, ya que gracias al he logrado concluir mi carrera a mis padres Luis Ramírez y Rafaela Cordova que han sabido formarme con buenos hábitos y valores los cuales me han ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles. A mi pareja e hija por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

Yoxana Thalía Ramírez Córdoba

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios que nos brinda salud cada día, por siempre protegernos y seguir adelante, en todos los obstáculos que se presentan.

A nuestra asesora la Mg. Teodora Margarita Gallo Gallo, por su sabiduría, experiencia y siempre estar dándonos los ánimos para acabar nuestra tesis.

Roiber Malqui y Yoxana Ramirez

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2 Variables y Operacionalización .....	15
3.3 Población, muestra y muestreo Población .....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnicas.....	16
3.5 Procedimientos .....	17
3.6 Método de análisis de datos .....	18
3.7 Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN .....	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS .....	51

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	22
<b>Tabla 2.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	23
<b>Tabla 3.</b> Humedad natural .....	23
<b>Tabla 4.</b> Estabilización de afirmado usando material granular .....	24
<b>Tabla 5.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	24
<b>Tabla 6.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	25
<b>Tabla 7.</b> Muestra humedad suelo - cemento.....	25
<b>Tabla 8.</b> DISEÑO DE AFIRMADO con material granular + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO) .....	26
<b>Tabla 9.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	27
<b>Tabla 10.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	28
<b>Tabla 11.</b> DISEÑO DE AFIRMADO con material Goca + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM29	
<b>Tabla 12.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	29
<b>Tabla 13.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	30
<b>Tabla 14.</b> DISEÑO DE AFIRMADO con material Goca + 0.15 lt/m <sup>3</sup> PROES. ....	31
<b>Tabla 15.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	31
<b>Tabla 16.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	33
<b>Tabla 17.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	34
<b>Tabla 18.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	35
<b>Tabla 19.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	35
<b>Tabla 20.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	36
<b>Tabla 21.</b> Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO .....	37
<b>Tabla 22.</b> Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) .....	38
<b>Tabla 23.</b> Muestra humedecimiento - secado .....	38

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Mapa del distrito de florida .....	19
Figura 2. Vista de la cantera Goca .....	21
Figura 3. Granulometría por tamizado.....	22
Figura 4. Penetración de CBR.....	23
Figura 5. Granulometría por ensayo de CBR (material Goca + 44 kg/m <sup>3</sup> cemento) .....	25
Figura 6. Penetración de CBR.....	26
Figura 7. Granulometría por ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM) .....	27
Figura 8. Penetración de CBR.....	28
Figura 9. Granulometría por ensayo de CBR (material Goca + 0.15 lt/m <sup>3</sup> PROES) .....	30
Figura 10. Penetración de CBR.....	30
Figura 11. Granulométrica por ensayo de CBR (material Goca + 0.15 lt/m <sup>3</sup> PROES + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO) .....	32
Figura 12. Penetración de CBR.....	33
Figura 13. Granulométrica luego del ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO).....	34
Figura 14. Penetración de CBR.....	35
Figura 15. Granulométrica luego del ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 lt/m <sup>3</sup> de PROES).....	36
Figura 16. Penetración de CBR.....	36
Figura 17. Granulométrica por ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 0.44 0.02 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 lt/m <sup>3</sup> de PROES) .....	37
Figura 18. Penetración de CBR .....	38
Figura 19. Barra comparativa de los distintos espesores de afirmado usando material granular, material granular más cemento, material granular más polycom y material granular más proes. ....	40
Figura 20. Barra comparativa de la variación de precios por metro cuadrado de afirmado usando material granular sin estabilizar, material granular estabilizado con cemento, material granular estabilizado con polycom y material granular estabilizado con proes.....	41

## RESUMEN

El presente estudio tiene como Propósito determinar la dosificación para la incorporación de aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización de material granular de cantera para uso según lo afirmado, Florida - Amazonas 2023, el método utilizado es del tipo aplicado con un diseño cuasi experimental. , determinaron las siguientes propiedades en los límites líquidos = 37,5%, límites plásticos = 21,2% e índice de plasticidad = 16,4%. Asimismo, los resultados obtenidos a través de la clasificación de suelos por el método SUCS = GS y AASHTO = A-2-6 (1); indicaría que el suelo granulado es grava o arena de granulometría gruesa e incluye un determinado porcentaje de finos. Concluir el suministro de estabilizantes como aceite sulfonado, aditivo y cemento, mejora las propiedades físico-mecánicas del (afirmado) material granular proveniente de la cantera de Goca.

Palabras clave: Aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización, material granular, cantera.

## **ABSTRACT**

The present study has as Purpose to determine the dosage for the incorporation of sulfonated oil, polymer, cement for stabilization of granular quarry material for use as affirmed, Florida - Amazonas 2023, the method used is of the type applied with a quasi-experimental design, they determined the following properties in the liquid limits = 37.5%, plastic limits = 21.2% and plasticity index = 16.4%. Likewise, the results obtained through the classification of soils by the SUCS = GS and AASHTO = A-2-6 (1) method; would indicate that the granulated soil is gravel or sand with coarse granulometry and includes a certain percentage of fines. Concluding the supply of stabilizing agents such as sulfonated oil, additive and cement, improves the physical-mechanical properties of the (affirmed) granular material from the Goca quarry.

Keywords: Sulfonated oil, polymer, cement for stabilization, granular material, quarry



## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú hay un total de 17411 kilómetros de carreteras, incluyendo carreteras urbanas y rurales. De esta longitud total de carreteras, hay 80367 kilómetros de carreteras sin pavimentar que están en afirmado (tochas rurales). (MTC, 2022).

La cantera se ubica Distrito de Florida, Distrito de Bogará, ubicado en el estado de Amazonas, al norte del Perú. Los caminos alrededor de Florida están en malas condiciones y necesitan ser reparados para mejorar el transporte vehicular, peatonal y de ganado, promoviendo la sustentabilidad de los materiales granulares de Florida para uso como afirmado empleando aceite sulfonado y cemento, esto puede dar solución a problemas de suelos de muy baja resistividad.

El deterioro de las calles conformadas por los jirones Pomacochas, Florida, Athahualpa, Jorge Chavez y el jirón 7 de junio. En estos últimos años han presentado un gran déficit en cuanto a la transitabilidad vehicular y peatonal, ocasionando que los vehículos demoren más tiempo para poder trasladarse de un punto a otro, generando también daños a los vehículos que transiten por dichos jirones, esto trae consigo que la fuente principal de ingresos de los pobladores como son la ganadería, papa y lácteos (queso, mantequilla, etc). Tardan más tiempo en llegar al punto donde se lleva a cabo la distribución de dichos productos y aumentando también el costo para poder trasladar sus productos de un lugar a otro.

La operación a largo plazo del sistema de reparación depende principalmente de la estabilidad del subsuelo, el cual muchas veces no cumple con el nivel de desempeño requerido por la carga vehicular y los requerimientos ambientales de nuestro país, donde el material de afirmado se deteriora y desgasta. (Hurtado Pérez, y otros, 2021).

Para (Ocas Flores, y otros, 2022) . El objetivo de este estudio fue mejorar las propiedades del suelo (físicas y mecánicas) en la zona de Cajamarca-Chetilla, y otro objetivo fue obtener una evaluación de la estabilidad del suelo mediante el uso de estabilizadores químicos, fijos (aceite de sulfato y polímeros) y naturales en la ciudad.

Cajamarca - 2022, para lograr estas metas se realizaron seis pozos de prueba para tomar muestras de suelo en el camino según diferentes tratamientos de suelo y niveles de aditivos. Se concluyó que el aditivo que dio mayor CBR fue un polvo de polímero seco denominado MEGASOIL, un peso total de 0.040 kg/m<sup>3</sup> con 1.50 micras de cemento, que incrementan el CBR en un 18.50% con respecto al CBR original.

Por otro lado (Tinedo Flores, y otros, 2022). Este proyecto tuvo como objetivo principal estabilizar suelos mediante la adición de aceite sulfonado y cemento Portland en caminos de tierra en zonas rurales – Piura. Por lo tanto, se planteó una investigación no experimental descriptiva y aplicada. Se tomó como población de estudio el tramo Socchabamba - Giclas de la ruta pavimentada con una longitud de 23 kilómetros, y como muestra el tramo Socchabamba - Joras que consta de 5020 kilómetros Ayabaca - provincia de Piura. Finalmente se propuso estabilizar el suelo con cemento portland y aceite de sulfonato es cual es un método utilizado actualmente con resultados satisfactorios en la ingeniería civil.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente formulamos el **problema de investigación**:

¿De qué manera la incorporación de aceite sulfonado, polímero, cemento mejora la estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida – Amazonas 2023?

Los **problemas específicos** del estudio son: (1) ¿Qué características físicas y mecánicas tiene el material granular de la cantera en el distrito de la Florida – Amazonas 2023 ?, (2) ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas del material granular estabilizado con Aceite sulfonado, Polímero y cemento?, (3) ¿Cuál es la dosificación óptima del material granular estabilizado Aceite sulfonado, Polímero y cemento en el distrito Florida - Amazonas 2023, (4) ¿Qué características técnicas y económicas presenta el material granular estabilizado para su utilización como afirmado en el distrito de Florida - Amazonas 2023?.

El **objetivo general** es: Determinar la dosificación óptima de incorporación de aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida – Amazonas 2023. Los **objetivos específicos** son: (1) Identificar las características físicas y mecánicas del material granular de la cantera del afirmado; (2) Analizar las propiedades físicas y mecánicas del afirmado estabilizado con la incorporación combinada de aceite sulfonado, polímero y cemento  
(3) Determinar la dosificación óptima del afirmado estabilizado en base a su relación de soporte de california, (4) Evaluar técnica y económicamente la utilización del afirmado estabilizado vs sin estabilizar para la pavimentación de caminos vecinales.

La realización de este estudio es de gran importancia y se justifica de la siguiente manera. Desde el punto de vista de la **justificación social**, es de suma importancia lograr la estabilización de los materiales granulares utilizados para mejorar las vías de nuestros barrios, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida de la población local. La justificación práctica es utilizar aceites sulfonado, polímeros y cementos en el área de Florida para lograr la estabilización de materiales granulares de cantera específicos de la aplicación y aumentar su capacidad de carga (CBR). En cuanto a la **justificación económica**, la estabilización del material granular de la cantera para uso de afirmado en los caminos vecinales de la Florida ayudará a mejorar la accesibilidad a los pueblos cercanos del proyecto e intercambio comercial entre ellos, mejorando su economía debido al intercambio de productos. En cuanto a la **justificación técnica**, la estabilización del material granular de cantera aplicando aceite sulfonado con cemento es un método de mejora del afirmado para aumentar sus cualidades de ingeniería.

Así mismo La **hipótesis general**, si incorporamos de aceite sulfonado, polímero, cemento entonces estabilizamos el material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023; con la siguiente **hipótesis específicas** (1) Las características físicas y mecánicas no cumplen los criterios de control de calidad que establecen las normas técnicas de materiales. (2) Las características

físicas y mecánicas del afirmado estabilizado con Aceite sulfonado, Polímero y cemento cumplen con los criterios de control de calidad que establecen las normas técnicas de materiales. (3) La dosificación idónea de la estabilización del afirmado con Aceite sulfonado, polímero y cemento se encuentran entre el rango de 20 al 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO, 0.01 al 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM y 0.05 al 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES (4) El producto es rentable al aceptar adición de Aceites Sulfonado, Polímeros y Cemento influye Positivamente en los Resultados de Capacidad de Carga (CBR) Distrito Florida – Amazonas 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Por otro lado (Paez Ruano, y otros, 2019), en Colombia, su estudio “Influencia de la adición de aceite sulfonado en la dinámica a pequeñas deformaciones de un material respuesta granular arcilloso” tuvo como objetivos determinar el efecto directo de la adición de aceite de sulfonato en la rigidez y las propiedades dinámicas del material granular en pequeñas deformaciones en presencia de arcilla a lo largo del tiempo usando una prueba de columna de resonancia.

Los resultados de esta tesis fueron que la aplicación del aceite sulfonado en el material granular arcilloso mejora sus propiedades mecánicas y reduce la cohesión y las propiedades expansivas de los fragmentos finos del suelo, lo que permite que las partículas se reacomoden.

De acuerdo a (Nieto Vega, 2019), en Chile, su estudio “Evaluación del uso de aditivos químicos no tradicionales como estabilizadores de suelos limosos para caminos productivos de bajo volumen de tránsito” los objetivos fueron la determinación del grado de efectividad de combinar el aditivo B y aditivo A como estabilizadores mecánicos en los suelos limosos del sur de Chile, así como poder definir la dosificación exacta de la mezcla de los aditivos para la aplicación en los suelos limosos y posteriormente determinar el comportamiento de estos suelos. Entre los resultados, se asegura que el uso de aditivos sólidos comunes, como la cal quemada y cemento portland aumenta considerablemente la capacidad portante y durabilidad de los suelos limosos, mejorando sus propiedades mecánicas.

Para (Mamani y Callata, 2020). En su estudio tiene como fin analizar la influencia de uso de los aditivos: aceite sulfonado y cloruro de calcio en la conformación en estado de congelamiento para carreteras afirmadas, específicamente de una base granular.

Se realizó cada prueba de clasificación de suelo, contenidos de humedad, límite de consistencias y abrasiones de las canteras Challacollo y Chipana, con las cuales se concluyeron que la utilización del aditivo de aceite sulfonado al 0.15% y cloruro de calcio al 0.50% que son las dosificaciones óptimas y económicas a su vez, y las cuales mejoran cada propiedad física y mecánica, la muestra que fue tratada con las dosificaciones indicadas tiene una resistencia al congelamiento, el

cual disminuye de 2,92 y 2, 21 kg/cm<sup>2</sup> en las cargas máximas con respecto a las muestras sin tratar donde se observó que los efectos de congelación se reduce. Según (Páez y Diaz, 2019). Su estudio titulado “Influencia de la adición de aceite sulfonado en la respuesta dinámica a pequeñas deformaciones de un material granular arcilloso” tiene como fin el estudio de los comportamientos que causa el aceite sulfonado en la propiedad dinámica en el tiempo de los suelos arcillosos en Bogota. Donde el uso de los ensayos de columnas resonantes, tuvieron como muestra 19 con bases circulares de diámetros 5 cm y con alturas de 10 cm, donde se adhirieron agua al aceite sulfonado donde se obtiene combinaciones en las porciones de 2 %, donde se compacta con los volúmenes constantes y presiones variables, también se realiza ensayo de bajo esfuerzo isotrópico de confinación variable de 0 a 400 kpa. Cada resultado demostrado que con las inclusiones de aceite sulfonado entre los 0 y 30 días del curado se produce un incremento de 60% de los módulos de rigidez comparados con las muestras sin adición. Se evidencia que en los días de curado 60 y 90 días existe una reducción de los módulos de rigidez.

Para (García, 2019) en su estudio “Estudio de la técnica de suelo -cemento para la estabilización de vías terciarias en Colombia que posean un alto contenido de Caolín” Bogotá D.C tiene como fin el análisis de los comportamientos físicos mecánicos de las combinaciones de los suelos más cemento, a través de ensayos de compresiones axiales con el objetivo de obtener cada valor de resistencia a los suelos finos conformados por caolín y posible aplicación en vía de tercera clase. Concluyendo que el cemento se comportó con más estabilización de suelos, en los análisis se obtuvieron porcentajeses más de 8 % de cemento que mejoro la eficiencia y resistencia a la carga axial.

Es importante recalcar que el aglomerante es alto y que requiere estabilización de las vías de mayor longitud con altos contenidos de suelos finos y los costos pueden ser elevados.

Cuanto, al contexto nacional, podemos mencionar lo siguiente:

Según (Essenwanger Peceros, 2021), En Lima, su investigación “Diseño de suelo estabilizado con cemento y aceite sulfonado para el mantenimiento periódico de una vía vecinal: área de producción km 15,5 carretera Mazamari-Puerto Ocopa - a dos de Mayo” tuvo como objetivo principal diseñar un suelo estabilizado para la vía vecinal de la carretera Mazamari-Dos de Mayo utilizando una mezcla de aceite sulfonado y cemento. Para llevar a cabo la investigación se determinó la dosificación correcta de elementos estabilizadores en el material granular que es una mezcla de aceite sulfonado y cemento en la siguiente dosificación: suelo 1.5 % aceite sulfonado con cemento más 0.30 litros de aditivo IONICSOIL por m<sup>3</sup>. Se concluyó que el uso de enmiendas de suelo sulfonadas con propiedades cementantes.

Para (Gomez y Silva 2020) en su estudio titulado “influencia del aceite sulfonado y cemento portland tipo i en la estabilización de la vía Huaylillas – Buldibuyo en la provincia de Pataz, 2020. en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte, Perú” tiene como finalidad determinar las influencias del aceite sulfonado y cemento portland tipo I en la estabilización de la vía Huaylillas - Buldibuyo en la provincia de Patáz, 2020. El método usado es experimenta por las formas de controles que se dan a las variables dependientes, debido que se manejan las estabilizaciones mediante la proporción del aditivo de aceite sulfonado y cemento tipo I, dando cada muestra de ensayo físico como Contenidos de humedad, Análisis granulométrico, Límites de líquidos, Límites plásticos como también cada ensayo mecánico donde se evalúan 72 muestras en ensayos de mecánicos de CBR, Proctores modificados y Compresiones no confinada, dando las veracidades de la hipótesis con el software SPSS (paquete estadístico para ciencias sociales).

Concluyendo que las clasificaciones del método SUCS se logran resultados de arena arcillosa “SC” y arena limosa “SM” y la metodo AASHTO, un suelo con gravas y arenas limosas y arcillosas “A-2-4”, “A-2-6” y suelos limosos “A-4”.

De acuerdo (Efus Uriarte, 2020), en la ciudad de Ayacucho, en su investigación “Estabilización química mediante el uso del aceite sulfonado y permazyme en la carretera no pavimentada Chacco – Muruncancha, Distrito de Quinua Provincia de Huamanga – Ayacucho – 2020” , los objetivos de esta investigación fue realizar la

evaluación de la estabilización química de la carretera que no se encuentra pavimentada empleando aceite sulfonado y permazyme del C.P. Chacco del distrito de la Quinua, Además, determinar la dosificación óptima del material estabilizador. Los resultados obtenidos validan la hipótesis del presente estudio, la aplicación de la mezcla de aceite sulfonado más permazyme en diferentes dosificaciones aumenta el CBR en un 17 % en relación al CBR inicial del suelo y la proporción de la mezcla fue de 0.04, 0.07 y 0.09 litros por m<sup>3</sup> obteniendo CBR de 44.96 %, 55.90 % y 60.30 %, lo cual demuestra que al ir aumentando el aditivo se genera una mejora en la resistencia del suelo estabilizado.

Por otro lado (Barreto Garcia, y otros, 2021), en Junín, en su tesis “Estabilización de base granular con aceite sulfonado y cemento Portland tipo I del camino vecinal Huasahuasi - hacienda Calla, Tarma-Junín, km 3+000 km 4+000” los objetivos fueron determinar de qué manera influye el uso de la mezcla del aceite sulfonado con cemento tipo I en la estabilización del material granular del camino vecinal de Huasahuasi con el fin de cumplir con la capacidad portante (CBR). Se realizaron varios tipos de ensayos de laboratorio al material estabilizado empleando para el procesamiento de datos hojas de cálculo de Excel. Se obtuvo los siguientes resultados, con la aplicación del aceite sulfonado en una proporción de 0.30 litros por m<sup>3</sup> de material con 1.50 % de cemento Portland es la dosificación óptima, debido a que mejora la MDS de 45.42 % a 120.64 % con un CBR del 100 % y la MDS de 29.00 % a 103 % con un CBR del 95 %. Concluimos que la aplicación del aceite sulfonado con cemento influye en la estabilización del material granular y aumenta su CBR en un 37 %.

En cambio (Gamarra Chuquicusma, y otros, 2021), en Ayabaca, en su investigación “Uso del aceite sulfonado y cemento en suelos de afirmado para analizar la capacidad de soporte, Socchabamba, Ayabaca 2021”, los objetivos fueron determinar de qué manera influye la aplicación del aceite sulfonado más cemento en los suelos de la comunidad de Socchabamba (Ayabaca), cuyas poblaciones de estudios donde se extraerán las muestras de afirmado son de Joras, Giclas, Socchabamba y Mostazas, el tipo de suelo es grava arcillosa con arena (GC) con un IP de 8 % y CH de 9.3 %. Se concluye con el uso del aceite sulfonado más cemento en el afirmado se aumentó la MDS y disminuyó el CHO, así como el aumento del CBR de 47.30 % a 91.20 %, 121 % y 136.3 %, mejorando



la capacidad de soporte.

El suelo desempeña un papel crucial en las cimentaciones al soportar las cargas de los elementos estructurales. Las propiedades del terreno influyen en cómo se transmiten las cargas a través de las cimentaciones, lo que resulta en tensiones y deformaciones que dependen tanto de la magnitud de la carga como de las propiedades del suelo. (F. Rivera, Aguirre Guerrero, Mejia de Gutierrez, & Orobio, 2020)

La capacidad de carga de los subsuelos es crucial debido al desarrollo extenso de infraestructuras como carreteras, aeródromos y pavimentos. La subrasante se categoriza según su susceptibilidad a las heladas, clasificándose en no susceptible, poco susceptible o susceptible a las heladas (Aleksandra & CHMIELEWSKI, 2019)

En entornos urbanos y rurales, el suelo proporciona un soporte vital para la infraestructura, donde todas las actividades ocurren simultáneamente en el mismo espacio y tiempo. El ordenamiento territorial y los criterios de planificación del uso del suelo desempeñan un papel crucial en la agenda de los responsables políticos, quienes toman decisiones y planifican en función de estos aspectos (Henríquez & Bertsch, 2015)

El Sistema de Clasificación Unificada de Suelos (USCS) se basa en el análisis de la distribución granulométrica y los límites de Atterberg (límites líquidos y plásticos) de los materiales. Dependiendo de su tamaño, las fuerzas que afectan el comportamiento de los suelos varían; las partículas con un diámetro inferior a 0.075 mm son principalmente afectadas por fuerzas eléctricas, mientras que, en los suelos gruesos, las fuerzas predominantes son el propio peso y el grado de acomodación de los granos. Por lo tanto, conocer la composición granulométrica de una muestra es importante para definir sus propiedades ingenieriles (Pérez Rea & Ramos Hernández, 2021).

La distribución del tamaño de grano es crucial para la estabilidad del suelo. Un suelo bien clasificado contiene partículas de diversos tamaños. Las partículas más pequeñas llenan los espacios entre las partículas más grandes, lo que aumenta la estabilidad y reduce los espacios porosos disponibles para la infiltración del agua (Onakunle, Omole, & Ogbiye, 2019)

Por consiguiente, la construcción de carreteras en suelos expansivos necesita de conocimientos y técnicas particulares, como la estabilización química mediante la adición de cal o cemento. Esta práctica fomenta el desarrollo sostenible al reducir la generación de residuos, especialmente de suelos (Bakaiyang, Madjadoumbaye, Boussafir, Szymkiewicz, & Duc , 2021)

La estabilización del suelo es un paso crucial que debe completarse antes de poder construir infraestructuras viales. Se han empleado diversos materiales aglutinantes en todo el mundo con el fin de estabilizar suelos (Muhammad , y otros, 2019)

La estabilización del suelo busca fortalecer su resistencia y su capacidad para resistir el ablandamiento debido al agua. Esto se logra eliminando los espacios entre las partículas del suelo, reduciendo el volumen de la masa del suelo, aumentando su capacidad para soportar cargas y mejorando su impermeabilidad. Estas técnicas han convertido tierras previamente inutilizables en áreas viables para la construcción de carreteras. (Youdeowei, Nwankwoala, & Ayibanimiworio, 2020)

### **Estabilización de suelos.**

La estabilización del suelo se lleva a cabo mediante una combinación de métodos físicos y químicos, métodos para la densificación regional o en masa, el refuerzo de cementación, y el control del drenaje y la estabilidad del volumen del suelo cuando se utiliza como material de construcción. (Estabilización de suelos mediante el uso de caucho de llantas de desecho., 2020)

La estabilización de suelos es la manipulación de subsuelos y cimientos, con o sin aditivos, para mejorar la capacidad portante, la capacidad portante y la resistencia a los esfuerzos ambientales físicos y químicos a lo largo de la vida útil del suelo. Vida útil de los sistemas técnicos. (Estabilización de Suelos con Ceniza de Cáscara de Arroz y Cemento, 2017).

Las propiedades del suelo, como la resistencia, la rigidez, la compresibilidad, permeabilidad, trabajabilidad, potencial de hinchamiento, susceptibilidad a las heladas, sensibilidad al agua y tendencia al cambio de volumen pueden ser alteradas por varios métodos de estabilización del suelo. Estos métodos pueden variar desde la preparación del suelo-agregado y la simple compactación a la

aplicación de aditivos, a los métodos térmicos y electrocinéticos térmicos y electrocinéticos. (Nesterenko- Cortes, 2018)-

### **Métodos de estabilización de material granular.**

Entre muchas posibilidades teóricas y prácticas de estabilizar suelos, los siguientes han sido identificados como prácticos y soluciones económicas.

(1) La estabilización granular es una unión de métodos de estabilización física y estabilización química en la que el material granular se modifica con materiales naturales de relleno de poros y/o de cementación y materiales y extraños (morteros, arcillas y hormigones). (Strength evaluation of soil stabilized with nano silica- cement mixes as road construction material, 2022)

(2) La estabilización química es un término general para todos aquellos métodos en los que la química en lugar de fisicoquímica y las interacciones físicas juegan un papel predominante. Abarca los métodos en los que se añaden uno o más compuestos químicos al suelo para su tratamiento. una serie de reacciones químicas que puede describirse mediante unas pocas ecuaciones químicas simples, tiene lugar entre los componentes del suelo y los aditivos. (Stabilization of expansive soils using chemical additives: A review, 2022)

Hay numerosos productos químicos y agentes utilizados para varios propósitos de estabilización y otros nuevos están siendo introducidos como alternativas más baratas. Vegetación y biotécnica como por ejemplo la estabilización para proteger las laderas y evitar la erosión de la tierra puede considerarse dentro del tema de la estabilización química, ya que en estas prácticas de estabilización intervienen tanto procesos químicos como biológicos en estas prácticas de estabilización. (Low-cost alkaline substances for the chemical stabilization of cadmium-contaminated soils, 2019).

La utilización de varios de los métodos de estabilización química puede estar sujeta a limitaciones con respecto a la economía y la seguridad ambiental. (Effect of the type of soil on the cyclic behaviour of chemically stabilised soils unreinforced and reinforced with polypropylene fibres, 2018).

### **Aceite sulfonado.**

Los componentes del aceite sulfonado ayudan a mejorar las propiedades estructurales del suelo natural. (A sulphonated oil for stabilisation of expansive soils, 2017) Al realizar análisis de suelo y reportes de dosis, estas estabilizaciones se logran agregando la dosis correcta de mezcla líquida Proes diluida con agua para producir una mezcla homogénea y comprimida a aproximadamente 95%. Densidad máxima de prensado en secas (D.M.C.S.) del espesor base, así como la dosificación de aditivos se determinan de acuerdo con los planos de diseño.

Una comparación de la tecnología de aceite de sulfona con el pavimento convencional demuestra las ventajas mecánicas de los suelos estabilizados, donde la tecnología logra múltiples beneficios económicos al optimizar los materiales.

Según (Soil stabilization using proprietary liquid chemical stabilizers: sulphonated oil and a polymer, 2015), los aspectos técnicos del aceite sulfonado son: Asegura la homogeneidad y correcta composición del suelo a mejorar, Adición de un aditivo químico como cemento u otro ingrediente esencial al suelo., El aditivo (aceite sulfonado) se usa a 0,30-0,35 l/m<sup>3</sup> de suelo mejorado a través camión cisterna.

### **Polímeros**

Los polímeros, como expone Galego, Chavati (2017), en la época de la III década del XX siglo se desarrolló el polímero como parte de las ciencias independientes y son ciencias fronteras con el campo como los biológicos. (Arce y Calle, 2018, p.15), indica que el polímero es determinado como macromolécula, específico orgánico, esta es constituida por más de una clase monómero, en las cuales se llamará homopolímero. La aplicación en las carreteras que su fin es aumentó de las estabilizaciones del agregado y reducción de la dispersión de la arcilla. Asimismo, Mora y Tiusaba (2020), indica que, la macromolécula que está conformada por cada molécula más pequeña, unida a través enlace covalente, a eso se les llaman polímeros.

La ingeniería, en particular las áreas del suelo, la mayor parte de los productos de poliméricos es el copolímero basado en acrílico y acetado de vinilo; asimismo, grandes cantidades de estudios dirigidos a la investigación del cemento, la mosca ceniza, cal y otro estabilizador tradicional la técnica del mismo con polímero, usando para mejoras de sus comportamientos, deformación (Serrano y Padilla, 2018).

Por otro lado, (Improvement in dynamic behaviors of cement-stabilized soil by super-absorbent-polymer under cyclic loading., 2022) Especifica un polímero (material no convencional) que maximiza la densidad y mejora en gran medida la resistencia a la compresión infinita. Como los polímeros son más eficientes y confiables en comparación con los estabilizadores tradicionales, podemos concluir que se utilizan para estabilizar suelos blandos e inestables. Sin embargo, el MTC no ha definido un método para la estabilización de polímeros en el Perú. Los estabilizadores utilizados en este proyecto son aditivos químicos (aceites sulfonados y polímeros) y cemento.

## **Cemento**

Un cemento es cualquier sustancia que une otros materiales mediante una combinación de procesos químicos conocidos colectivamente como fraguado. Los cementos son polvos secos y no deben confundirse con los con los hormigones o morteros, pero son un componente importante de ambos materiales. (Functions of Portland Cement Ingredients, 2020). El cemento actúa como el "pegamento" que da fuerza a las estructuras. El mortero es una mezcla de cemento y arena, mientras que el hormigón incluye también áridos. El cemento es un material en polvo que forma una pasta con agua y se endurece lentamente. Tiene la propiedad importante de que se produce una reacción química (hidratación) cuando se mezcla con agua.

## **Ensayo CBR**

La prueba del coeficiente de soporte de California (CBR, por sus siglas en inglés) fue desarrollada por la Administración de Carreteras de California como un método para clasificar y evaluar materiales de base y subrasante de subsuelo flexibles, y para clasificar y evaluar materiales de pavimento y base de pavimento flexibles en

campos de arroz. (Stiffness estimation of unbound marginal granular materials by dynamic CBR test., 2022)

El factor de carga de California (CBR) es una prueba de penetración utilizada para evaluar la resistencia mecánica de las superficies de carreteras y subbases. Esta prueba se realiza midiendo la presión requerida para penetrar una muestra de suelo con un pistón de área estándar a una velocidad estándar de 1,27 mm/min. El ensayo CBR está detallado en las normas ASTM 1883, UNE 103502 (Pisos de Ingeniería Civil).

### **Pruebas relacionadas con la compactación.**

El índice CBR mide la capacidad de carga de los suelos utilizados en la construcción de carreteras y se utiliza para determinar las propiedades de los materiales para el diseño de pavimentos. El CBR también puede utilizarse para medir la capacidad de carga de las pistas de aterrizaje no mejoradas o de los suelos bajo las pistas de aterrizaje pavimentadas. Cuanto más dura sea la superficie, mayor será el índice CBR. (Influence of sugar cane bagasse ash inclusion on compacting, CBR and unconfined compressive strength of a subgrade granular material, 2018).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

Los proyectos a desarrollar fueron propuestos para promover nuevos conocimientos de uso directo que ayuden a resolver problemas sociales, como la estabilización de los materiales granulares de cantera utilizados, identificados en el distrito Florida Amazonas 2023.

El estudio es de tipo aplicado, debido que, darán soluciones a la problemática existente, y las series de dificultades (Hernández, 2018). Se explica que el estudio de caracteres aplicados, estudia propiedad, diferentes características, grupos y como también cada objeto y otro fenómeno vulnerable a evaluación. Asimismo, es aquel que pretende medir y recoger datos.

#### **Diseño de investigación:**

El diseño del proyecto que se está desarrollando es cuasi-experimental ya que tiene como objetivo analizar variables y manipularlas, las variables independientes son importantes para interpretar sus efectos sobre la variable dependiente. (Hernández y Baptista, P.,2018) indican que los estudios de diseño cuasi experimental, se manipulan de forma intencional la variable independiente como mínimo para poder observar las relaciones que tendrá con una o más variables dependientes.

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

##### **Variable Independiente.**

Uso de Aceite sulfonado, polímeros y cemento.

##### **Variable Dependiente.**

Estabilización de material granular de cantera

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

Para (Rojas Rodríguez, 2019, la población consta de un conjunto de unidades de análisis bajo investigación que exhiben una característica especial o característica recurrente que puede ser de interés para el investigador.

La población para el presente estudio es la totalidad del área de la cantera del distrito de la Florida, aproximadamente 10 120 m<sup>2</sup>.

#### **Muestra**

Según (Hernández et al., 2018), la muestra de un estudio científico se define como parte de la población, y también se debe definir o definir con precisión el hecho de que se recopilan los datos de interés. La muestra está conformada por un total de 8 calicatas, distribuidas en la totalidad de la cantera de material granular, donde se extraerán muestras alteradas e inalteradas para realizar los estudios pertinentes.

#### **Muestreo**

Como lo sugieren Hernández et al., la muestra de estudio no es estocástica porque las muestras se asignaron de forma no aleatoria. (2018). Una técnica de prueba utilizada en estrategias no probabilísticas cuando el número de sujetos evaluados es controlable y puede reducirse.

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

Técnica de Análisis documental:

- Se recopiló la información de investigaciones relacionadas a la estabilización de material granular empleando a aceite sulfonado, polímeros y cemento
- Las fuentes de recolección de información fueron repositorios de universidades, Google académico, libros, artículos científicos.



Técnica de Observación in situ:

Se utilizarán instrumentos de recolección de datos insitu.

- Ficha N° 1: Ficha de registro de dato de campo
- Ficha N° 2: Ficha de registro de datos de las muestras
- Ficha N° 3: Informe de resultados de laboratorio

Instrumentos.

- ✓ CBR.
- ✓ Análisis granulométrico.
- ✓ Proctor modificado.
- ✓ Límites de Atterberg.

### **3.5 Procedimientos**

Se realizará la inspección de campo a la cantera de material granular, donde utilizaremos la observación directa en toda el área de estudio.

Posteriormente realizaremos la excavación manualmente de 8 calicatas en toda el área de la cantera a una profundidad de 1.50 (mínimo) como nos señala el reglamento del (MTC 2014). Culminadas las calicatas, se realizará la recolección de las muestras insitu.

Posteriormente se realizaron ensayos estándar básicos (tamaño de partículas, límite de Atterberg, contenido de humedad) y ensayos especiales (CBR y proctor modificado) sobre muestras de material granular en estado natural y muestras de material granular con aceite sulfonado adicionado. polímero y cemento se utilizan para el posterior análisis de los resultados. Realizo trabajos administrativos para procesar, analizar e interpretar datos sobre materiales granulares para extracción obtenidos por EMS.

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

Su análisis es descriptivo, para lo cual se utiliza Microsoft Excel con diversas guías de observación para recolectar datos aprovechables.

El estudio contara con ensayos de mecánica de suelos es donde utilizaremos métodos estadísticos.

Los ensayos al material granular serán realizados en un laboratorio de suelos, donde se procesará y analizará los resultados.

También se realizará los ensayos incorporando aceite sulfonado, polímeros y cemento para determinar la influencia de estos en la estabilización del material granular de cantera.

### **3.7 Aspectos éticos**

(Rosales, 2022), nos indican que los investigadores debemos cumplir los principios morales fundamentales en la sociedad en temas de investigación científica, como el manejo de la información.

La presente investigación es en todo su contenido original ya que considera los aspectos éticos fundamentales. Del mismo modo, sigue información recopilada de fuentes tales como artículos, libros o documentos similares de los que se han hecho citas y referencias relevantes. Finalmente, un aspecto importante es la honestidad con la que se recopilan y analizan los datos obtenidos en el estudio.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Aspectos generales

#### A. UBICACIÓN DEL PROYECTO

##### Nombre de la tesis:

Incorporar aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023

Ubicación política.

La presente tesis se ejecutó en el departamento de Amazonas, provincia de Bongora, distrito de La Florida, Cantera Goca.

Tiene una población estimada mayor a 8582 habitantes. Su capital es la localidad de Pomacochas.



Figura 1. Mapa del distrito de florida  
Fuente: Google maps

### **Límites geográficos**

Al norte limita con el distrito de Yambrasbamba. Al este se encuentran los distritos de Junbilla y corosha. Al sur se encuentran los distritos de Cuispes y Shipasbamba. Al oeste se encuentra la provincia de Utcubamba.

### **Ubicación geográfica**

Coordenadas: 5°49'34"S 77°58'08"O. La elevación del área del distrito varía entre 1,550 m.s.n.m. El punto más bajo es 2,635m.s.n.m. en el punto más alto

### **Clima**

El clima de Florida está definido por tres elevaciones: TEMPLE, QUICHUA y JALCA. Este clima posibilita diversidad de flora y fauna, características del suelo y recursos naturales, conformando un rico paisaje que complementa el desarrollo sustentable según el grado de valor agregado que se les dé a los recursos, también es una alternativa.

### **Topografía:**

Las áreas en este distrito son áreas relativamente montañosas y/o irregulares. Hay áreas planas, áreas inclinadas (bases) y áreas altas (colinas, mesetas, montañas).

### **Superficie:**

El estado de Florida tiene una superficie de 203,22 km<sup>2</sup>. (Fuente: Plan de Gobierno 2019 – 2022 Distrito Florida, bongara – Amazonas



Figura 2. Vista de la cantera Goca  
Fuente: Plan de Gobierno Florida.

## **TRABAJO DE CAMPO**

Resta de materiales confirmados del hoyo de prueba de tendencia 01. 0+634,00, que corresponde a una penetración de 1,50 m. Es como se describe en la descripción general de la carretera. Una vez que tuvimos el pozo, lo llevamos al laboratorio para realizar las pruebas pertinentes, como límite líquido, límite de plasticidad, índice de plasticidad, granulometría, Proctor modificado y CBR.

### **4.2. Ensayos de laboratorio**

#### **4.2.1. ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN: Propiedades dinámicas de materiales sin adición de agentes modificadores**

El material seleccionado corresponde a un gránulo común en la jerga de los constructores de máquinas conocidos, como B200. Sin embargo, la diferencia es que más del 25% de los fragmentos reducidos pasan por un tamiz No. 200 y más del 35% del líquido pasa por el índice de Attelberg.

Los límites e índices de plasticidad difieren individualmente, la gran cantidad de material purificado y la capacidad de hincharse limitan el uso de esta sustancia orgánica, especialmente para estructuras de paredes y caminos. Objetivo específico 1: Definir las características físicas y mecánicas para la

estabilización del material granular de cantera en el distrito de la Florida-Amazonas 2023.

**Objetivo específico 1:** Identificar las características físicas y mecánicas del material granular de la cantera del afirmado.

La clasificación del material se ejecutó en el laboratorio según los ensayos expuestos en las siguientes tablas:

**Tabla 1.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCS
1	M1	4,164.5	3,275.7	2,178.0	47.7	31.0	21.4	A-2-6	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota. - La distribución granulométrica tamizada muestra que el material es 47,7% grava, 31,0% arena y el 21,4% restante finos. Con base en esta distribución y los resultados del corte de Atterberg, este material se clasifica como grava arcillosa (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-6 por AASHTO.

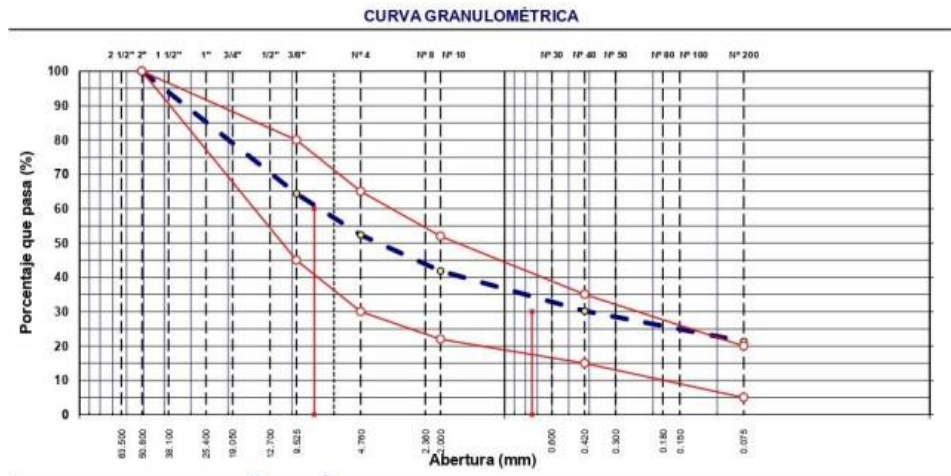


Figura 3. Granulometría por tamizado  
Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 2.** Límite líquido (LL), límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	M1	37.5	21.2	16.4

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 3.** Humedad natural

N°	MUESTRA	PESO DE MATERIAL + TARA (gr)		PESO DE MATERIAL SECO (gr)	PESO DE TARA (gr)	PESO DE AGUA (gr)	HUMEDAD NATURAL (%)
		HUMEDO	SECO				
1	Z-3	983.60	927.00	807.70	119.30	56.60	7.01

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota. - El peso unitario seco máximo obtenido mediante el ensayo de Proctor corresponde a 807.70 gr/m<sup>3</sup> con una humedad óptima de 7.01%.

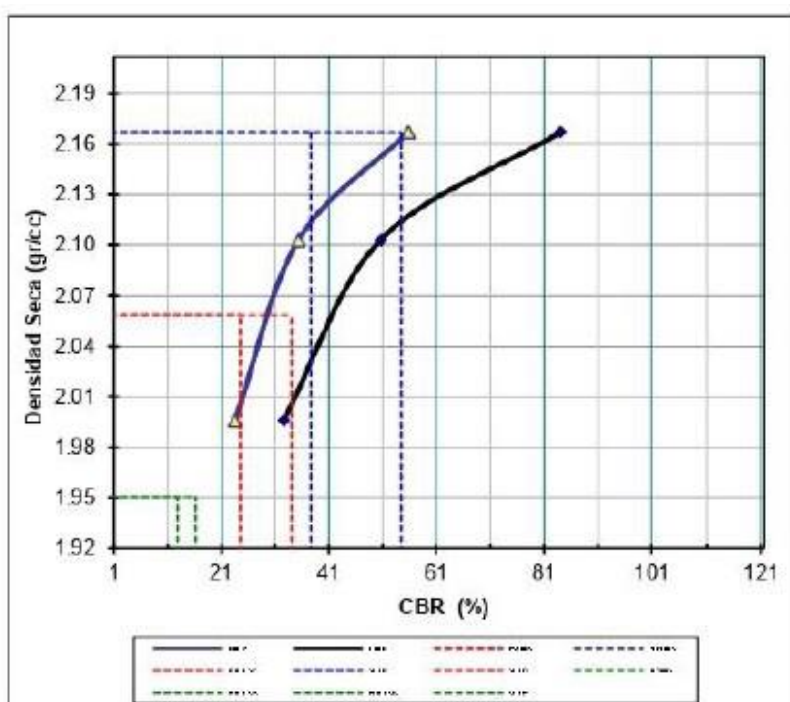


Figura 4. Penetración de CBR  
Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota. - Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":37.4 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":24.2

**Tabla 4.** Estabilización de afirmado usando material granular

Diseño de Marshall MTC SECCION 301			
Criterios	Resultados	Según Norma	Especificaciones
Compactación, numero de golpes por lado.	56	56	Cumple
Estabilidad (min, kg)	4164.5	8.15 kN	Cumple
Flujo 0.01" (0.25mm)	2.167	2 – 4	Cumple
% vacíos con aire	8.74	4 – 9	Cumple
Vacíos en el agregado mineral	14.78	≥14%	Cumple
Relación polvo – Afirmado	1.12	0.6 – 1.3	Cumple

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

#### 4.2.2. Propiedades dinámicas de materiales con adición de agentes modificadores

##### 4.2.2.1. Ensayo de CBR (material Goca + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

**Tabla 5.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCCS
1	Malla #200	4,715.30	3,565.70	2,505.6	46.9	28.8	24.4	A-2-6 (0)	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota. - La distribución granulométrica tamizada muestra que el material es 46,9% grava, 28,8% arena y el restante 24,4% finos. Con base en esta distribución y los resultados del corte de Atterberg, este material es clasificado por SUCS como grava arcillosa (GC) y por AASHTO como tipo de suelo A-2-6 (0).



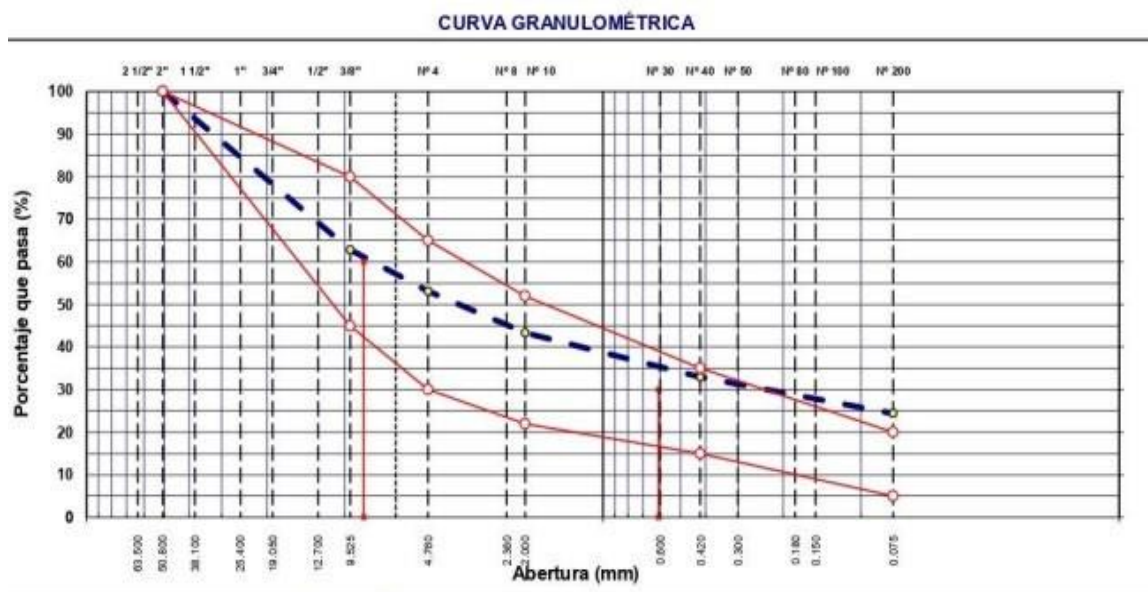


Figura 5. Granulometría por ensayo de CBR (material Goca + 44 kg/m<sup>3</sup> cemento)  
Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 6.** Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	28.4	17.2	11.2

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 7.** Muestra humedad suelo - cemento

N°	MUESTRA	PESO DE MATERIAL + TARA (gr)		PESO DE MATERIAL SECO (gr)	PESO DE TARA (gr)	PESO DE AGUA (gr)	HUMEDAD NATURAL (%)
		HUMEDO	SECO				
1	X - 2	655.80	613.00	489.90	123.10	42.80	8.74

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota. La masa seca máxima obtenida por el ensayo CBR (material cementicio Goca 44 kg/m<sup>3</sup>) corresponde a 489,90 gr/m<sup>3</sup> con un contenido de humedad óptimo de 8,74%

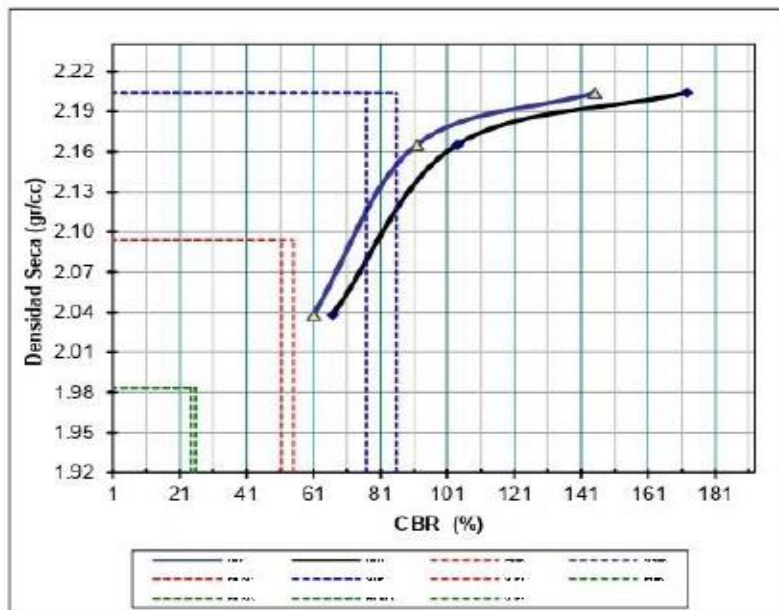


Figura 6. Penetración de CBR  
Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":76.6 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":51.1

**Tabla 8.** DISEÑO DE AFIRMADO con material granular + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

Diseño de Marshall MTC E 504			
Criterios	Resultados	Según Norma	Especificaciones
Compactación, numero de golpes por lado.	56	56	Cumple
Estabilidad (min, kg)	4715.3	8.15 kN	Cumple
Flujo 0.01" (0.25mm)	3.20	2 – 4	Cumple
% vacíos con aire	7.48	4 – 9	Cumple
Vacíos en el agregado mineral	14.78	≥14%	Cumple
Relación polvo – Asfalto	1.2	0.6 – 1.3	Cumple

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

#### 4.2.2.2. Ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM)

**Tabla 9.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCS
1	Malla #200	4,092.9	3,267.0	2,078.5	49.2	30.6	20.2	A-2-6 (0)	GC

Fuente: Ingtopgeo Company SAC

Nota.- La distribución granulométrica (material Goca + 0,02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM) del ensayo CBR muestra que el material es 49,2% grava, 30,6% arena y el 20,2% restante finos. Con base en esta distribución y los resultados del corte de Atterberg, SUCS clasifica este material como grava arcillosa (GC) y AASHTO como un tipo de suelo A-2-6(0).

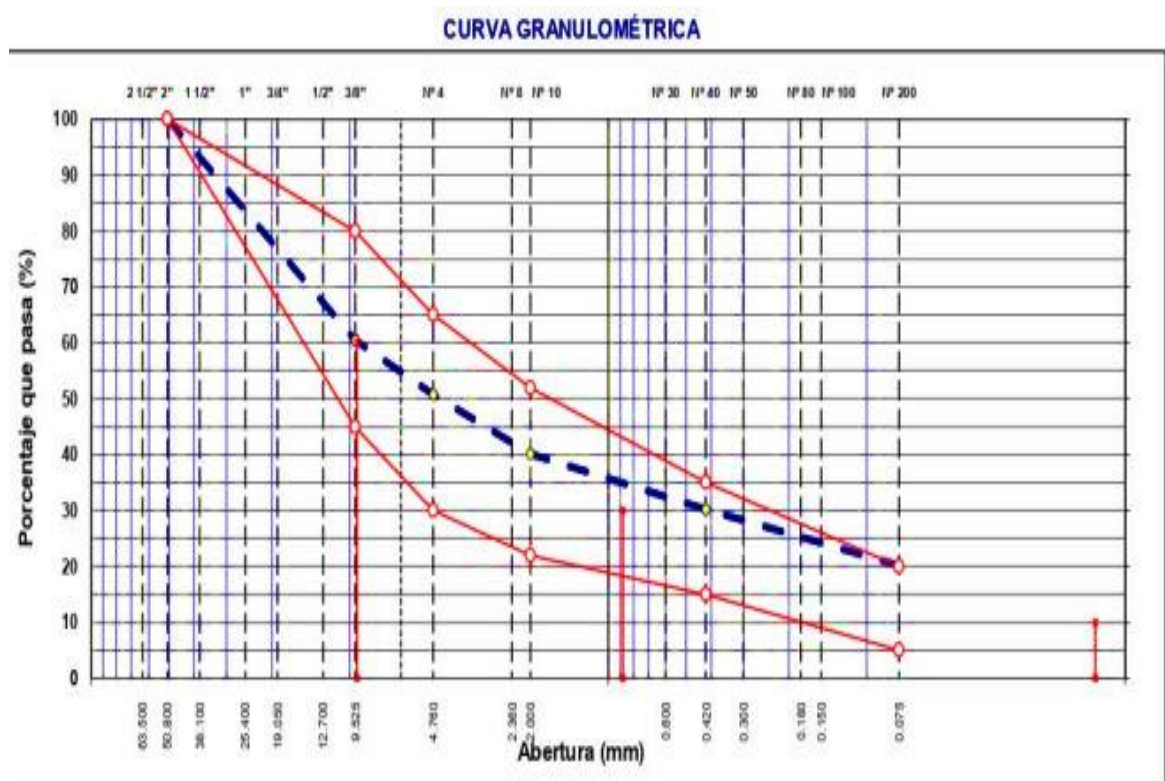


Figura 7. Granulometría por ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM)

Fuente: Ingtopgeo Company SAC

**Tabla 10.** Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	34.7	20.1	14.6

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

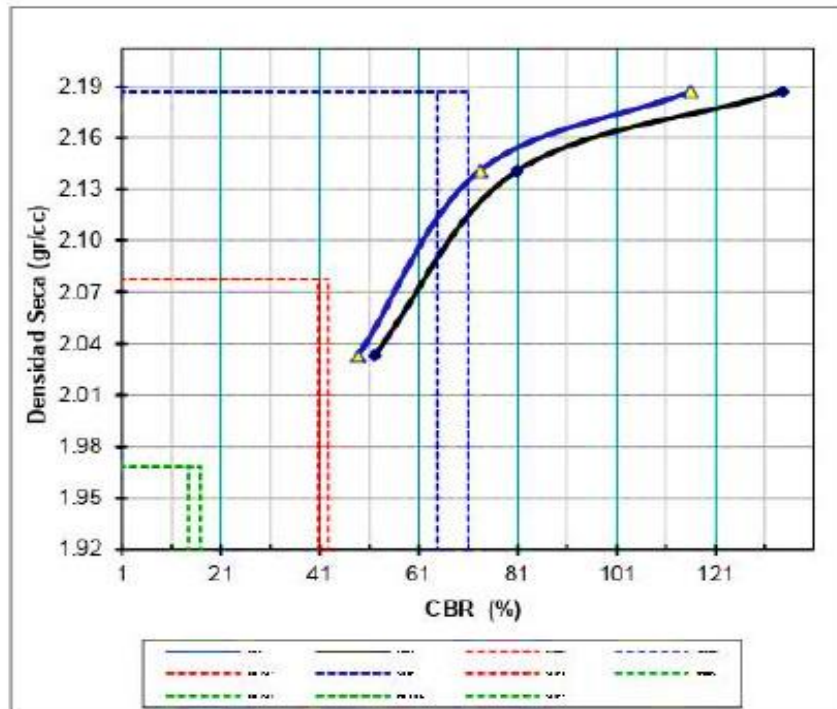


Figura 8. Penetración de CBR

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":64.6 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":40.6

**Tabla 11. DISEÑO DE AFIRMADO con material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM**

Diseño de Marshall MTC E 504			
Criterios	Resultados	Según Norma	Especificaciones
Compactación, numero de golpes por lado.	56	56	Cumple
Estabilidad (min, kg)	2078.5	8.15 kN	Cumple
Flujo 0.01" (0.25mm)	3.32	2 – 4	Cumple
% vacíos con aire	7.68	4 – 9	Cumple
Vacíos en el agregado mineral	15.36	≥14 %	Cumple
Relación polvo – Asfalto	1.3	0.6 – 1.3	Cumple

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

#### 4.1.1.1. Ensayo de CBR (material Goca + 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES)

**Tabla 12. Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO**

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCCS
1	Malla #200	6,642.1	2,923.1	1,768.7	51.4	28.8	19.7	A-2-4 (0)	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- La distribución granulométrica luego del ensayo CBR (material Goca 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES) muestra que 51.4 l del material corresponde a grava, 28.8% a arena y el 19.7% restante a finos; Con base en los resultados de esta distribución y los límites de Atterberg, el material es clasificado como agregado arcilloso (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-4 (0) por AASHTO.

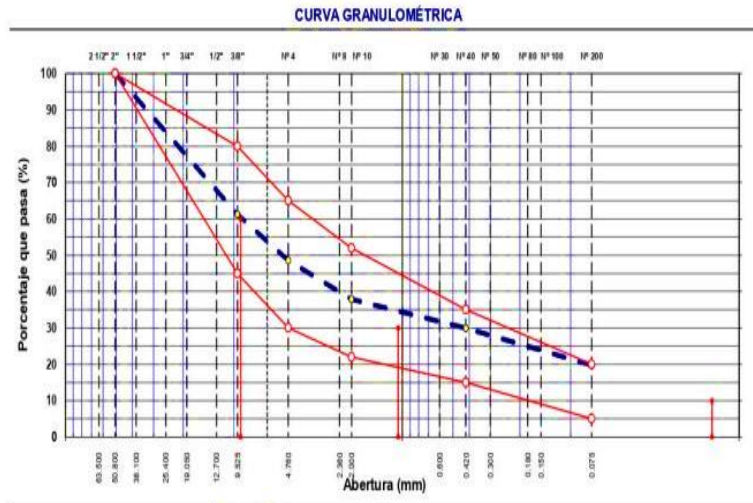


Figura 9. Granulometría por ensayo de CBR (material Goca + 0.15 lt/m3 PROES)

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 13.** Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	28.0	17.4	10.71

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

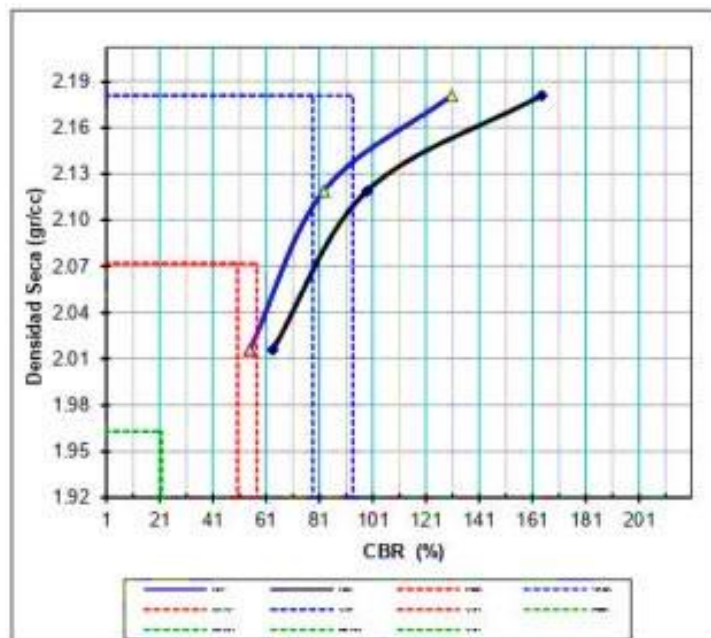


Figura 10. Penetración de CBR

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":36.4 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":24.7

**Tabla 14.** DISEÑO DE AFIRMADO con material Goca + 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES.

Diseño de Marshall MTC E 504			
Criterios	Resultados	Según Norma	Especificaciones
Compactación, número de golpes por lado.	56	56	Cumple
Estabilidad (min, kg)	1980.3	8.15 kN	Cumple
Flujo 0.01" (0.25mm)	3.64	2 – 4	Cumple
% vacíos con aire	3.20	4 – 9	Cumple
Vacíos en el agregado mineral	15.46	≥14%	Cumple
Relación polvo – Asfalto	0.85	0.6 – 1.3	Cumple

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

#### 4.1.1.2. Ensayo de CBR (material Goca + 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

**Tabla 15.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCS
1	Malla #200	3,915.7	3,150.6	1,822.5	53.5	27.0	19.6	A-2-4 (0)	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC



Nota- La distribución granulométrica después del ensayo CBR (material Goca 0,15 lt/m<sup>3</sup> PROES 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO) muestra que 53,5 l del material corresponde a piedra triturada, 27,0% arena y el restante 19,6% fracciones finas; Con base en los resultados de esta distribución y los límites de Atterberg, el material es clasificado como agregado arcilloso (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-4 (0) por AASHTO.

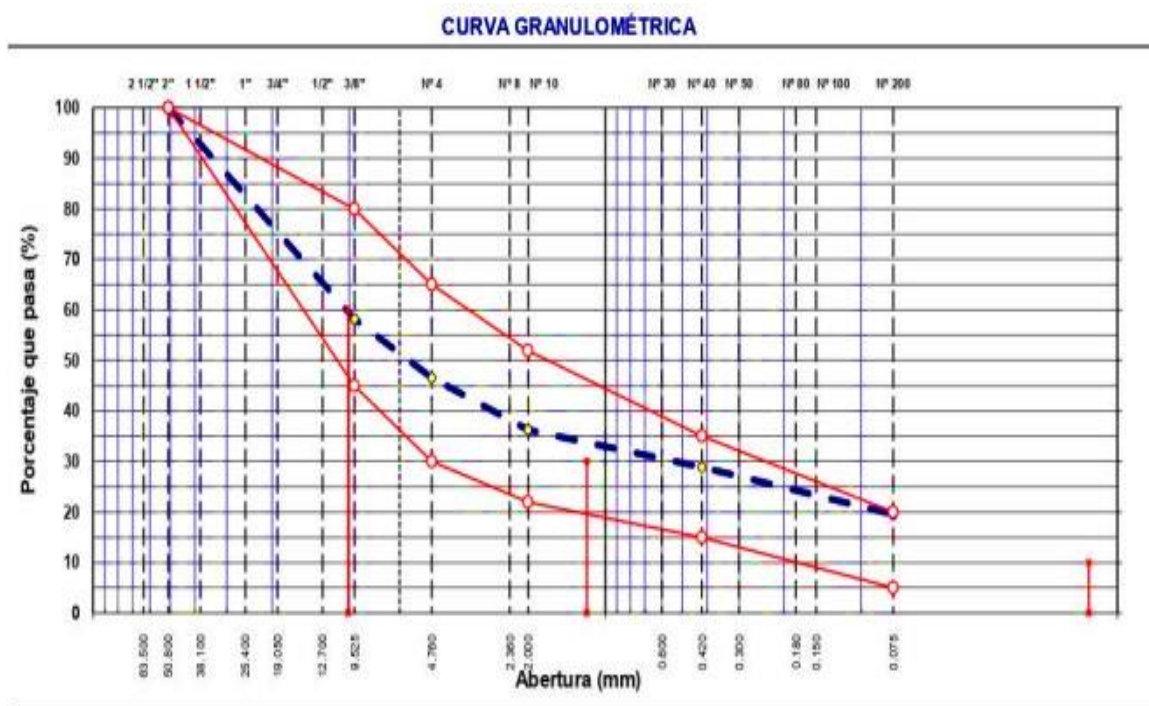


Figura 11. Granulométrica por ensayo de CBR (material Goca + 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- en la figura apreciamos la curva granulomica.



**Tabla 16.** Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJ E		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	27.0	17.38	9.2 9

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

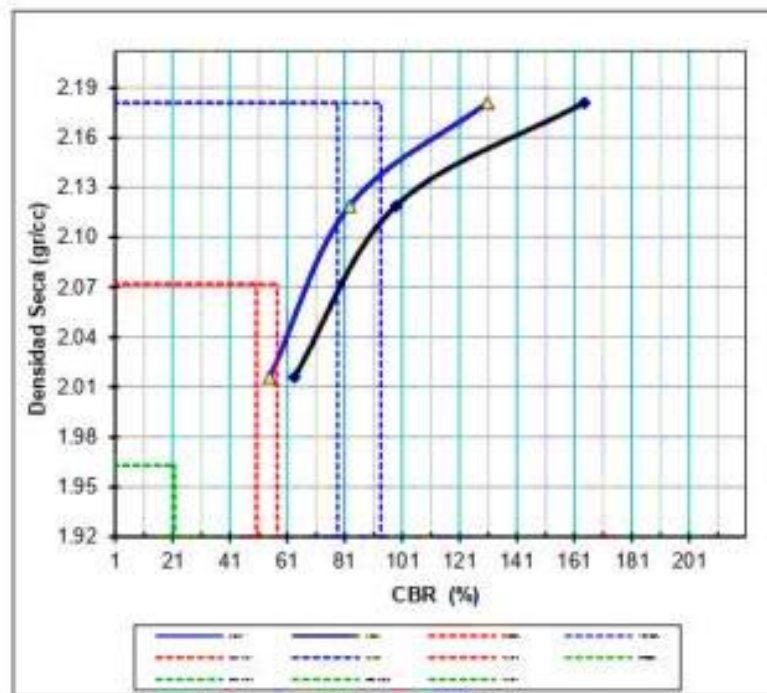


Figura 12. Penetración de CBR

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":78.3 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":49.9

#### 4.1.1.3. Ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

**Tabla 17.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCCS
1	Malla #200	3,787.50	3,025.5	1,906.2	49.7	30.2	20.1	A-2-6 (0)	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota- La distribución granulométrica después del ensayo CBR (Goca 0,02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM 44 kg/m<sup>3</sup> material CEMENTO) muestra que 49,7 l del material corresponden a residuos, el 30,2% a arena y el 20,1% restante a finos; Con base en los resultados de esta distribución y los límites de Atterberg, el material es clasificado como agregado arcilloso (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-6 (0) por AASHTO.

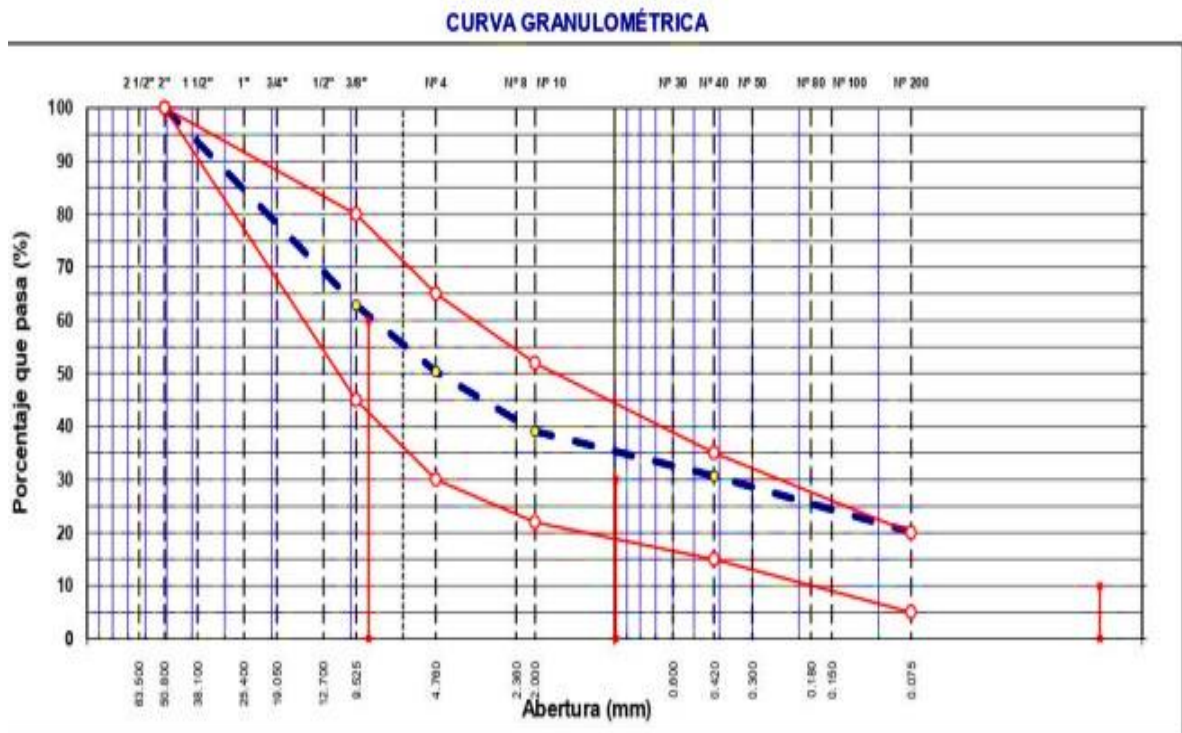


Figura 13. Granulométrica luego del ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 18.** Límite líquido (LL), límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	28.00	17.40	11.03

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

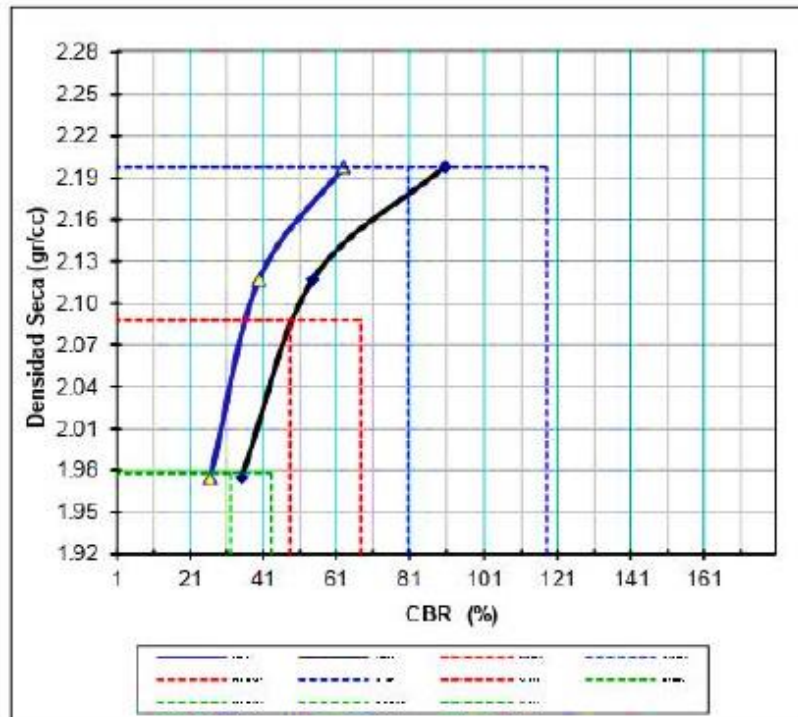


Figura 14. Penetración de CBR

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":80.2 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":48.0

#### 4.1.1.4. Ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 lt/m<sup>3</sup> de PROES)

**Tabla 19.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCCS
1	Malla #200	4,659.6	3,745.8	2,211.6	52.5	27.9	19.6	A-2-4 (0)	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- La distribución granulométrica del ensayo CBR (Goca 0,02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM 0,15 lt/m<sup>3</sup> material PROES) muestra que 52,5% del material corresponde a grava, 27,9% a arena y el 19,6% restante a finos; Con base en los

resultados de esta distribución y los límites de Atterberg, el material es clasificado como agregado arcilloso (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-4 (0) por AASHTO

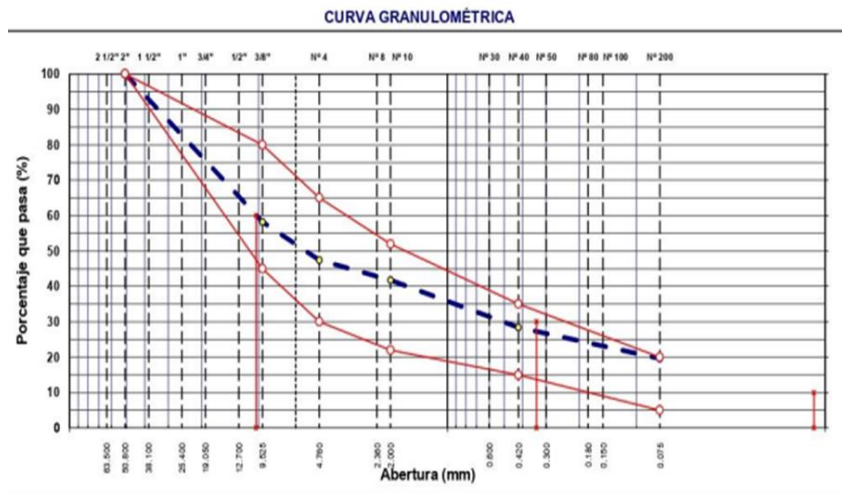


Figura 15. Granulométrica luego del ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 lt/m<sup>3</sup> de PROES)

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

**Tabla 20.** Limite liquido (LL), limite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	27.00	17.34	9.88

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

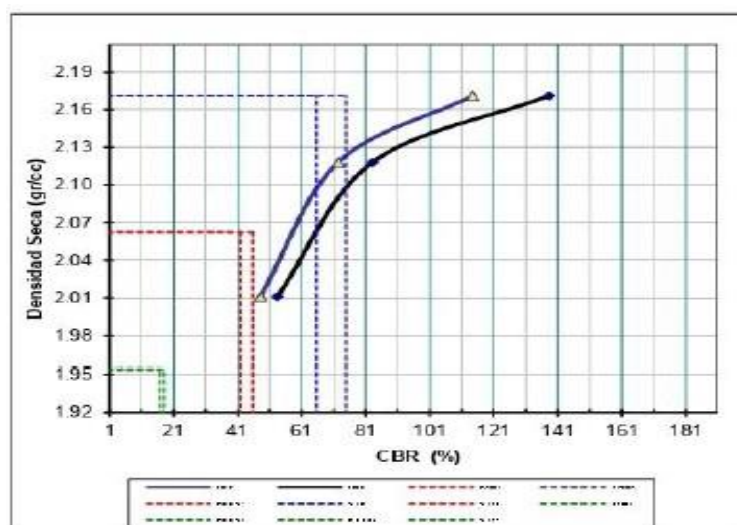


Figura 16. Penetración de CBR  
Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetracion CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01”:65.3 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01”:41.3

**4.1.1.5. Ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 lt/m<sup>3</sup> de PROES)**

**Tabla 21.** Granulometría, clasificación SUCS Y AASHTO

N°	MUESTRA	PESO (gr)			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACION	
		TOTAL	LAVADO	FINO	% G	% A	% F	AASHTO	SUCS
1	Malla #200	4,684.2	3,897.0	2,114.0	54.9	28.3	16.8	A-2-4 (0)	GC

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- La distribución granulométrica después del ensayo CBR (Goca 0,02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM 0,44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO 0,15 lt/m<sup>3</sup> material PROES) muestra que 54,9 l del material corresponde a residuos, el 28,3% a arena y el 16,8% restante a partículas finas; Con base en los resultados de esta distribución y los límites de Atterberg, el material es clasificado como agregado arcilloso (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-4 (0)por,AASHTO.

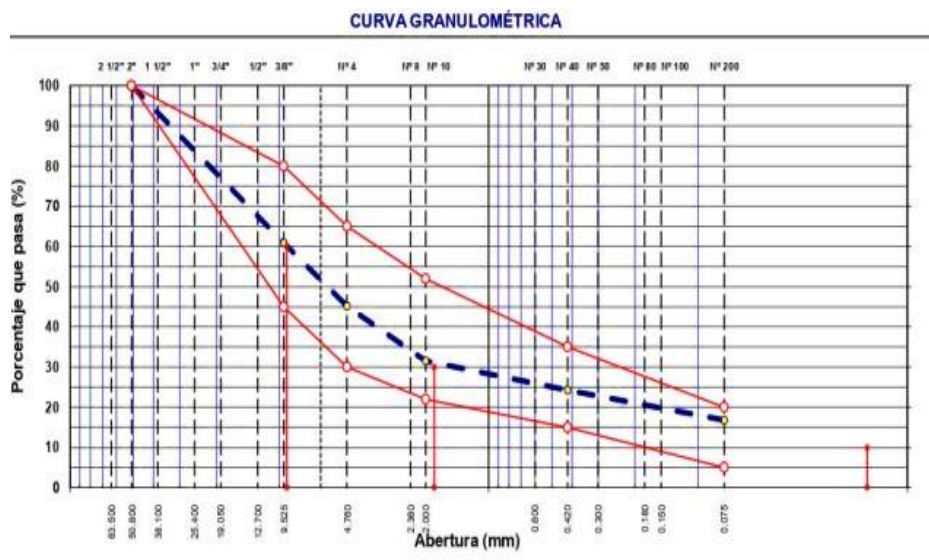


Figura 17. Granulométrica por ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.44 0.02 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 lt/m<sup>3</sup> de PROES)

Fuente: Ingtopogeo Company SAC



**Tabla 22.** Límite líquido (LL), límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP)

N°	MUESTRA	PORCENTAJE		
		LL	LP	IP
1	Malla #200	25.00	16.78	8.66

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

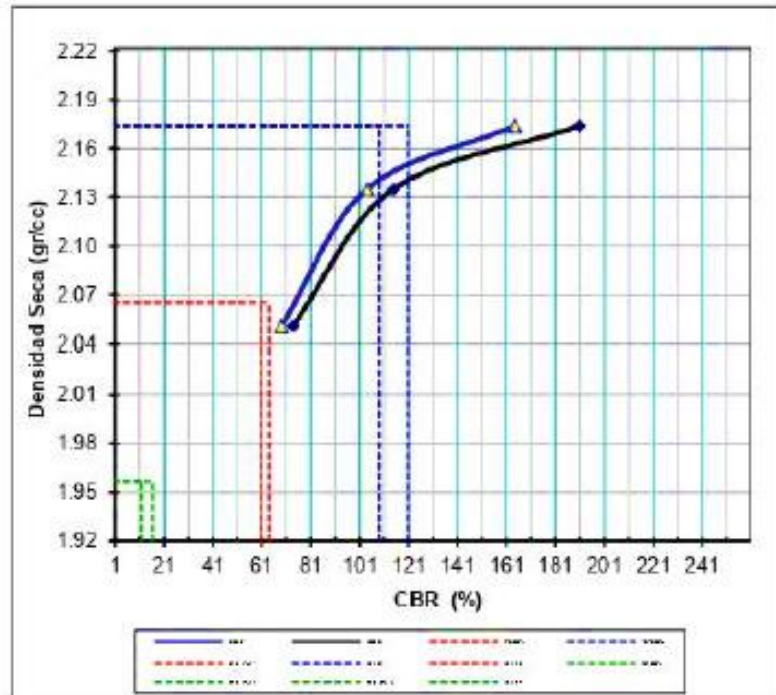


Figura 18. Penetración de CBR

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- Los resultados de penetración CBR al 100.0% MDS(%) es igual a 0.01":108.5 y al 95.0% MDS(%) es igual a 0.01":60.5

**Tabla 23.** Muestra humedecimiento - secado

N°	MUESTRA	PESO DE MATERIAL + TARA (gr)		PESO DE MATERIAL SECO (gr)	PESO DE TARA (gr)	PESO DE AGUA (gr)	HUMEDAD NATURAL (%)
		HUMEDO	SECO				
1	X - 8	984.30	919.70	811.30	108.40	64.60	7.96

Fuente: Ingtopogeo Company SAC

Nota.- El peso unitario seco obtenido por ensayo CBR (material Gosa 0,02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM 0,44 0,02 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO 0,15 It/m<sup>3</sup> PROES) corresponde a 811,30 gr/m<sup>3</sup> con una humedad del aire óptima de 7,96%.

## V. DISCUSIÓN

Nuestra investigación tuvo como fin de establecer los resultados a continuación presentamos:

En un primer momento, presentamos los resultados del análisis característico realizado al material granular (reforzado) de la cantera Goca sin adición de modificadores (experimento 1), se determinaron las siguientes propiedades en valores límite líquido = 37,5%, valores límite de plasticidad = 21,2% e índice de plasticidad = 16,4%. Asimismo, los resultados obtenidos al clasificar el suelo mediante el método SUCS = GS y AASHTO = A-2-6 (1); se refiere a un suelo granular de grava o arena de grano grueso que contiene un cierto porcentaje de finos.

En cuanto a la evaluación de propiedades en materiales con aditivos modificadores (aceite de sulfonato, polímero y cemento), se pueden distinguir dos grandes grupos: inicialmente suelos fijos enmarcados principalmente por arcilla, donde se estudian los efectos de los estabilizadores, y luego asociados a materiales granulares como arena y grava, enfocándose en la adición de componentes para optimizar, equilibrar y/o mitigar, por ejemplo, el efecto de líquido.

El pavimento flexible se construye mediante capas horizontales superpuestas que experimentan una reducción de resistencia desde la superficie hacia abajo. La base y la subbase se consideran como superficies que descansan sobre la capa de subrasante. Los espesores de cada capa se determinan teniendo en cuenta varios factores, como las características de la subrasante, las cargas del tráfico, las propiedades de los materiales y las condiciones ambientales durante la vida útil del pavimento (Sánchez Morales, Pavón Marrero, & Tejeda Piusseaut, 2020).

Según los resultados del análisis del segundo ensayo (CBR = material Goca) + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO) el granulométrico determina que los efectos que provoca el cemento en el material granular de la cantera Goca, degradación de propiedades y límites líquidos = 28,4%, límites de plasticidad = 17,2% e índice de plasticidad = 11,2%. Similar a los resultados obtenidos al clasificar el suelo por el método SUCS = GS y AASHTO = A-2-6 (0); Esto indica que el suelo es

arenoso, arcilloso o limoso, con arena y grava rica en arcilla. En cuanto al diferencial del BCR al 100,0%, aumenta al 76,6%

Respecto a los resultados del análisis del tercer ensayo (CBR = material Goca) + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM), el granulométrico determina que los efectos que provoca el polycom en el material granular de la cantera Goca, Las propiedades dañan tanto el límite líquido = 34,7%, pero el límite de plasticidad = 20,1% y el índice de plasticidad = 14,6% disminuyen. En cuanto a los resultados obtenidos por el método de clasificación de suelos SUCS = GS y AASHTO = A-2-6 (0).

Esto indica que el suelo es arenoso, arcilloso o limoso, con arena y grava rica en arcilla. En cuanto al diferencial BCR 100,0%, sube a 95,0%.

En relación a los resultados del cuarto análisis (CBR = material Goca + 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES) la granulometría encontró que los efectos de la impureza presente en las canteras de Goca debilitan las propiedades tanto en límite líquido = 28,0%, límite de plasticidad = 17,04% e índice de plasticidad = 10,71%. SUCS = GS y AASHTO = A-2-4 (0) resultados del método de clasificación de suelos; Esto indica que el suelo es de grava arcillosa o limosa con mucha arena fina y grava. En cuanto al spread del BCR al 100,0%, aumenta al 80,2%, según nuestros resultados obtenidos hemos diseñado los espesores de nuestra capa de afirmado.

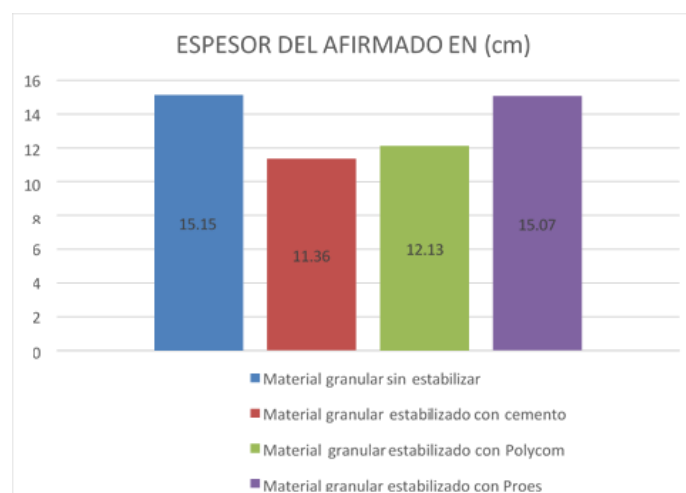


Figura 19. Barra comparativa de los distintos espesores de afirmado usando material granular, material granular más cemento, material granular más polycom y material granular más proes.

Fuente: Elaboración propia.



### Interpretación:

En la figura 1 podemos notar el espesor de afirmado con material granular sin estabilizar, el espesor de afirmado con material granular más 44Kg/m<sup>3</sup> de cemento, dándonos 11.36 cm de espesor mostrando significativamente una mejora en cuanto a su estabilización, también podemos apreciar el espesor de capa de afirmado de 12.13cm obtenida de la mezcla de material granular mas 0.02 Kg/m<sup>3</sup> de polycom presentándonos también mejora en cuanto a su estabilización y mejorando su porcentaje de CBR, al realizar la mezcla de material granular mas 0.15LT/m<sup>3</sup> de PROES nos da 15.07 cm de espesor de nuestro diseño de afirmado siendo uno de los que presenta un porcentaje de mejora muy bajo.

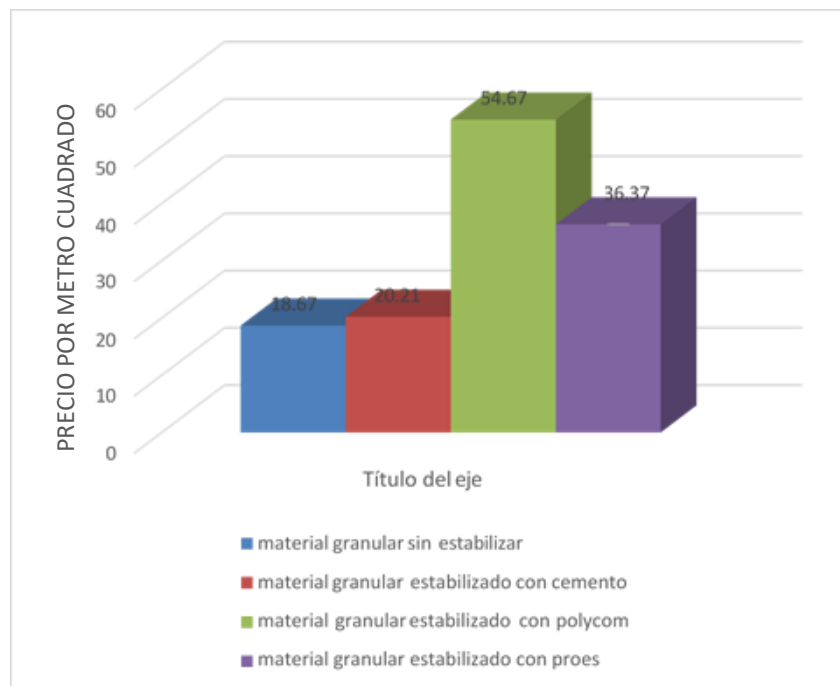


Figura 20. Barra comparativa de la variación de precios por metro cuadrado de afirmado usando material granular sin estabilizar, material granular estabilizado con cemento, material granular estabilizado con polycom y material granular estabilizado con proes.

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:**

En la figura 2 podemos apreciar la variación de precios por metro cuadrado, donde nos indica que el precio por metro cuadrado de material granular sin estabilizar es el más económico (18.67 soles), en comparación al precio del material granular más 44Kg/m<sup>3</sup> de cemento que es el que presenta una mayor mejora en la estabilización de la capa de afirmado dándonos un precio de 20.21 soles por metro cuadrado, el material granular mas 0.02 Kg/m<sup>3</sup> de polycom nos presenta una mejora en cuanto a la estabilización de la capa de afirmado pero a su vez es el que presenta un mayor incremento en precio por metro cuadrado.

## VI. CONCLUSIONES

1. Según el estudio de laboratorio realizado al material granular sin estabilizar, indico que tiene un CBR optimo 35.4, pero presenta un déficit en cuanto al límite líquido 37.5, limite plástico 21.2 e índice de plasticidad 16.4.
2. Según el estudio de laboratorio realizado al material granular estabilizado con 44 kg/m<sup>3</sup> cemento muestra que el material es 46,9% grava, 28,8% arena y el restante 24,4% finos. Con base en esta distribución y los resultados del corte de Atterberg, este material es clasificado por SUCS como grava arcillosa (GC) y por AASHTO como tipo de suelo A-2-6 (0). Se considero el material granular + 0,02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM muestra que el material es 49,2% grava, 30,6% arena y el 20,2% restante finos. Con base en esta distribución y los resultados del corte de Atterberg, SUCS clasifica este material como grava arcillosa (GC) y AASHTO como un tipo de suelo A-2-6(0). Por otro lado el material granular con la adición de 0.15 lt/m<sup>3</sup> PROES muestra que 51.4 % del material corresponde a grava, 28.8% a arena y el 19.7% restante a finos; Con base en los resultados de esta distribución y los límites de Atterberg, el material es clasificado como agregado arcilloso (GC) por SUCS y tipo de suelo A-2-4 (0) por AASHTO.
3. Con el uso de 44 kg/m<sup>3</sup> de cemento, como dosis recomendable, se advierte la disminución de las propiedades tanto en los límites líquidos y plásticos al igual que su plasticidad, pero mejora marcadamente su densidad seca en laboratorio de 37.4% a 76.6% al C.B.R. 100% por ello, determinamos que la adición de cemento repercute en la estabilización de la base granular, así como en su capacidad portante C.B.R. En lo referente al uso de 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM, como dosis recomendable, se advierte la disminución las propiedades tanto en los límites líquidos y plásticos al igual que su plasticidad, pero mejora marcadamente su densidad seca en laboratorio de 37.4% a 64.6% al C.B.R. 100% por ello, determinamos que la adición de Polycom repercute en la estabilización de la base granular, así como en

su capacidad portante C.B.R.

4. En lo que respecta al uso de  $0.15 \text{ lt/m}^3$  PROES como dosis recomendable, se advierte la disminución las propiedades tanto en los límites líquidos y plásticos al igual que su plasticidad, pero mejora marcadamente su densidad seca en laboratorio de 37.4% a 95.0% al C.B.R. 100% por ello, determinamos que la adición del aditivo repercute en la estabilización de la base granular, así como en su capacidad portante C.B.R.
  
5. La adición de  $44 \text{ kg/m}^3$  de cemento proporciono una mejora significativa obteniendo así un CBR 76.4 %, según los cuadros de barras comparativas presentadas en este estudio el cemento tuvo una disminución en precio de 20.21 soles a comparación de Proes 36.37 soles y Polycom 54.67 soles.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar control de calidad del material granular constante en la selección del afirmado.
2. Ante la presencia de suelos como grava arcillosa, que suelen tener una baja capacidad de carga, se sugiere evaluar y utilizarse alternativas menos costosas, como la estabilización química del suelo con POLYCOM, PROES.
3. El material proveniente con características similares deberá ser utilizado con la óptima capacidad portante (C.B.R) para mejorar sus propiedades físico- mecánicas.
4. Recomendando un control de proceso construcción con el uso de 44kg / m<sup>3</sup> de cemento como estabilizador de material granular para uso como afirmado.

## REFERENCIAS

- AMIN Soltani, y otros. 2017. *A sulphonated oil for stabilisation of expansive soils..* 2017, International Journal of Pavement Engineering, Vol. 3.
- ALEKSANDRA, B., y CHMIELEWSKI, R. (2019). *The influence of fine fractions content in non-cohesive soils on their compactibility and the cbr value.* *Journal of Civil Engineering and Management*, 25(4), 353-361. doi:10.3846/jcem.2019.9687
- BAKAIYANG, L., MADJADOUMBAYE, J., BOUSSAFIR, Y., SZYMKIEWICZ, F., y DUC , M. (2021). Reuse in road construction of a Karal-type clay-rich soil from North Cameroon after a lime/cement mixed treatment using two different limes. *Case Studies in Construction Materials*, 15(6), 378-394. doi:10.1016/j.cscm.2021.e00626
- BARRETO, Jhon y TACO, Jhon. 2021. Estabilización de base granular con aceite sulfonado y cemento portland tipo i del camino vecinal huasahuasi - hacienda calla, Tarma-Junín, KM 3+000 KM 4+000. *Repositorio Institucional Universidad Ricardo Palma*. [En línea] <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4934>.
- EFUS, Carol. Estabilización química mediante el uso del aceite sulfonado y permazyme en la carretera no pavimentada Chacco – Muruncancha, Distrito de Quinoa Provincia de Huamanga – Ayacucho. 2020 *Repositorio Digital Institucional Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57307>.
- ESSENWANGER, Hansen Rommel . 2021. Diseño de suelo estabilizado con cemento y aceite sulfonado de mantenimiento periódico del camino vecinal: circuito de producción km 15.5 carretera mazamari- puerto ocopa- a dos de mayo. *repositorio institucional universidad privada del norte*. [En línea] . <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27500>.
- HENRÍQUEZ, C., y BERTSCH, F. (2015). International Year of Soils. *Revista Agronomía Costarricense* , 39(3), 149-155. doi:ISSN: 0377-9424
- F. RIVERA, J., AGUIRRE, A., MEJIA DE GUTIERREZ, R., y OROBIO, A. (2020). Chemical stabilization of soils - conventional and alkali-activated materials. *Informador Técnico*, 84(2), 202-226. doi:10.23850/22565035.2530

- MAHDI Esmailzadeh. 2020. *Functions of Portland Cement Ingredients*. 2, Forest Chemicals Review, Vol. 4, págs. 01-06.
- MOHAMMED, Zaid. 2017. *Estabilización de Suelos con Ceniza de Cáscara de Arroz y Cemento*. Infrastructure University Kuala Lumpur.
- MUHAMMAD , A., ZARNISH, M., AQSA, N., AMJAD , F., TANVEER , A. K., Mudassir , A., . . . Muhammad , W. Performance Evaluation of Sustainable Soil Stabilization Process Using Waste Materials. (2019). *Articulos processes*, 7(6), 378-394. doi:10.3390/pr7060378
- ONAKUNLE, O., OMOLE, D. O., y OGBIYE, A. S. (2019). *Stabilization of lateritic soil from Agbara Nigeria*. *Cogent Engineering*, 6(1), 1-10. doi:10.1080/23311916.2019.1710087
- PÉREZ, M. D., y RAMOS, M. I. *Characterization of mine tailings in their natural state and stabilized with cement, focused on construction*. (2021). *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 22(2), 1-9. doi:10.22201/fi.25940732e.2021.22.2.010
- VENDA, Paulo, y otros. 2018. *Effect of the type of soil on the cyclic behaviour of chemically stabilised soils unreinforced and reinforced with polypropylene fibres*. 115, Soil Dynamics and Earthquake Engineering.
- YOUDEOWEI, P. O., NWANKWOALA, H. O., y AYIBANIMIWORIO, G. T. *Soil stabilization and improvement of marine clays using cement and lime in a marshland*. (Z. International, Ed.) (2020). *Engineering Heritage Journal*, 4(1), 8-14. doi:10.26480/gwk.01.2020.08.14
- ZUTTING, Deepti. 2020. *Estabilización de suelos mediante el uso de caucho de llantas de desecho*. 6, Revista internacional de investigación y tecnología de ingeniería (IJERT), Vol. 9.
- GAMARRA, Hernan y LEÓN, María Isabel. 2021. *Uso del aceite sulfonado y cemento en suelos de afirmado para analizar la capacidad de soporte, Socchabamba, Ayabaca*. *Repositorio Digital Institucional Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85885>.

- HERNÁNDEZ, R, FERNÁNDEZ COLLADO, C Y BAPTISTA Lucio, P. 2016. Metodología de la investigación. s.l. : México D.F.: McGraw-Hill, 2016.
- HURTADO, Alexander y ORTEGA, Aldo. 2021. Estabilización del Afirmado con Aceite Sulfonado y Cemento para el Diseño Vial en Soccos, Ocobamba, - Chincheros, Apurímac -. *Repositorio Digital Institucional Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] [Citado el: 30 de 09 de 2022.] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84320>.
- DUBAL, S., CHAVAN, S. y JADHAV, P. 2022. *Improvement in dynamic behaviors of cement-stabilized soil by super-absorbent-polymer under cyclic loading*. 2022, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol. 163.
- OJEDA, O, MENDOZA, J.M Y BALTAZAR, M.A. 2018 *Influence of sugar cane bagasse ash inclusion on compacting, CBR and unconfined compressive strength of a subgrade granular material.. 2*, Revista ALCONPAT., Vol. 8, págs. 194- 208.
- LOZADA, Jose. 2014. *Investigación Aplicada*. 1, 2014, Cienciamerica., Vol. 3, págs. 47-50.
- VARGAS, Zoila Rosa. 2009. *La Investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. 1, Revista Educación, Vol. 33.
- REYES, Edith y ROJAS DELGADO, Linder. 2001. *La investigación científica y la ética del investigador*. 8, 2001, Revistas de investigación UNMSM, Vol. 5.
- RATCHADA Inkham, y otros. 2019 *Low-cost alkaline substances for the chemical stabilization of cadmium-contaminated soils..*, Journal of Environmental Management, Vol. 250.
- PORTAL DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. *Red vial nacional* [En línea] [https://portal.mtc.gob.pe/logros\\_red\\_vial.html#:~:text=Por%20las%20rutas%20del%20Per%C3%BA&text=14%20640%20millones%2C%20que%20incluyen,de%20la%20red%20vial%20nacional](https://portal.mtc.gob.pe/logros_red_vial.html#:~:text=Por%20las%20rutas%20del%20Per%C3%BA&text=14%20640%20millones%2C%20que%20incluyen,de%20la%20red%20vial%20nacional).
- NESTERENKO, Darko. 2018. Desempeño De suelos estabilizados con polímeros en Perú . *Repositorio Institucional Universidad De Piura*. [En línea] 2018. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3474/MAS\\_ICIV-L\\_043.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3474/MAS_ICIV-L_043.pdf?sequence=2&isAllowed=y).



- NIETO, Juan. Evaluación del uso de aditivos químicos no tradicionales como estabilizadores de suelos limosos para caminos productivos de bajo volumen de tránsito. 2019. *Repositorio Institucional Universidad Tecnica Federico Santa Maria-Chile*. [En línea] <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/47413/3560900259628UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- OCAS, José y SAAVEDRA, Maria Deni. 2022. Estabilización de suelos mediante químicos (Aceite Sulfonado y Polímeros) y naturales (Agave Azul y penca de tuna),Cajamarca-2022. *Repositorio Digital Institucional Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94262>.
- PAEZ, John y DIAZ, Luis Fernando. 2019. Influencia de la adición de aceite sulfonado en la dinámica a pequeñas deformaciones de un material respuesta granular arcilloso. *Repositorio Institucional Universidad Santo Tomas-Colombia*. [En línea] <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/19580>.
- PEREZ, Werner y TORRES, Johel. 2016. Estudio de la cal y el cloruro de sodio como agentes estabilizadores de suelos arcillosos en propiedades como resistencia y expansividad. *Repositorio Institucional Universidad De Santander-Colombia*. [En línea] <https://repositorio.udes.edu.co/bitstreams/5b7aeeab-44dc-4c2e-8d3e-8b269ac681e6/download>.
- SEPÚLVEDA, Marysol. 2021. Evaluación de aceites industriales usados para su uso en la síntesis de un estabilizante químico de suelos. *Repositorio Institucional Universidad De Antioquia*. [En línea] [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/24571/1/SepulvedaMarysol\\_2021\\_AceitesUsadosSuldonados.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/24571/1/SepulvedaMarysol_2021_AceitesUsadosSuldonados.pdf).
- SITE Onyejekwe y S. GHATAORA, Gurmel . 2015. *Soil stabilization using proprietary liquid chemical stabilizers: sulphonated oil and a polymer*. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, Vol. 74, págs. 651–665.

- BARMAN y KUMAR Dash, Sujit. 2022. *Stabilization of expansive soils using chemical additives: A review*. Dharmendra, 4, Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, Vol. 14.
- RINCÓN, Jhon Fredy, ALVAREZ, Alex E y REYES-ORTIZ, Oscar J. 2022 *Stiffness estimation of unbound marginal granular materials by dynamic CBR test.*. 1, engineering and development., Vol. 40, págs. 92-113.
- PRASANNA, P, KULKARNI, P y N. MANDAL, J. 2022. Prasanna, P, Kulkarni, P y N. Mandal, J. 2022. *Strength evaluation of soil stabilized with nano silica-cement mixes as road construction material*. Construction and Building Materials, Vol. 314.
- FERNÁNDEZ, Paula, y otros. 2014. *Structured Validity for a quasi- experimental research of quality. They are fulfilled 50 years of the presentation in company of the quasi-experimental designs.*. 2, Anales de Psicología, Vol. 30.
- KADHIRAVAN Shanmuganatan, y otros. 2011. *Thermooxidative Stabilization of Polymers Using Natural and Synthetic Melanins*. 24, Macromolecules, Vol. 44, págs. 9499-9507.
- TINEDO, Jonathan y SANDOVAL, Joel Giorgiano. 2022. Estabilización de suelo con cemento portland con adición de aceite sulfonado en vías no pavimentadas en zonas rurales - Piura. Repositorio Digital Institucional De La Universidad Cesar Vallejo. [En línea]. [Citado el: 30 de 09 de 2022.] [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89410/Sandoval\\_CJG-Tinedo\\_FJM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89410/Sandoval_CJG-Tinedo_FJM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: Tabla de operacionalización de variables.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Incorporar aceite sulfonado, polímero, cemento</p>	<p>Los componentes o aditivos que ayudan a mejorar las propiedades estructurales del suelo natural.</p>	<p>Se añadirá 0.35lts/m<sup>3</sup> de aceite sulfonado y 0.040kg/m<sup>3</sup> Polímeros con una adición de cemento al 1.0%, 1.5.%, 2.0% y 2.5%.</p>	<p>Dosificación</p>	<p>0.35lts/m<sup>3</sup>, 0.040kg/m<sup>3</sup>, 1.0% 1.5% 2.0% 2.5%</p>	<p>Razón</p>
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado.</p>	<p>La estabilización del material granular es la manipulación del material con o sin aditivos, para aumentar su capacidad de carga y su resistencia de carga y la resistencia.</p>	<p>Con los aditivos busca la estabilización del material granular de cantera y mejorar su CBR.</p>	<p>Propiedades Físicas del material granular</p> <p>Propiedades Mecánicas del material granular</p>	<p>Límites de Atterberg</p> <p>Granulometría</p> <p>Proctor Modificado</p> <p>CBR</p>	<p>Razón</p>

FUENTE: elaboración propia.

## ANEXO N° 2: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b><u>PROBLEMA GENERAL:</u></b></p> <p>¿ De qué manera la incorporación de aceite sulfonado, polímero, cemento mejora la estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023?</p>	<p><b><u>OBJETIVOS GENERALES:</u></b></p> <p>Determinar la dosificación para la incorporación de aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023.</p>	<p><b><u>HIPOTESIS GENERAL:</u></b></p> <p>Al incorporar el aceite sulfonado, polímero, cemento entonces estabilizamos el material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023.</p> <p><b><u>HIPOTESIS ESPECIFICAS:</u></b></p>	<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>Estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado.</b></p>	<p>Propiedades Físicas del material granular</p>	<p>Límites de Atterberg</p> <p>Granulometría</p>	<p><b><u>TIPO DE INVEST:</u></b> Aplicada</p> <p><b><u>DISEÑO DE INVEST:</u></b> Cuasi experimental</p> <p><b><u>POBLACIÓN:</u></b> Es la totalidad del área de la cantera del distrito de la Florida, aproximadamente 10 120 m².</p> <p><b><u>MUESTREO:</u></b> No probabilístico.</p> <p><b><u>MUESTRA:</u></b> Un total de 8 calicatas distribuidas en la totalidad de la cantera de material granular.</p> <p><b><u>TECNICA:</u></b> Observación Directa</p> <p><b><u>INSTRUMENTOS:</u></b> Ficha de ensayo de laboratorio: CBR. Análisis granulométrico. Proctor modificado. Límites de Atterberg. Fotografías.</p>
	<p><b><u>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</u></b></p> <p>1) Definir las características físicas y mecánicas para la estabilización del material granular de cantera en el distrito de la Florida-Amazonas 2023.</p> <p>2) Analizar las propiedades físicas del material granular de cantera como afirmado en el distrito Florida - Amazonas 2023.</p> <p>3) Examinar las propiedades mecánicas del material granular para la estabilización del material granular de cantera como afirmado en el distrito Florida - Amazonas 2023.</p> <p>4) Determinar la dosificación para la estabilización del material granular de cantera en el distrito Florida - Amazonas 2023.</p>	<p>1) La dosificación óptima se relaciona de manera positiva en la estabilización del material granular de cantera empleando ,Aceite sulfonado Polímeros y cemento en el distrito de la Florida-Amazonas 2023.</p> <p>2) La adición de aceite sulfonado, polímero y cemento influye de manera positiva en las propiedades físicas y del material granular de cantera como afirmado del distrito Florida - Amazonas 2023</p> <p>3) La adición de aceite sulfonado, polímero y cemento influye de manera positiva en las propiedades mecánicas del material granular de cantera como afirmado del distrito Florida - Amazonas 2023</p> <p>4) La adición de aceite sulfonado, polímero y cemento influye de manera positiva en los resultados de la capacidad de soporte (CBR) el distrito Florida - Amazonas 2023.</p>				

FUENTE: elaboración propia.

# ANEXO N.º 3: Ensayos de Laboratorios

## ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN: Propiedades dinámicas de materiales sin adición de agentes modificadores

Reg. Indecopi N° 00099076



**INGTOPOGED**  
COMPANY S.A.C

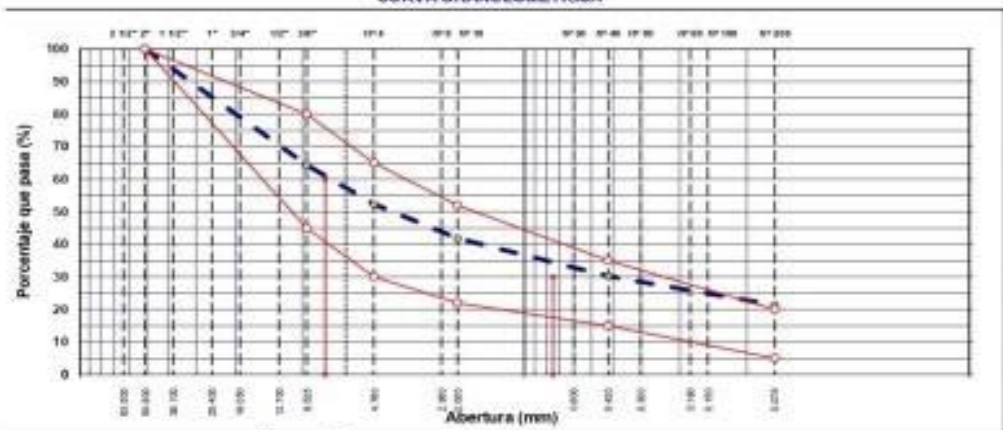
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTG E 197, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO M - 147

**SOLICITA:** ROBER MALQUI ILIQUIN  
**OBRA:** Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Canteras para Uso como Afirmado, Florida - Arapucay  
**UBICACIÓN:** Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.  
**FECHA:** 02 de Mayo de 2023  
**CANTERA:** CANTERA GOCA  
**COORD.:** E: 178123.88 - N: 936092.69  
**MATERIAL:** Afirmado

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	NET. PASE	NET. AG.	% PASE	ISSO A-1	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.0					PESO TOTAL = 4.164.5 gr	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 3275.7 gr	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 2.178.0 gr	
1 1/2"	38.100	214.4	5.2	5.2	34.5	100 - 100	LIMITE LIQUIDO = 37.5 %	
1"	25.400	342.4	8.2	13.4	86.6	90 - 100	LIMITE PLASTICO = 21.2 %	
3/4"	19.050	368.2	7.4	20.8	79.2		INDICE PLASTICO = 16.4 %	
1/2"	12.700	342.2	8.2	28.9	71.1	65 - 100	CLASIF. AASHTO = A-3-6 (1)	
3/8"	9.525	279.6	6.7	35.7	64.4	45 - 60	CLASIF. SUCCS = DC	
1/4"	6.350	213.2						
#4	4.750	188.8	4.5	47.7	52.3	30 - 65		
#8	2.360	142.2						
#10	2.000	91.7	2.2	58.1	41.5	22 - 52		
#30	0.600	381.8					Ensayo Malo (200)	
#40	0.425	134.2	3.2	69.8	30.2	15 - 35	P.S Seco = 4164.5	
#50	0.300	111.8					P.S Lavado = 3275.7	
#60	0.250	91.8					% Grava = 47.7 %	
#100	0.150	45.7	1.0	75.7	24.3		% Arena = 31.0 %	
#200	0.075	123.8	3.0	78.7	21.4	5 - 20	% Fino = 21.4 %	
# 200 FONDO		888.8	21.3	100.0	0.0			
FINO		2.178.0					Coeff. Uniformidad =	
TOTAL		4.164.5					Indice de Coesistencia = 1.3	
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Por. de Expansión =	Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 H. ELI GALLARDO PARRA  
 CIP 147287

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 CRISTIAN MACALUPU MARRUFO  
 TECNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingteotopcompanysac.com



**INGTOPOGED**  
COMPANY S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG	
BTC 8 100 Y 8 171 - ASTM D 4318 - AASHTO T 99 Y T 90	
SOLICITA	ROBER MALCA LIRIAN
OBRA	Incorporación de Acosta Sulfurada, Polvino, Cemento para Estabilización de Material Grueso de Cantero para Uso como Atterberg, Falso - An
UBICACIÓN	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.
FECHA	02 de Mayo de 2023
CANTERA	CANTERA SOCA
COORD.	E: 178123.88 - N: 8380902.80
MATERIAL	Almuerzo

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRIO	7	4	14	
TARRIO + SUELO HÚMEDO	47.02	51.55	50.25	
TARRIO + SUELO SECO	30.98	44.67	32.64	
AGUA	0.34	7.08	7.02	
PESO DEL TARRIO	24.21	23.36	22.67	
PESO DEL SUELO SECO	9.47	28.21	20.17	
% DE HUMEDAD	30.40	37.72	30.75	
N° DE GOLPES	19	25	31	

LÍMITE PLÁSTICO				
N° TARRIO	22			
TARRIO + SUELO HÚMEDO	21.28			
TARRIO + SUELO SECO	20.20			
AGUA	1.18			
PESO DEL TARRIO	24.62			
PESO DEL SUELO SECO	0.98			
% DE HUMEDAD	21.91			



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	37.7
LÍMITE PLÁSTICO	21.9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15.8

OBSERVACIONES



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

**HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)**

<b>SOLICITA:</b> ROGER WALQUI BARRIO	
<b>OBRA:</b> Incorporación de Acido Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cofre para Uso como Abr	
<b>UBICACION:</b> Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA:</b> 02 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA:</b> CANTERA GUACA	<b>MATERIAL:</b> Abrizado
<b>COORD.:</b> E. 176°23'00" - N. 056°00'2 00"	

**DATOS**

TP de Envase	Z - 5		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	803.60		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	817.70		
Peso de Tara (gr.)	119.30		
Peso de Agua (gr.)	50.60		
Peso Mat. Seco (gr.)	807.70		
Humedad Natural (%)	3.01		
Procedo de Humedad (%)		T.01	

**OBSERVACIONES:**

---



---



---



---

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 JUNIOR CASH  
 H. ELI GALLARDO MAL  
 CIP 18721

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 JUNIOR CASH  
 ROGER WALQUI BARRIO  
 TECNICO LABORATORISTA





**INGEOTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

**ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)**

MTC E 207 - ASTM C 335 - AASHTO T 96

<b>SOLICITA</b>	: ROBERTO MALQUIRUCUN
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Acido Sulfonado, Polímeros, Cemento para Estabilización de Material Granuloso de Cantera para Uso como Almacén, P...
<b>UBICACIÓN</b>	: Pinaruco de La Peña, Departamento de Amazonas
<b>FECHA</b>	: 02 de Mayo de 2025
<b>CANTERA</b>	: CANTERA OCOCA
<b>COORD.</b>	: E-178123-08 - N-800090-08
	<b>MATERIAL</b> : Almacén

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1250.0			
1" - 3/4"	1250.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1250.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº 4				
Nº 4 - Nº 6				
Peso Total	5000.0			
(%) Retenido en la malla Nº 12	3500.4			
(%) Que pasa en la malla Nº 12	1499.6			
Nº de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	28.8%			

OBSERVACIONES :

---



---



---



---



---

INGEOTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
ROBERTO MALQUIRUCUN  
N.º 813 GALLARDO VÁS  
CA 10071

INGEOTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
CETINAY MACALUPU MARRUFO  
TECNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingeotopcompany.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: 8990443505 / E-mail: ingeotopogeocompany.com@gmail.com





**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

SOLICITA	ROBERTO ALGA LIZARDI	
UBICACION	Municipalidad de Ayacucho, Polígono, Cemento para construcción de Unidad Terminal de Carretera para Ica-Cerro Altiplano, Provincia - Ayacucho, 2022.	
FECHA	20 de Mayo de 2022	
CANTIDAD	QUATRO (04)	MANEJO: Armado
COORD.	E.170120-01 - 11.000000-00	

CAPACIDAD	3000	kg
ENSILLO	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 112 - ASTM D 1557 - AASHTO T-193						
	1	2	3	4	5	6
Capa	5	5	5	5	5	5
Capas por capa TP	56	25	25	25	25	25
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	13140	12054	12054	12054	12054	12054
Peso de molde	5367	5046	5046	5046	5046	5046
Peso del suelo húmedo	4393	4008	4008	4008	4008	4008
Volumen del molde	2118	2120	2120	2117	2117	2117
Densidad húmeda	2.339	2.268	2.268	2.180	2.180	2.180
Humedad	7.36	7.83	7.83	7.73	7.73	7.73
Densidad seca	2.167	2.162	2.162	2.096	2.096	2.096
Tarso TP	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
Tarso + Suelo húmedo	413.40	353.08	353.08	353.27	353.27	353.27
Tarso + Suelo seco	383.30	373.11	373.11	373.44	373.44	373.44
Peso del Agua	30.24	29.97	29.97	27.83	27.83	27.83
Peso del tarso						
Peso del suelo seco	383.30	373.11	373.11	373.44	373.44	373.44
Humedad	7.36	7.83	7.83	7.73	7.73	7.73
Porcentaje de Humedad	7.36	7.83	7.83	7.73	7.73	7.73

FECHA	HORA	TIEMPO	HUM.	EXPANSION		EXPANSION		EXPANSION			
				MM	%	MM	MM	%	MM	%	
 ROBERTO ALGA LIZARDI INGENIERO CIVIL INGENIERO DE CARRETERAS INGENIERO DE OBRAS DE CONCRETO				<b>NO EXPANSIVO</b>						INSTITUCION: COMPANY S.A.C.  ROBERTO ALGA LIZARDI INGENIERO CIVIL INGENIERO DE CARRETERAS INGENIERO DE OBRAS DE CONCRETO	

PENETRACION	CARGA	STAMP	PENETRACION											
			MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
0.000	0	0			0	0			0	0				
0.025	100	10			101	9			110	9				
0.050	200	21			200	21			210	20				
0.075	300	41			310	31			320	30				
0.100	400	60	60.5	55.5	390	40	41.00	35.1	440	30	29.13	23.2		
0.150	600	94			590	70			600	40				
0.200	800	131	140.2	93.8	720	80	84.27	50.3	740	60	54.02	30.1		
0.250	1000	171			920	113			930	80				
0.300	1200	200			1030	123			1020	70				
0.400	1600	230			1240	140			1174	80				
0.500	2000	240			1363	170			1200	100				

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: 8990443505 / E-mail: ingetopgeocompanysac@gmail.com



# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)



**INGTOPOGED**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

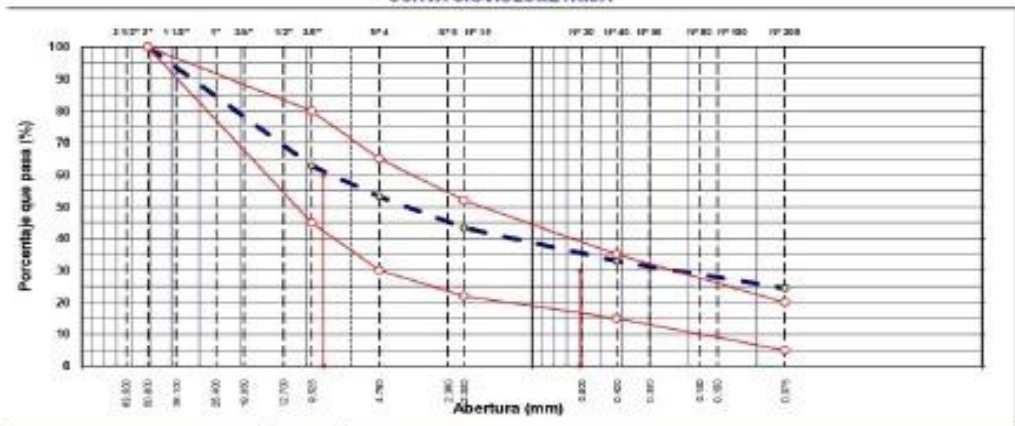
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO M - 147

<b>SOLICITA</b>	: ROBER MALQUIQUIN	
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantera para Uso como Afirmado, Florida - Amazonas	
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA</b>	: 06 de Mayo de 2020	
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO	<b>MATERIAL</b> : Afirmado
<b>COORD.</b>	: E.178123.88 - N.9360992.89	

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	RET. PAGO	RET. 4E	% Q PASA	W50 A-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.9	0.0	0.0	100.0		PESO TOTAL = 4,715.3 gr
2-1/2"	63.500	0.9	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 3555.7 gr
2"	50.800	0.9	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 2,505.6 gr
1-1/2"	38.100	135.7	2.9	2.9	97.1	100 - 100	LÍMITE LÍQUIDO = 38.4 %
1"	25.400	514.0	10.9	13.8	86.2	90 - 100	LÍMITE PLÁSTICO = 17.2 %
3/4"	19.050	395.1	8.3	22.1	77.9		ÍNDICE PLÁSTICO = 11.2 %
1/2"	12.700	404.6	8.6	30.7	69.3	65 - 100	CLASIF. AASHTO = A-2-4 (S)
3/8"	9.525	303.6	6.4	37.1	62.9	45 - 80	CLASIF. SUCCS = GC
1/4"	6.350	271.3					
# 4	4.750	187.4	4.0	46.9	53.1	30 - 65	
# 8	2.360	331.4					
# 30	2.000	128.5	2.7	85.6	43.4	22 - 52	
# 30	0.600	336.4					Ensayo Mili #200
# 40	0.420	153.7	3.3	67.0	33.0	15 - 35	P. S. Seco = 4715.3
# 50	0.300	97.3					P. S. Lavado = 3555.7
# 60	0.250	83.3					% Grava = 46.3 %
# 80	0.180	120.8					% Arenas = 28.9 %
# 100	0.150	98.5	1.0	73.4	26.6		% Fino = 24.4 %
# 200	0.075	102.4	2.2	75.6	24.6	5 - 20	
< # 200	FONDO	1,443.8	34.1	100.0	0.0		
FINO		2,205.6					Coef. Uniformidad = -
TOTAL		4,715.3					Coef. Curvatura = -
Descripción suelo:		Grava arenosa con arena					Índice de Consistencia = 1.3
							Por. de Expansión = Bajo
							Estado = Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



INGTOPOGED COMPANY SAC  
H. ELI GALLARDO MAZ  
CAP. VETERINARIO

INGTOPOGED COMPANY SAC  
CRISTIAN MACALLU MARRUFO  
TECNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com





**INGTOPOGEO**  
COMPANY s.a.c

<b>LIMITES DE ATTERBERG</b> MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-99	
<b>SOLICITA :</b>	ROBER MALQUI LUQUIN
<b>OBRA :</b>	Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carriera para Uso como Admiso, Florida - Am
<b>META :</b>	
<b>UBICACION :</b>	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas
<b>FECHA :</b>	06 de Mayo de 2023
<b>CANTERA :</b>	GOCA + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO
<b>COORD. :</b>	E: 178123.88 - N: 936092.69
	<b>MATERIAL :</b> Admiso

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
IP TARRO	35	33	T	
TARRO + SUELO HUMEDO	45.62	44.14	47.01	
TARRO + SUELO SECO	40.28	39.30	42.26	
AGUA	5.34	4.84	4.75	
PESO DEL TARRO	21.96	22.49	24.85	
PESO DEL SUELO SECO	18.30	17.12	17.43	
% DE HUMEDAD	25.18	28.27	27.25	
N° DE GOLPES	20	27	33	

<b>LIMITE PLASTICO</b>				
IP TARRO	16			
TARRO + SUELO HUMEDO	28.58			
TARRO + SUELO SECO	27.97			
AGUA	0.61			
PESO DEL TARRO	24.60			
PESO DEL SUELO SECO	3.37			
% DE HUMEDAD	17.21			



<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>	
LIMITE LIQUIDO	28.4
LIMITE PLASTICO	17.2
INDICE DE PLASTICIDAD	11.2

<b>OBSERVACIONES</b>

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

**HUMEDAD SUELO - CEMENTO (MTC E 1104)**

<b>SOLICITA :</b> ROIBER MALQUI ILQUIN	
<b>OBRA :</b> Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantero para Uso como Alm	
<b>META :</b> /	
<b>UBICACIÓN :</b> Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA :</b> 05 de Mayo de 2025	
<b>CANTERA :</b> GOCA + 66 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO	<b>MATERIAL :</b> Almirado
<b>COORD. :</b> E 178 123.88 - N 9360962.69	

**DATOS**

TP de Ensayo	X - 2		
Peso de Mol. Humedo + Tara (gr.)	659.80		
Peso de Mol. Seco + Tara (gr.)	613.00		
Peso de Tara (gr.)	123.10		
Peso de Agua (gr.)	42.80		
Peso Mol. Seco (gr.)	489.90		
Humedad Natural (%)	8.74		
Promedio de Humedad (%)		<b>8.74</b>	

**OBSERVACIONES:** .....

.....

.....

.....

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
H. ELI GALLARDO MAZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP 16783

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
CRISTIAN WICALPU MARRUFO  
TECNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingteotopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com



**INGTOPOGEO**  
COMPANY s.a.c

Reg. Indecopi N° 00099076

<b>SOLICITA</b>	RODRIGALDO ILDUN	
<b>OBRA</b>	Reparación de Avda. Salcedo, Polirio, Cemento para Estabilización de Matana Oracular de Cañara para Uso como Almata, Pando - Amazonas 2022	
<b>META</b>		
<b>UBICACIÓN</b>	Promesa de La Florida, Departamento de Amazonas	
<b>FECHA</b>	08 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA</b>	GDCA - 44 kgm2 CEMENTO	<b>MATERIAL</b> Afinado
<b>COORD.</b>	E. 178123.89 - N. 9900812.89	

CAPACIDAD:	5000	Kg.
ANILLO:	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde Nº	1	2	3	4	5	6
Nº Capa	5	5	5	5	5	5
Golpes por capa Nº	66	25	25	25	12	12
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13.305		1.2971		1.2726	
Peso de molde (gr)	8287		8646		8163	
Peso del suelo húmedo (gr)	5018		4525		4623	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.389		2.323		2.184	
Humedad (%)	7.48		7.30		7.35	
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.294</b>		<b>2.165</b>		<b>2.036</b>	
Tarro Nº	SIN		SIN		SIN	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	425.30		413.25		402.39	
Tarro + Suelo seco (gr)	395.70		385.18		375.44	
Peso del Agua (gr)	29.60		28.10		26.95	
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	395.70		385.18		375.44	
<b>Humedad (%)</b>	<b>7.48</b>		<b>7.30</b>		<b>7.35</b>	
Promedio de Humedad (%)	7.48		7.30		7.35	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
INGTOPOGEO COMPANY S.A.C. H. ESTEVALARDO MAZ CIP 181821						INGTOPOGEO COMPANY S.A.C. CHRISTIAN INCA LUPI MARQUE TECNICO LABORATORISTA					
<b>NO EXPANSIVO</b>											

PENETRACION												
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1		
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION			
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.090		8	0			8	0			8	0	
0.025		188	19			181	8			111	8	
0.090		426	21			428	21			318	16	
0.075		826	41			618	31			522	26	
0.180	48.8	920	83	82.1	144.8	581	48	43.02	91.5	645	37	29.13
0.180		3023	101			1406	73			581	40	
0.280	81.4	2624	131	149.2	172.3	1726	88	84.27	109.5	1596	95	54.92
0.280		3423	171			2288	113			1318	88	
0.380		4015	200			2438	123			1526	76	
0.480		4623	230			2906	140			1724	85	
0.580		4989	246			3503	176			2038	112	

RUC: 20561415537

www.ingtopogeo.com

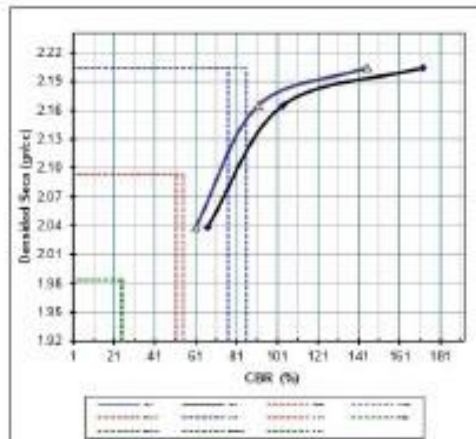
Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeo.com@gmail.com



# INGTOPOGED COMPANY S.A.C

SOLICITA	: ROBERMALOU ILIQUIN	
OBRA	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Canteras para Uso como Afirmado, Fluido	
META	:	
UBICACION	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas	
FECHA	: 06 de Mayo de 2023	
CANTERA	: GOCA + 44 Igrm3 CEMENTO	MATERIAL : Afirmado
COORD.	: E. 178123.88 - N.9360992.59	

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

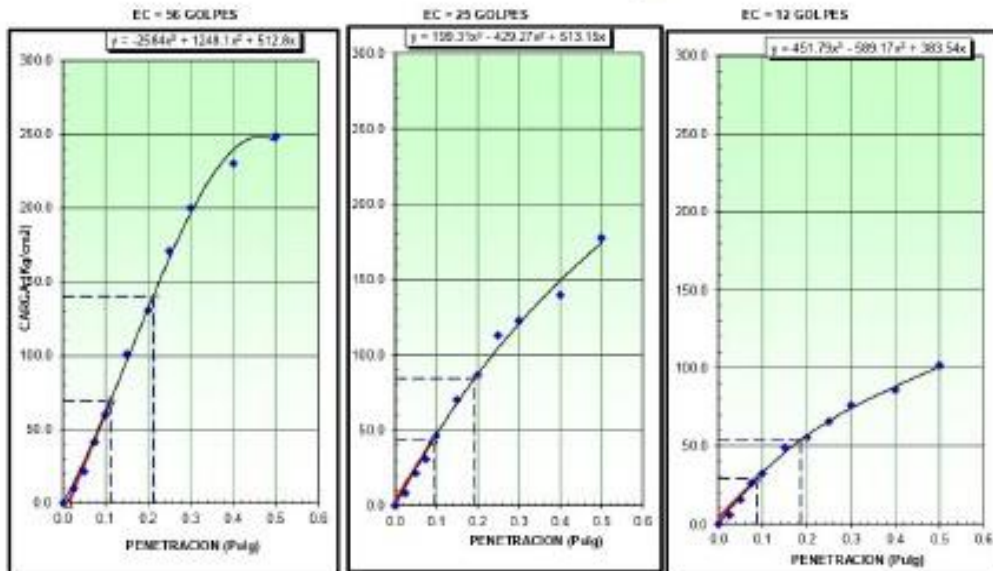


RESULTADOS:		
C.B.R. AL 150% DE M.D.S. (%)	8.1%	76.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	8.1%	51.1

OBSERVACIONES:

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 H. ELI GALLARDO MAE  
 CIP 157431

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 CRISTIAN MACALLUM MARRUFO  
 TECNICO LABORATORISTA





# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM)

Reg. Indecopi N° 00099076



INGTOPOGEO

COMPANY S.A.C

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

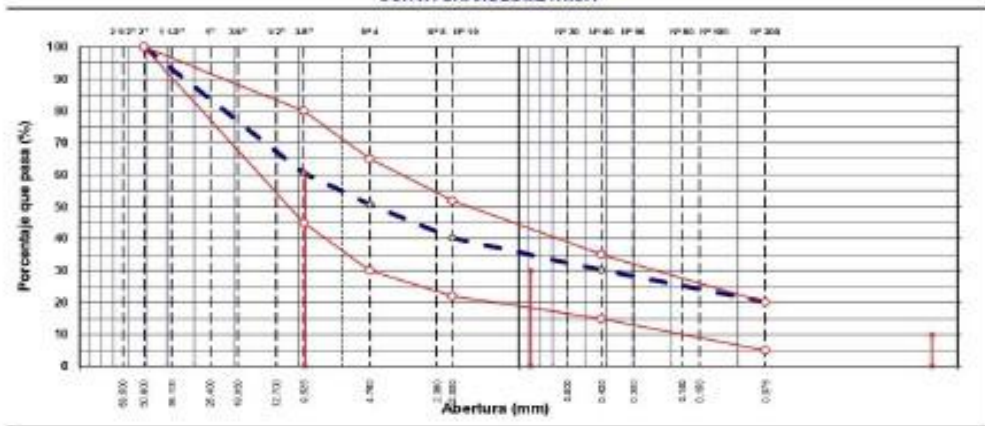
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO M - 147

<b>SOLICITA</b>	: ROIBER MALOUILLIQUIN		
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantera para Uso como Almacén, Florida - Amazonas		
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas,		
<b>FECHA</b>	: 06 de Mayo de 2023		
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM	<b>MATERIAL</b>	: Afumado
<b>COORD.</b>	: E: 178123.88 - N: 0380092.09		

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	NET. PASC.	NET. KG	N.º PASA	#990 x-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0					PESO TOTAL = 4,092.9 gr
2-1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 3267.0 gr
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 2,078.0 gr
1-1/2"	38.100	96.4	2.4	2.4	97.6	100 - 100	LÍMITE LÍQUIDO = 34.7 %
1"	25.400	319.0	7.6	10.1	89.9	90 - 100	LÍMITE PLÁSTICO = 20.1 %
3/4"	19.000	486.7	11.9	22.1	77.9		ÍNDICE PLÁSTICO = 14.6 %
1/2"	12.700	414.0	10.1	32.2	67.8	65 - 100	CLASIF. AASHTO = A-2-6 (S)
3/8"	9.500	301.3	7.4	36.6	60.5	45 - 80	CLASIF. SUCCS = GC
1/4"	6.300	207.0					
# 4	4.750	189.0	4.6	40.2	50.8	30 - 60	
# 8	2.360	372.3					
# 10	2.000	64.1	1.0	39.0	60.1	22 - 52	
# 30	0.600	273.4					Ensayo Malla #200
# 40	0.420	130.0	3.2	69.8	30.2	15 - 35	P.S. Seco
# 50	0.300	130.3					P.S. Lavado
# 60	0.250	126.5					% 200
# 100	0.150	56.1	1.6	77.4	22.6		% Grava = 40.2 %
# 200	0.075	39.9	2.4	70.8	29.2	0 - 20	% Arena = 30.8 %
< #200	POUNDO	825.9	20.2	70.0	0.0		% Fino = 26.2 %
FINO		2,078.0					
TOTAL		4,092.9					

Descripción suelo: Grava arcillosa con arena

### CURVA GRANULOMÉTRICA



INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
*H. ELI GALLARDO MAZ*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 147821

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
*Cristian Macallu Marrofo*  
 TÉCNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com





**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b> MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-88 Y T-90	
<b>SOLICITA</b>	: ROBER MALCUI LUQUIN
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Acele Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Materia Granular de Cantera para Uso como Alfirmado, Florida - Ar
<b>META</b>	:
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Morona, Departamento de Amazonas.
<b>FECHA</b>	: 08 de Mayo de 2023
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM
<b>COORD.</b>	: E: 178123.88 - N: 5360562.69
<b>MATERIAL</b> : Alfirmado	

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO	1	2	3	4
TARRO + SUELO HÚMEDO	45.85	45.35	47.04	
TARRO + SUELO SECO	41.76	43.40	41.01	
AGUA	7.09	9.95	6.33	
PESO DEL TARRO	21.95	23.70	22.29	
PESO DEL SUELO SECO	19.81	17.30	16.81	
% DE HUMEDAD	35.75	34.39	33.65	
N° DE GOLPES	19	26	33	

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO	1	2	3	4
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.35			
TARRO + SUELO SECO	27.01			
AGUA	0.34			
PESO DEL TARRO	25.32			
PESO DEL SUELO SECO	1.09			
% DE HUMEDAD	20.12			



<b>CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA</b>	
LÍMITE LÍQUIDO	34.7
LÍMITE PLÁSTICO	20.1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14.6

<b>OBSERVACIONES</b>

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com



# INGTOPOGED COMPANY S.A.C

<b>SOLICITA</b>	ROGER BALDI B. GUIN	
<b>OBRA</b>	Incorporación de Acido Galvanizado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carriera para Uso como Alameda - Florido - Amazonas 2022	
<b>META</b>		
<b>UBICACIÓN</b>	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA</b>	08 de Mayo de 2022	
<b>CANTERA</b>	GDCA - 0.92 kg/m3 POLYCOM	<b>MATERIAL</b> : Alameda
<b>COORD.</b>	E 176123.88 - N 920083.89	

<b>CAPACIDAD</b>	5000	Kg.
<b>ANILLO</b>	1	

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Modo II <sup>a</sup>	3		3		1	
II <sup>a</sup> Capa	5		5		5	
Golpes por capa II <sup>a</sup>	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13274		12926		12724	
Peso de molde (gr)	8267		8046		8163	
Peso del suelo húmedo (gr)	4967		4860		4621	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.355		2.302		2.183	
Humedad (%)	7.68		7.50		7.38	
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.187</b>		<b>2.141</b>		<b>2.033</b>	
Tarro II <sup>a</sup>	SN		SN		SN	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	395.41		408.60		408.50	
Tarro + Suelo seco (gr)	367.22		380.10		377.27	
Peso del Agua (gr)	28.19		28.50		27.63	
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	367.22		380.10		377.27	
<b>Humedad (%)</b>	<b>7.68</b>		<b>7.50</b>		<b>7.38</b>	
Promedio de Humedad (%)	7.68		7.50		7.38	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO H.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

NO EXPANSIVO

PENETRACION													
PENETRACION mm/g	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 3				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		mm (gr)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm (gr)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm (gr)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		198	12			161	6			115	6		
0.050		426	21			425	21			319	15		
0.075		639	41			619	31			522	25		
0.100	69.1	1263	69	69.5	113.7	926	46	43.92	73.3	645	32	29.15	40.5
0.150		2025	101			1498	73			983	49		
0.200	104.5	2824	121	149.2	134.3	1728	86	64.27	80.7	1008	50	54.92	61.7
0.250		3423	171			2286	113			1376	68		
0.300		4015	210			2458	123			1526	76		
0.400		4623	230			2936	140			1724	86		
0.500		4989	240			3563	176			2036	102		

RUC: 20561415537

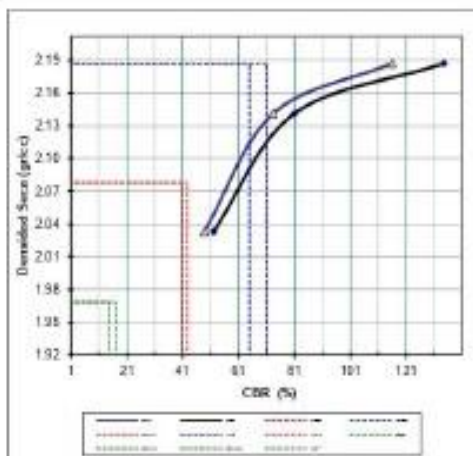
www.ingetopcompanysac.com



# INGTOPOGED COMPANY S.A.C

SOLICITA	ROBERMALQUI LIGUINI	
OBRA	Incorporación de Asfalto Sulfonado, Polimero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Canteras para Uso como Afirmado, Florida	
META		
UBICACIÓN	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
FECHA	08 de Mayo de 2023	
CANTERA	DOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM	MATERIAL : Afirmado
COORD.	E 178123.88 - N 9360992.65	

## GRÁFICO DE PENETRACION DE CBR



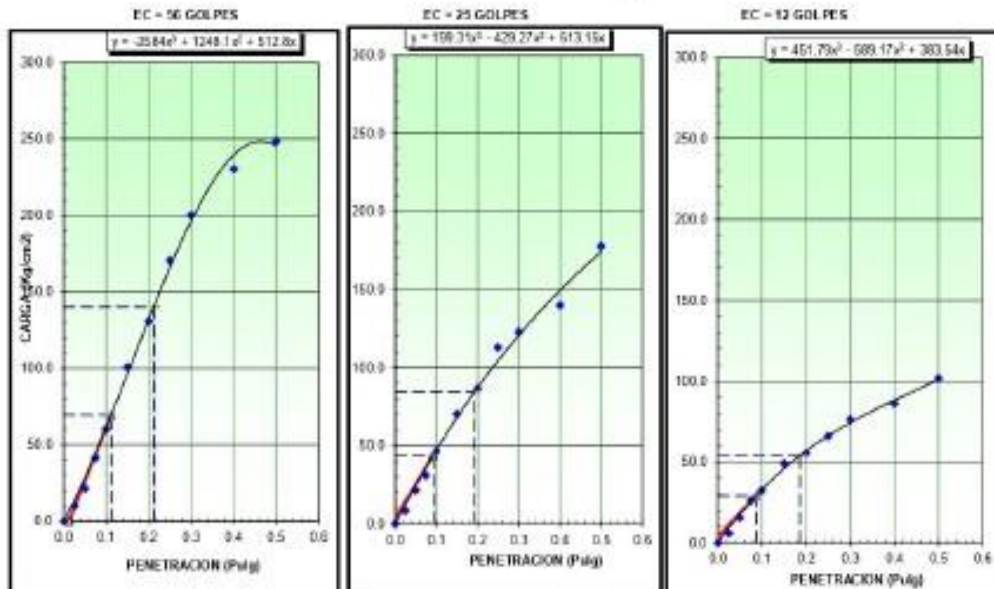
### RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	9.17	64.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	9.17	40.6

### OBSERVACIONES:

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 H. H. HALLABIDO HAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 157321

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 CRISTIAN MACALUPU MARAFIO  
 TECNICO LABORATORISTA





# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 0.15 kg/m<sup>3</sup> PROES)

Reg. Indecopi N° 00099076



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

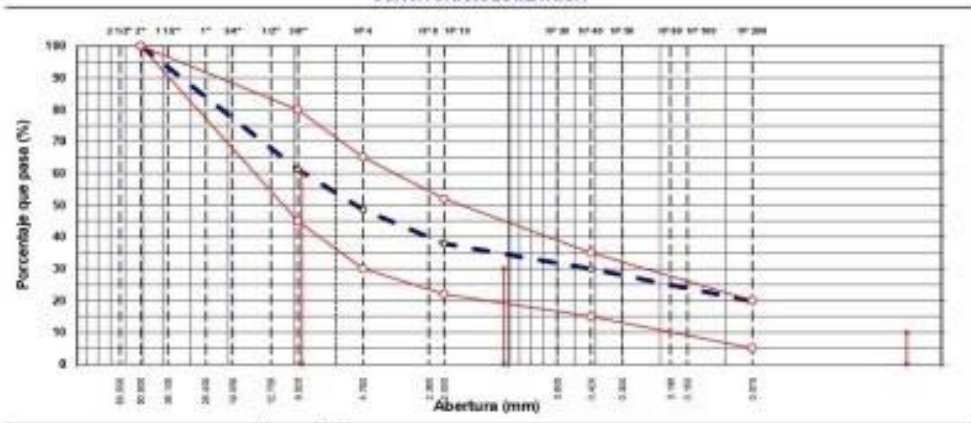
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO M - 147

<b>SOLICITA</b>	: ROBER MALQUI ILIQUIN		
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Asfalto Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carretera para Uso como Afirmado, Florida - Amazonas		
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.		
<b>FECHA</b>	: 13 de Mayo de 2023		
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 0.15 kg/m <sup>3</sup> PROES	<b>MATERIAL</b> :	Afirmado
<b>COORD.</b>	: E. 178 123.88 - N. 036 092.69		

TAMIZ	ABERT. mm	PEQUEÑO	NET PASC	NET AC	% DE PASA	REGULA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	75.200	8.8					PESO TOTAL = 3.642.1 gr	
2 1/2"	63.500	8.8	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 2923.1 gr	
2"	50.800	8.8	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 1.798.7 gr	
1 1/2"	38.100	182.4	2.8	2.8	97.2	100 - 100	LÍMITE LÍQUIDO = 28 %	
1"	25.400	290.2	6.2	11.1	89.0	90 - 100	LÍMITE PLÁSTICO = 17.24 %	
3/4"	19.000	424.7	11.7	22.7	77.3		ÍNDICE PLÁSTICO = 10.71 %	
1/2"	12.500	387.4	10.0	33.6	66.7	65 - 100	CLASIF. AASHTO = A-2-4 (8)	
3/8"	9.525	197.6	5.4	36.8	61.2	45 - 90	CLASIF. SUCCS = GC	
1/4"	6.350	288.1						
# 4	4.750	183.9	4.2	51.4	48.6	30 - 65		
# 8	2.360	242.3						
# 10	2.000	166.8	4.0	62.2	37.9	20 - 52		
# 30	0.600	180.7					Frasco Malla #200 P.S. Seco: 2623.1 P.S. Lavado: 2923.1 % 200	
# 40	0.425	137.4	3.6	70.1	29.9	15 - 35	% Grava = 61.4 %	
# 60	0.300	188.7					% Arena = 28.8 %	
# 80	0.180	85.3					% Fino = 16.7 %	
# 100	0.150	69.1	1.9	77.3	22.7			
# 200	0.075	188.8	3.0	80.3	19.7	0 - 20		
# 200	PCORDO	719.6	19.7	100.0	0.0			
FINO		1.768.7					Coef. Uniformidad = Índice de Coesistencia	
TOTAL		3.642.1					Coef. Curvatura = 1.3	
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Por. de Expansión	Bajo Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
H. ELI GALLARDO MAR  
CIP 161321

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
CRISTIAN MALCUPU MARRUFO  
TECNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingtoptopcompanysac.com



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

**LÍMITES DE ATTERBERG**

MTG E 118 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-90

<b>SOLICITA</b>	: ROBER MALQUI LIJUN	
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carrieta para Uso como Almacén, Florida - Am...	
<b>META</b>	:	
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Bagua - Provincia de Bagua - Región Amazonas	
<b>FECHA</b>	: 10 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 0.15 km3 PROCES	<b>MATERIAL</b> : Almacén
<b>COORD.</b>	: E 178123.88 - N 936090.69	

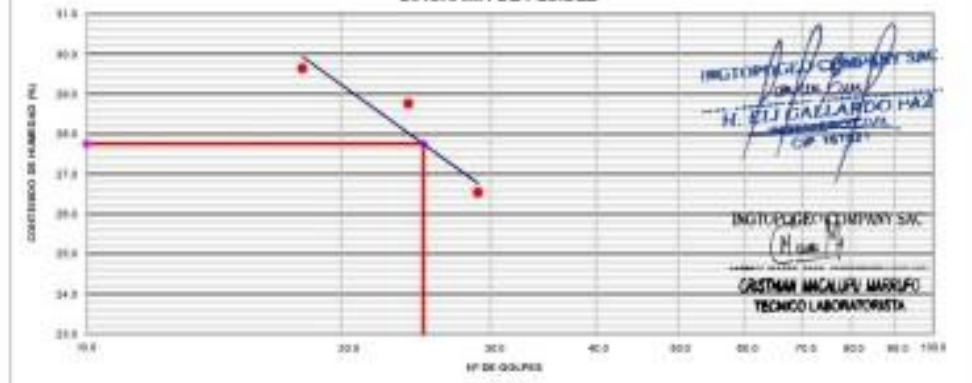
**LÍMITE LÍQUIDO**

N° TARRO	30	33	38
TARRO + SUELO HÚMEDO	39.46	38.02	40.25
TARRO + SUELO SECO	35.40	34.91	36.44
AGUA	3.96	3.71	3.79
PESO DEL TARRO	22.05	22.01	22.16
PESO DEL SUELO SECO	13.43	12.90	14.26
% DE HUMEDAD	29.64	28.76	28.54
N° DE GOLPES	18	24	29

**LÍMITE PLÁSTICO**

N° TARRO	17
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.04
TARRO + SUELO SECO	26.30
AGUA	0.84
PESO DEL TARRO	21.27
PESO DEL SUELO SECO	4.93
% DE HUMEDAD	17.04

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



**CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA**

LÍMITE LÍQUIDO	27.8
LÍMITE PLÁSTICO	17.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.7

**OBSERVACIONES**

--

RUC: 20561415537

www.ingetopcompany.com



# INGTOPOGEO COMPANY S.A.C

SOLICITA	ROBERT WALQUIE LUGURU		
OBRA	Incorporación de Anillo Reforzado, Pavimentación, Cemento para Estabilización de Material Granular de Centro para Uso como Almacén, Florida - Amazonas 2022		
META			
UBICACIÓN	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.		
FECHA	10 de Mayo de 2022		
CANTERA	GOCA - 8 (5 km) PROCE	MATERIAL: Almacén	
COORD.	E 170 123 88 - N 006092 08		

CAPACIDAD	5000	Kg.
ANILLO	1	

ENSAYO DE CBR							
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193							
Molde IP		3		2		1	
IP Carga		5		5		5	
Golpes por capa IP		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		13227		12837		12830	
Peso de molde (gr)		6287		8046		8103	
Peso del suelo húmedo (gr)		4940		4791		4527	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2118		2120		2117	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		2.332		2.260		2.138	
Humedad (%)		7.85		7.40		7.21	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )		2.162		2.184		1.994	
Tarro IP		59		59		59	
Tarro + Suelo húmedo (gr)		395.34		401.31		395.62	
Tarro + Suelo seco (gr)		361.02		373.66		359.70	
Peso del Agua (gr)		28.42		27.65		25.92	
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		361.02		373.66		359.70	
Humedad (%)		7.85		7.40		7.21	
Procedo de Humedad (%)		7.85		7.40		7.21	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
<b>NO EXPANSIVO</b>											

PENETRACION													
PENETRACION mm	CARGA STAND kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		mm (mm)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm (mm)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm (mm)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		190	10			161	8			111	6		
0.050		426	21			426	21			316	16		
0.075		626	41			619	31			522	26		
0.100	120.5	1207	80	69.5	57.7	928	48	43.92	36.5	645	32	29.13	24.2
0.150		2623	101			1496	75			991	49		
0.200	171.2	2624	126	140.2	92.8	1728	88	84.27	49.3	1186	59	54.02	21.6
0.250		3623	171			2286	113			1310	66		
0.300		4915	209			2456	123			1626	76		
0.400		6823	239			2686	140			1724	86		
0.500		8969	249			3543	176			2636	132		

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

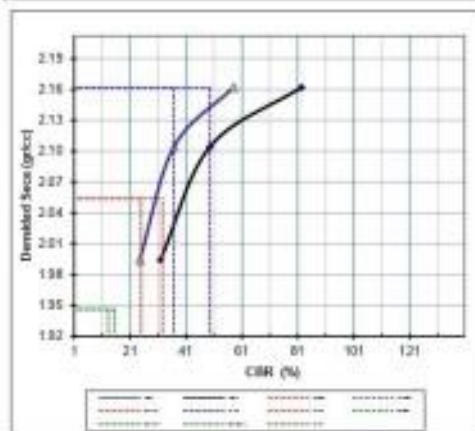




**INGTOPOGED**  
COMPANY S.A.C.

SOLICITA	: ROBER MALQUI EQUIN	
OBRA	: Incorporación de Asfalto Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carretera para Uso como Afirrado, Florida	
META	:	
UBICACIÓN	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas	
FECHA	: 10 de Mayo de 2023	
CANTERA	: GOCA + 0.15 (m) PFOES	MATERIAL : Afirrado
COORD.	: E. 179123.86 - N. 936092.69	

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



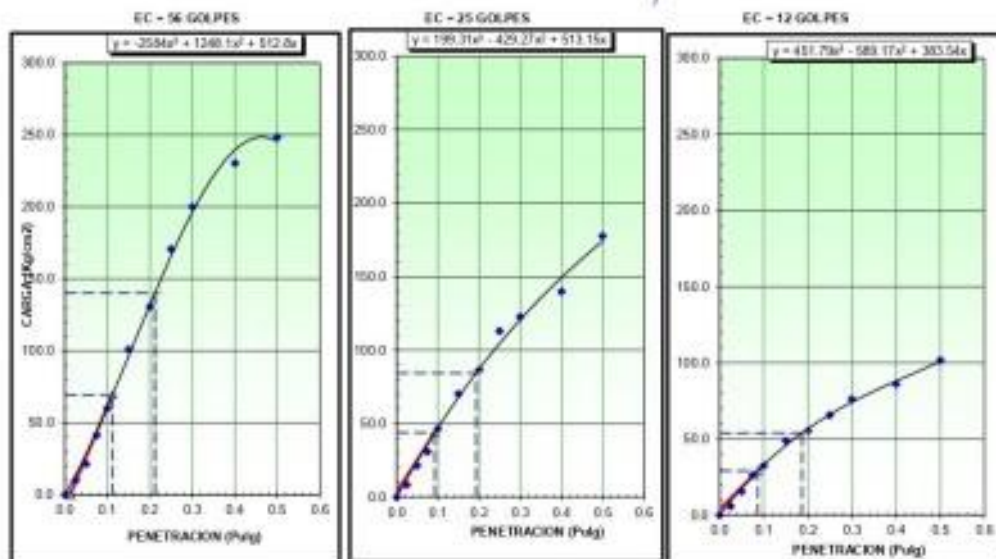
#### RESULTADOS:

C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1"	36.4
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	24.7

#### OBSERVACIONES:

INGTOPOGED COMPANY SAC  
H. S. T. FALGADO HAZ  
CIP. 187821

INGTOPOGED COMPANY SAC  
H. S. T. FALGADO HAZ  
CRISTIAN MACALUPU MARIPO  
TECNICO LABORATORISTA



RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com

# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 0.15 kg/m<sup>3</sup> PROES + 44 kg/m<sup>3</sup> CEMENTO)

Reg. Indecopi N° 00099076



INGTOPOGED

COMPANY S.A.C

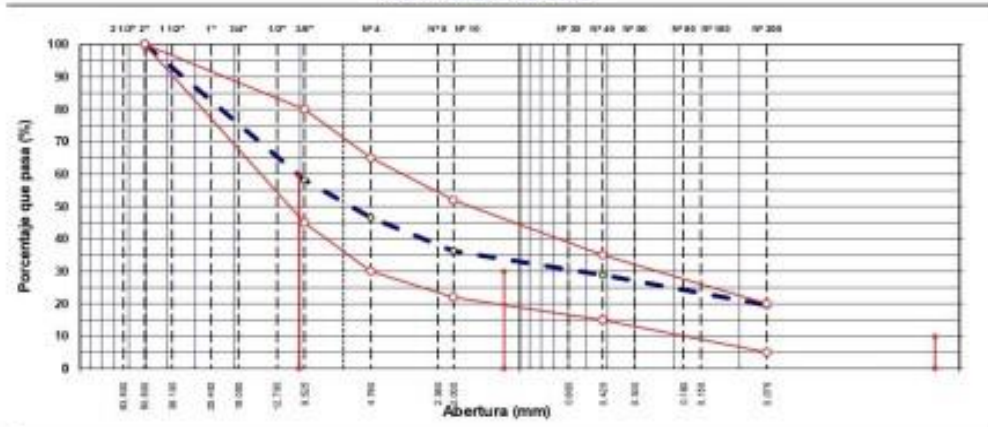
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 432 - AASHTO M - 147

<b>SOLICITA</b>	: ROIBER MALQUI ILIQUIN		
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantero para Uso como Admiado, Florida - Amazonas		
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas		
<b>FECHA</b>	: 30 de Mayo de 2023		
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 0.15 kg/m <sup>3</sup> PROES + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO	<b>MATERIAL</b>	: Afirmado
<b>MUESTRA</b>	: E. 178123.88 - N. 9360982.89		

TAMIZ	ABERT. mm	PESQ NET	NET FINE	NET AC	% PASA	USDA-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	75.200	0.0					PESO TOTAL = 3,915.7 gr	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 3,915.6 gr	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 1,822.5 gf	
1 1/2"	38.100	196.7	3.0	3.0	57.0	100 - 100	LÍMITE LÍQUIDO = 27 %	
1"	25.400	332.2	8.5	11.5	88.5	90 - 100	LÍMITE PLÁSTICO = 17.38 %	
3/4"	19.050	468.3	11.9	23.3	76.7		ÍNDICE PLÁSTICO = 9.29 %	
1/2"	12.700	471.1	12.0	35.4	64.6	85 - 100	CLASIF. AASHTO = A-2-4 (0)	
3/8"	9.525	281.8	6.4	41.8	58.2	45 - 80	CLASIF. SUCCS = GC	
1/4"	6.350	285.9						
# 4	4.750	190.4	3.8	23.5	46.5	30 - 65		
# 8	2.360	234.6						
# 10	2.000	187.8	4.3	63.7	36.3	22 - 52		
# 30	0.600	142.4					Ensayo Malla #200 P.S. Seco = 3915.7 P.S. Lavado = 3150.6 % 200	
# 40	0.420	146.2	3.7	71.1	28.9	15 - 35		
# 60	0.300	182.3					% Grava = 63.5 %	
# 80	0.180	87.8					% Arena = 27.9 %	
# 100	0.150	82.6	2.1	78.0	22.0		% Fino = 19.6 %	
# 200	0.075	94.5	2.6	80.5	19.6	5 - 20		
< # 200	FONDO	785.1	19.5	100.0	0.0			
FRIO		1,822.5					Coeff. Uniformidad = - Índice de Consistencia	
TOTAL		3,915.7					Coeff. Curvatura = - 2.1	
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena								Por. de Expansión = Bajo Estado

### CURVA GRANULOMÉTRICA



INGTOPOGED COMPANY SAC  
*H. ELI GALLARDO HAZ*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 187821

INGTOPOGED COMPANY SAC  
  
 CRISTIAN MACALUPI MURRIFO  
 TÉCNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingetopogecompanysac@gmail.com





**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b> MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-98	
<b>SOLICITA</b>	: ROIBER MALQUI ILIGUIN
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Canteras para Uso como Alfirmado, Florida - An...
<b>META</b>	:
<b>UBICACIÓN</b>	: Distrito de Bagua - Provincia de Bagua - Región Amazonas
<b>FECHA</b>	: 10 de Mayo de 2023
<b>CANTERA</b>	: GOCA + 0.15 6003 PRODES + 44 kg/m3 CEMENTO
<b>MUESTRA</b>	: E. 1781.23.88 - N. 5362292.03
<b>MATERIAL</b>	: Alfirmado

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO	28	29	30	
TARRO + SUELO HÚMEDO	41.21	40.65	42.37	
TARRO + SUELO SECO	37.14	36.62	38.24	
AGUA	4.07	4.03	4.13	
PESO DEL TARRO	32.94	31.53	32.05	
PESO DEL SUELO SECO	14.60	15.09	16.19	
% DE HUMEDAD	27.88	25.71	25.51	
N° DE GOLPES	20	25	30	

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO	19			
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.86			
TARRO + SUELO SECO	27.13			
AGUA	0.73			
PESO DEL TARRO	22.93			
PESO DEL SUELO SECO	4.20			
% DE HUMEDAD	17.38			



<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>	
LÍMITE LÍQUIDO	26.7
LÍMITE PLÁSTICO	17.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.3

<b>OBSERVACIONES</b>

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

**HUMEDAD SUELO - CEMENTO (MTC E 1104)**

<b>SOLICITA</b> : ROISER MALQUI LIQUIN	
<b>OBRA</b> : Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantera para Uso como Alm	
<b>META</b> :	
<b>UBICACIÓN</b> : Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas,	
<b>FECHA</b> : 10 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA</b> : GOCA + 0.15 l/m <sup>3</sup> PROCES + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO	<b>MATERIAL</b> : Afamado
<b>MUESTRA</b> : E.178123.88 - N.3060562.69	

**DATOS**

N° de Ensayo	Z - 3		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	846.30		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	787.40		
Peso de Tara (gr.)	125.10		
Peso de Agua (gr.)	58.90		
Peso Mat. Seco (gr.)	662.30		
Humedad Natural (%)	8.89		
Promedio de Humedad (%)		<b>8.89</b>	

**OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

.....

INGTOPOGEO COMPANY SAC  
  
 H. ELI GALLARDO HAZA  
 CIP: 167821

INGTOPOGEO COMPANY SAC  
  
 CRISTINA MACALUPI MURRUGO  
 TECNICO LABORATORISTA



# INGEOTOPOGEO COMPANY S.a.C

<b>SOLICITA</b>	ROBER MLOUJ EJUN	
<b>OBRA</b>	Incorporación de Acido Sulfurado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carretero para Uso como Aferrado, Florida - Amazonas 2022	
<b>META</b>		
<b>UBICACIÓN</b>	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA</b>	10 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA</b>	GOCA + 0.15 km3 PROCS + 46 kg/m3 CEMENTO	<b>MATERIAL:</b> Aferrado
<b>MUESTRA</b>	E.179123.88 - N.9080002.89	

CAPACIDAD:	5000	Kg
ANILLO:	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde N°	3		2		1	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13258		12864		12678	
Peso de molde (gr)	8267		8046		8103	
Peso del suelo húmedo (gr)	4969		4818		4575	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.346		2.273		2.161	
Humedad (%)	7.59		7.26		7.17	
<b>Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.181</b>		<b>2.119</b>		<b>2.016</b>	
Tarro N°	SN		SN		SN	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	496.24		491.81		488.43	
Tarro + Suelo seco (gr)	377.58		374.63		381.10	
Peso del Agua (gr)	28.66		27.18		27.33	
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	377.58		374.63		381.10	
<b>Humedad (%)</b>	<b>7.59</b>		<b>7.26</b>		<b>7.17</b>	
Promedio de Humedad (%)	7.59		7.26		7.17	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

**NO EXPANSIVO**

PENETRACION												
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N° 3				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1		
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION
		Dist (mm)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dist (mm)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dist (mm)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0.030		0	0			0	0			0	0	
0.025		198	18			161	8			111	6	
0.050		426	21			426	21			318	16	
0.075		626	41			618	31			522	26	
0.100	53.3	1293	88	69.5	130.4	926	46	43.92	82.4	645	32	26.13
0.150		2623	101			1488	70			985	49	
0.200	85.5	2624	121	140.2	104.1	1728	86	84.27	88.8	1106	55	54.02
0.250		3423	171			2266	113			1316	66	
0.300		4915	200			2458	123			1526	76	
0.400		4823	230			2886	143			1724	86	
0.500		4889	246			3583	178			2036	102	

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

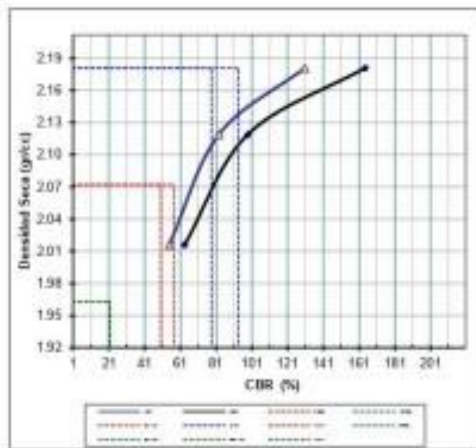
Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingetopogeocompanysac@gmail.com



**INGTOPOGED**  
COMPANY S.A.C

SOLICITA	: ROBER MALQU ILQUIN	
OBRA	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantera para Uso como Alfirmado, Florida	
META	:	
UBICACION	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas	
FECHA	: 10 de Mayo de 2023	
CANTERA	: GOCA + 0.15 litro3 PROES + 44 kg/m3 CEMENTO	MATERIAL : Alfirmado
MUESTRA	: E.178123.88 - N.9360982.69	

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



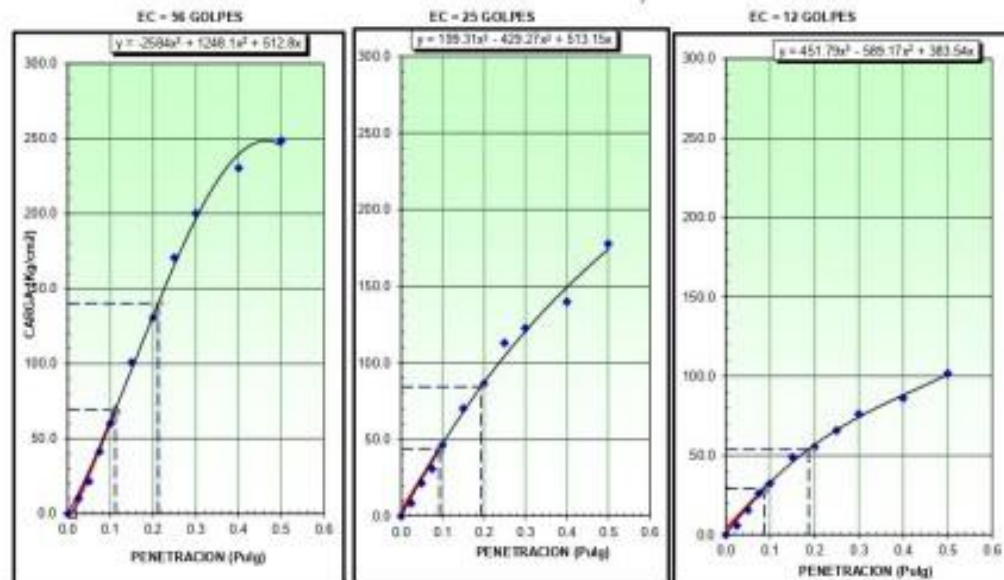
#### RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1%	<b>78.3</b>
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1%	<b>49.9</b>

#### OBSERVACIONES:


 INGTOPOGED COMPANY SAC  
 H. EL GALARDO MAZA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 167821


 INGTOPOGED COMPANY SAC  
 CRISTIAN MACALUPI MARRUFO  
 TECNICO LABORATORISTA



RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com



# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 0.02 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 kg/m<sup>3</sup> PROES)

Reg. Indecopi N° 00099076

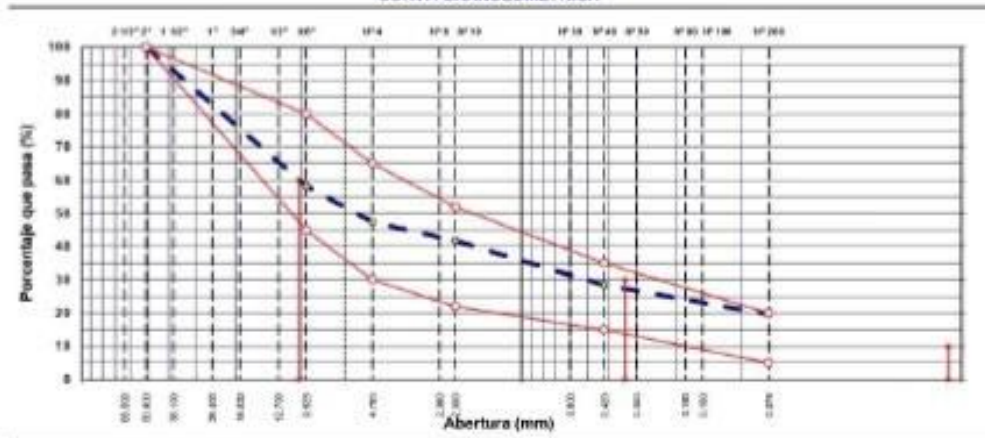


INGTOPOGED

COMPANY S.A.C

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO								
NTC E 107, E 206 - ASTM D 422 - AASHTO M - 147								
<b>SOLICITA :</b> ROBER MALGURI ILLIQUIN								
<b>OBRA :</b> Incorporación de Acido Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Materia Granular de Canteras para Uso como Almacén, Fieles - Amazona								
<b>UBICACIÓN :</b> Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas								
<b>FECHA :</b> 15 de Mayo de 2023								
<b>CANTERAS :</b> GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 kg/m <sup>3</sup> PROES					<b>MATERIAL :</b> Almacén			
<b>UBICACIÓN :</b> E. 178123.88 - N. 9380892.68								
TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	PERC. PASA	PERC. AC.	PERC. PASA	TAMIZ A - 1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
5"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO TOTAL = 4.030.0 gr	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 3748.8 gr	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 2.211.6 gr	
1 1/2"	38.100	192.8	5.3	5.4	94.6	100 - 100	LÍMITE LÍQUIDO = 27	
1"	25.400	482.8	12.0	12.0	88.0	100 - 100	LÍMITE PLÁSTICO = 17.34	
3/4"	19.000	428.3	10.4	10.4	89.6		ÍNDICE PLÁSTICO = 9.88	
1/2"	12.500	387.8	9.6	9.6	90.4	65 - 100	CLASIF. AASHTO = A-2-4 [0]	
3/8"	9.500	358.8	8.9	8.9	91.1	40 - 80	CLASIF. SUCCS = GC	
1/4"	6.300	306.1	7.6	7.6	92.4			
#4	4.750	293.8	7.3	7.3	92.7	30 - 60		
#5	3.300	218.8	5.4	5.4	94.6			
#10	2.000	98.8	2.4	2.4	97.6	20 - 50		
#30	0.600	471.1	11.7	11.7	88.3		Ensayo Mudo (250)	
#40	0.420	180.8	4.5	4.5	95.5	15 - 25	P.S. Seco = 2628.8	
#50	0.300	113.8	2.8	2.8	97.2		P.S. Lavado = 3344.9	
#60	0.250	106.8	2.6	2.6	97.4		% Grava = 62.5 %	
#100	0.150	42.4	1.0	1.0	99.0		% Arena = 27.5 %	
#200	0.075	118.8	2.9	2.9	97.1		% Fina = 15.0 %	
# 300	POCDO	813.8	20.2	20.2	79.8			
FINO		2.211.6					Cof. Uniformidad = - Índice de Consistencia	
TOTAL		4.030.0					Cof. Carotaje = - Líq.	
<b>Descripción suelo:</b> Grava arcillosa con arena							Por. de Expansión = 0%	Labes =

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
*(Signature)*  
**H. ELI GALLARDO MAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 167321

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
*(Signature)*  
**CRISTIAN MACALUPU MARRUFO**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogecompanysac@gmail.com



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

SOLICITA	ROBERTO MALQUI ELIJURI	
OBRA	Incorporación de Acero Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carriero para Uso como Almacén, Florida - Amazonas 2022	
META		
UBICACIÓN	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas	
FECHA	10 de Mayo de 2023	
CANTERA	DOCA - 0.15 km3 PROCS + 46 kg/m3 CEMENTO	MATERIAL: Almacén
MUESTRA	E.178123.88 - H.9388952.88	

CAPACIDAD	5000	Kg.
ANILLO	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
	3		2		1	
Molde Nº	5		5		5	
Nº Capa	56		25		12	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13256		12864		12678	
Peso de molde (gr)	8267		8046		8103	
Peso del suelo húmedo (gr)	4989		4818		4575	
Volumen del molde (cm3)	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.346		2.273		2.161	
Humedad (%)	7.59		7.26		7.17	
Densidad seca (gr/cm3)	2.181		2.119		2.016	
Tarro Nº	SIN		SIN		SIN	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	496.24		481.81		488.43	
Tarro + Suelo seco (gr)	377.98		374.63		381.10	
Peso del Agua (gr)	28.66		27.18		27.33	
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	377.98		374.63		381.10	
Humedad (%)	7.59		7.26		7.17	
Promedio de Humedad (%)	7.59		7.26		7.17	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
 <b>NO EXPANSIVO</b> 											

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		mm (psi)	kg/cm2	kg/cm2	%	mm (psi)	kg/cm2	kg/cm2	%	mm (psi)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.020		0	0			0	0			0	0		
0.025		198	18			391	8			111	4		
0.030		426	21			426	21			319	16		
0.075		826	41			816	31			529	26		
0.100	53.3	1203	60	89.5	120.4	826	46	43.82	82.4	645	30	29.13	
0.150		2023	101			1486	70			981	48		
0.200	85.5	2824	131	149.2	95.1	1728	88	84.27	93.6	1196	58	54.02	
0.250		3423	171			2268	113			1316	66		
0.300		4915	230			2458	123			1526	76		
0.400		4623	230			2888	143			1726	86		
0.500		4869	246			3583	178			2036	102		

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com



# INGTOPOGEDO COMPANY S.A.C

SOLICITA	POBOL MALOU ALGUM
OBRA	Incorporación de Acero Saturated, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantero para Uso como Afinita, Fianis - Amazonas 2022
META	
UBICACIÓN	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas
FECHA	15 de Mayo de 2023
CANTERA	OGCA + 0.32 kg/93 POLYCON + 3.15 kg/3 PRODS
COORD.	E:176123.88 - N: 998982.49
MATERIAL: Afinita	

CAPACIDAD	5000	Kg.
ANILLO	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde Nº	3		2		1	
IF Capa	5		5		5	
Golpes por capa IF	56		29		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13233		12902		12902	
Peso de molde (gr)	8267		8646		8163	
Peso del suelo húmedo (gr)	4966		4816		4559	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.335		2.272		2.153	
Humedad (%)	7.55		7.27		7.05	
<b>Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.171</b>		<b>2.116</b>		<b>2.011</b>	
Tamo Nº	50		50		50	
Tamo + Suelo húmedo (gr)	377.10		383.38		369.43	
Tamo + Suelo seco (gr)	356.62		364.61		348.18	
Peso del Agua (gr)	26.48		26.77		24.30	
Peso del tamo (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	356.62		354.61		345.18	
<b>Humedad (%)</b>	<b>7.55</b>		<b>7.27</b>		<b>7.05</b>	
Promedio de Humedad (%)	7.55		7.27		7.05	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
<b>NO EXPANSIVO</b>											
INGTOPOGEDO COMPANY SAC CALLE 2014 H. SANTIAGO DE LOS CABALLEROS M. SANTIAGO DE LOS CABALLEROS CP-167823									INGTOPOGEDO COMPANY SAC H. SANTIAGO DE LOS CABALLEROS CRISTIAN MACALEU MARQUEZ TECNICO LABORATORISTA		

PENETRACION													
PENETRACION cm/g	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		mm	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.050		6	0			6	0			6	0		
0.025		190	18			181	6			111	6		
0.050		426	21			429	21			319	16		
0.075		836	41			619	31			529	26		
0.100	43.8	1263	63	99.5	114.1	929	48	43.92	72.1	645	32	29.10	47.8
0.150		2023	101			1496	79			965	49		
0.200	101.7	2824	131	148.2	137.9	1728	86	84.27	82.9	1198	56	54.82	63.1
0.250		3423	171			2296	113			1318	66		
0.300		4016	200			2458	125			1528	76		
0.400		4623	230			2806	140			1724	86		
0.500		4889	246			3363	176			2038	102		

RUC: 20561415537

www.ingtopocompanysac.com





# INGTOPOGEO COMPANY S.A.C

SOLICITA	ROBERTO OLIVERA	
OBRA	Incorporación de Acero Reforzado, Poliéster, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantero para Uso como Afirmado, Florida - Amazonas 2022	
META		
UBICACIÓN	Finca de La Florida, Departamento de Amazonas.	
FECHA	10 de Mayo de 2022	
CANTERA	SOCA - 0.15 km2 PROCES - 44 kg/m3 CEMENTO	MATERIAL: Afirmado
MUESTRA	E.178123.88 - N.3080902.08	

CAPACIDAD	5000	Kg.
ANILLO	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde Nº	3	2	1			
Nº Capa	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	1325.6	1286.4	1267.5			
Peso de molde (gr)	828.7	80.6	810.3			
Peso del suelo húmedo (gr)	496.9	481.8	457.5			
Volumen del molde (cm3)	2118	2120	2117			
Densidad húmeda (g/cm3)	2.346	2.273	2.161			
Humedad (%)	7.59	7.26	7.17			
Densidad seca (g/cm3)	2.181	2.119	2.016			
Tarro Nº	SN	SN	SN			
Tarro + Suelo húmedo (gr)	406.24	401.61	408.43			
Tarro + Suelo seco (gr)	377.58	374.63	381.10			
Peso del Agua (gr)	28.66	27.18	27.33			
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	377.58	374.63	381.10			
Humedad (%)	7.59	7.26	7.17			
Promedio de Humedad (%)	7.59	7.26	7.17			

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
 H. GALIARDO HAZ						<b>NO EXPANSIVO</b>					
 CRISTIAN MACALARI BARRUFO						TECNICO LABORATORISTA					

PENETRACION												
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1		
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION			
	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	%	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	%	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0	
0.025		198	19			901	8			111	8	
0.050		426	31			426	21			319	16	
0.075		626	41			618	31			529	26	
0.100	53.3	1293	69	69.5	130.4	806	46	43.82	87.4	645	30	29.13
0.150		2523	101			1490	70			981	46	
0.200	85.5	2624	131	143.2	96.1	1726	86	84.27	88.8	1096	55	54.02
0.250		3423	171			2288	113			1318	66	
0.300		4015	200			2458	123			1526	76	
0.400		4823	230			2886	143			1724	86	
0.500		6889	348			3983	178			2038	102	

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com



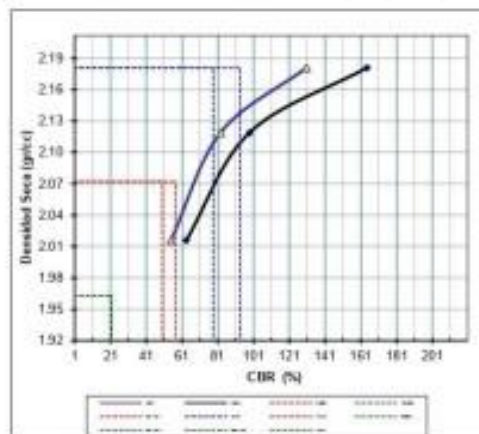


**INGTOPOGEDO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

SOLICITA	: ROBER MALQUI ILQUINI	
OBRA	: Incorporación de Acorde Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantera para Uso como Afirmado, Florida	
META	:	
UBICACION	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
FECHA	: 10 de Mayo de 2023	
CANTERA	: GOCA + 0.15 t/m <sup>3</sup> PROES + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO	MATERIAL : Afirmado
MUESTRA	: E. 178123.88 - N.9060992.69	

**GRAFICO DE PENETRACION DE CBR**



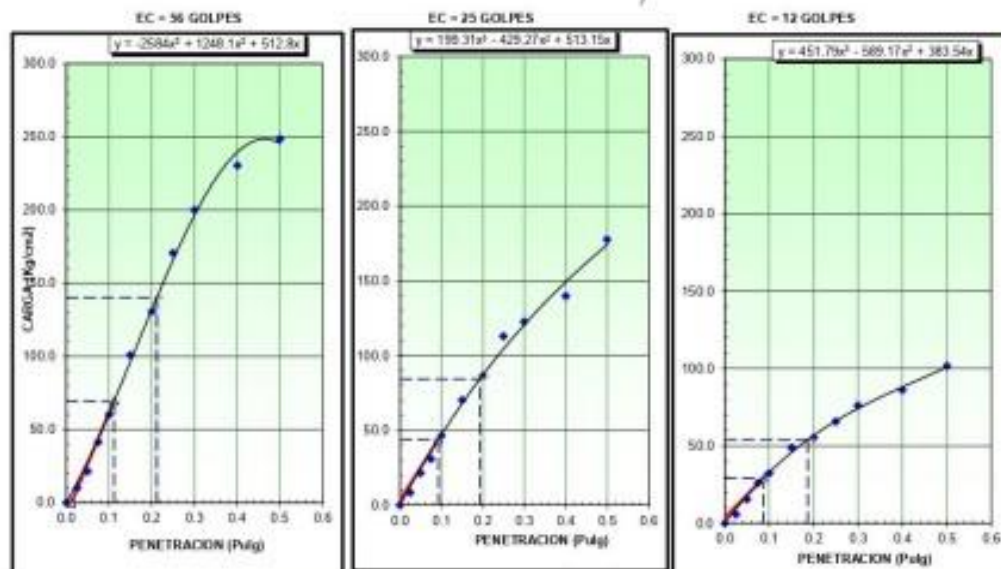
**RESULTADOS:**

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	8.1"	<b>78.3</b>
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	8.1"	<b>49.9</b>

**OBSERVACIONES:**

INGTOPOGEDO COMPANY SAC  
 H. B. GALLARDO MAZ  
 CIP 187821

INGTOPOGEDO COMPANY SAC  
 H. B. GALLARDO MAZ  
 CIP 187821  
 CRISTIAN MACALUPE MARRUFO  
 TECNICO LABORATORISTA



RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogecompanysac@gmail.com

# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 0.2 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 kg/m<sup>3</sup> PROES)

Reg. Indecopi N° 00099076



INGTOPOGED

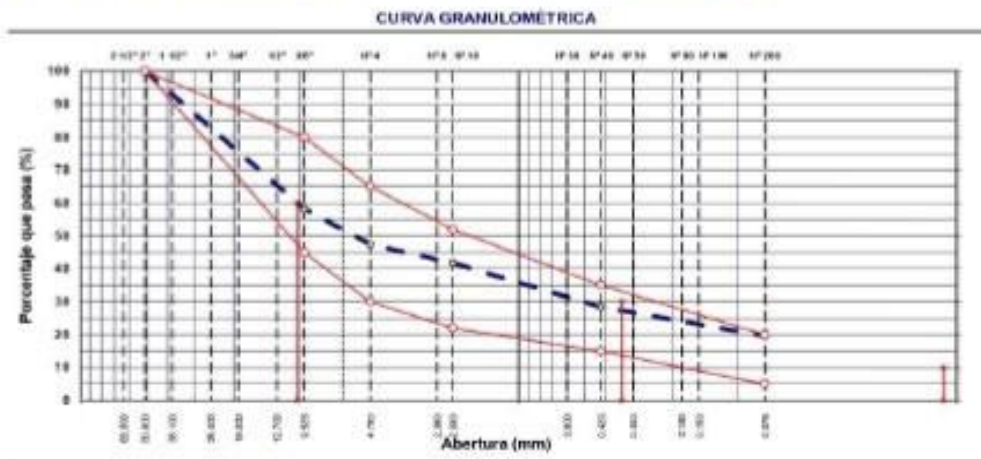
COMPANY S.A.C

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO M - 147

<b>SOLICITA</b>	: ROBER MALQUI LIQUIN		
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Acido Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Materia Granular de Canteras para Uso como Almacén, Florida - Amazonas		
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas		
<b>FECHA</b>	: 15 de Mayo de 2023		
<b>CANTERAS</b>	: GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 kg/m <sup>3</sup> PROES	<b>MATERIAL</b>	: Almacén
<b>UBICACIÓN</b>	: E. 178123.88 - N. 9360892.69		

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	WET PASS	WET AC.	% PASA	TAMIZ A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0					PESO TOTAL = 4.022.5 gr
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 3745.5 gr
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO FINO = 2.211.5 gr
1 1/2"	38.100	282.8	0.4	0.4	91.5	100 - 100	LÍMITE LÍQUIDO = 27
1"	25.400	482.8	10.4	10.0	81.2	90 - 100	LÍMITE PLÁSTICO = 17.34
3/4"	19.000	426.3	9.2	27.9	72.1		ÍNDICE PLÁSTICO = 3.89
1/2"	12.700	387.8	8.3	30.3	63.7	65 - 100	CLASIF. AASHTO = A-2.4 [D]
3/8"	9.500	290.4	0.6	41.0	58.2	45 - 80	CLASIF. SUCCS = -SC
1/4"	6.300	206.1					
#4	4.750	203.8	0.3	92.5	47.5	30 - 65	
#5	3.300	215.5					
#10	2.000	80.5	1.1	98.3	41.8	20 - 50	
#20	0.850	471.1					Ensayo Mulo #200
#40	0.425	180.3	3.2	71.8	28.4	15 - 25	P.S. Seco = 4220.4
#60	0.300	113.8					P.S. Lavado = 3745.5
#80	0.180	120.0					% Grava = 62.5 %
#100	0.150	40.4	0.0	77.9	22.2		% Arena = 27.5 %
#200	0.075	118.3	2.5	80.4	10.4	0 - 30	% Fina = 19.6 %
< # 200	FONDO	112.8	10.6	100.0	0.0		
F840		2.211.5					Coeff. Uniformidad = -
TOTAL		4.022.5					Coeff. Curvatura = -
							Índice de Consistencia = 5.8
							Por. de Expansión
							Uso
							Calibre



INGTOPOGED COMPANY SAC  
  
**H. SIJ GALLARDO MAB**  
 INGENIERO CIVIL  
 CAP. 1457821

INGTOPOGED COMPANY SAC  
  
**CRISTIAN MACALUPI MARROFO**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

<b>LIMITES DE ATTERBERG</b> MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-98	
<b>SOLICITA</b>	: ROBER MALCAI LUJAN
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Azote Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Canteras para Uso como Almacén, Florida - An
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas
<b>FECHA</b>	: 15 de Mayo de 2023
<b>CANTERAS</b>	: GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 l/m <sup>3</sup> PROES
<b>UBICACIÓN</b>	: E 178123.66 - N 936092.69
<b>MATERIAL</b>	: Afirmado

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
IP TARRO	S1	S0	T	
TARRO + SUELO HUMEDO	62.31	57.20	62.32	
TARRO + SUELO SECO	54.01	50.23	46.09	
AGUA	8.30	6.97	6.23	
PESO DEL TARRO	24.86	20.57	22.19	
PESO DEL SUELO SECO	29.35	25.66	23.90	
% DE HUMEDAD	28.28	27.16	26.07	
IP DE GOLPES	18	25	35	

<b>LIMITE PLASTICO</b>				
IP TARRO	9			
TARRO + SUELO HUMEDO	29.57			
TARRO + SUELO SECO	28.94			
AGUA	0.73			
PESO DEL TARRO	24.73			
PESO DEL SUELO SECO	4.21			
% DE HUMEDAD	17.34			



<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>	
LIMITE LIQUIDO	27.3
LIMITE PLÁSTICO	17.3
INDICE DE PLASTICIDAD	9.9

<b>OBSERVACIONES</b>

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac@gmail.com





# INGTOPOGEO COMPANY S.A.C

SOLICITA:	ROBERTO ALBERTO LUGIM	
OBRA:	Mejoración de Acero Saturated, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carbono para Uso como Afrecho, Florida - Amazonas 2023	
META:		
UBICACIÓN:	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
FECHA:	03 de Mayo de 2023	
CANTERA:	BOGA + 0.92 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 9.15 kg/m <sup>3</sup> PROCE	MATERIAL: Afrecho
COORD.:	E: 176123.88 - N: 099082.60	

	CAPACIDAD	5000	Kg.
	ANILLO	1	

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde Nº	3		3		3	
Nº Capa	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13233		12962		12962	
Peso de molde (gr)	8287		8648		8163	
Peso del suelo húmedo (gr)	4946		4818		4559	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.335		2.272		2.153	
Humedad (%)	7.55		7.27		7.05	
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.171		2.118		2.011	
Tamo Nº	5N		5N		5N	
Tamo + Suelo húmedo (gr)	317.10		365.38		369.82	
Tamo + Suelo seco (gr)	356.62		354.61		345.18	
Peso del Agua (gr)	26.48		25.77		28.32	
Peso del tamo (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	356.62		354.61		345.18	
Humedad (%)	7.55		7.27		7.05	
Promedio de Humedad (%)	7.55		7.27		7.05	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
<b>NO EXPANSIVO</b>											

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
H-2023  
CRISTIAN MICHELLE MARQUEZ  
TECNICO LABORATORISTA

PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA STAND. (kg/cm <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		mm (gr)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm (gr)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	mm (gr)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000	0	0			0	0			0	0			
0.025	188	18			181	9			111	8			
0.050	426	21			426	21			319	16			
0.075	636	41			619	30			522	26			
0.100	838	69	69.5	114.1	924	48	43.92	72.1	645	32	29.10	47.8	
0.150	2023	101			1836	79			965	49			
0.200	3624	131	149.2	137.8	1728	88	84.27	82.8	1506	65	54.92	53.1	
0.250	5423	171			2286	113			1318	66			
0.300	8019	200			2498	123			1526	76			
0.400	1623	230			3096	150			1724	86			
0.500	4669	248			3963	176			2036	102			

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

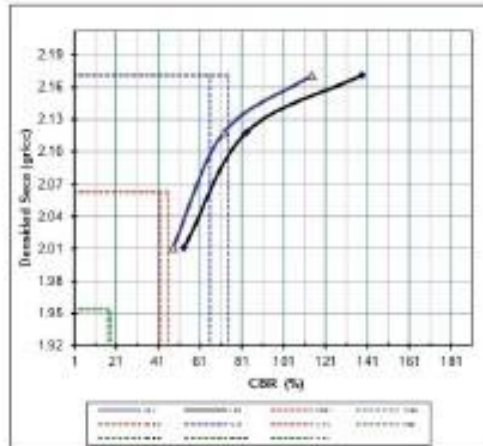
Jr. Saenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingetopgeocompanysac@gmail.com



# INGTOPOGEO COMPANY S.A.C

SOLICITA	: ROBER MALCOM IJQUIH	
OBRA	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantero para Uso como Afirmado, Florida	
META	:	
UBICACIÓN	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
FECHA	: 15 de Mayo de 2023.	
CANTERA	: 0.00GA + 0.02 kgm <sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 l/m <sup>3</sup> PROES	MATERIAL : Afirmado
COORD.	: E. 1701.23.00 - N. 0360302.09	

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



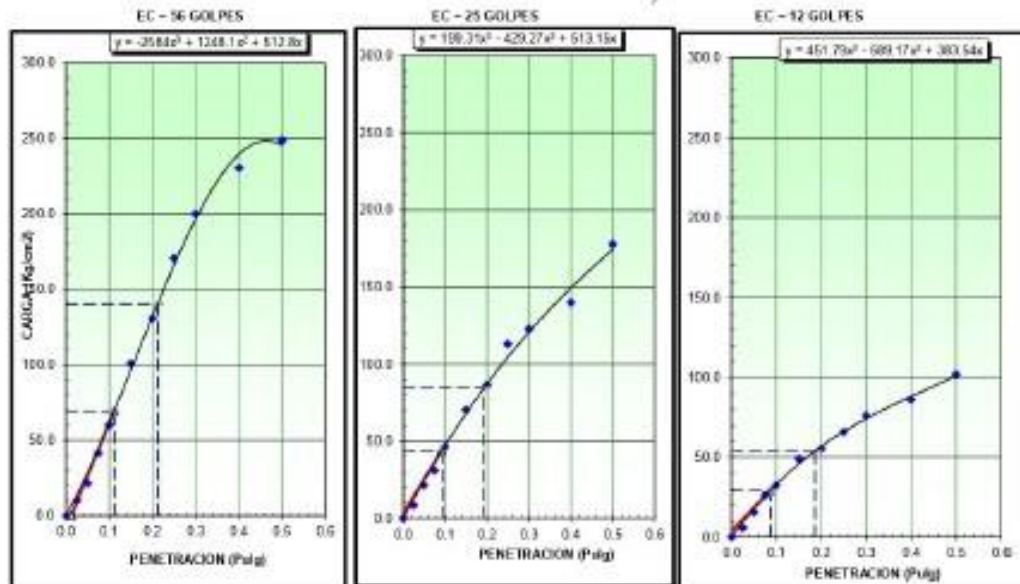
### RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	8.1%	<b>65.3</b>
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	8.1%	<b>41.6</b>

### OBSERVACIONES:


 INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 H. G. GALLARDO LARA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 167821


 INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 CRISTIAN URCALPU WARRUP  
 TECNICO LABORATORISTA



# PROPIEDADES DE MATERIALES CON ADICIÓN DE AGENTES MODIFICADORES

## Ensayo de CBR (material Goca + 0.2 kg/m<sup>3</sup> POLYCOM + 0.15 kg/m<sup>3</sup> PROES)

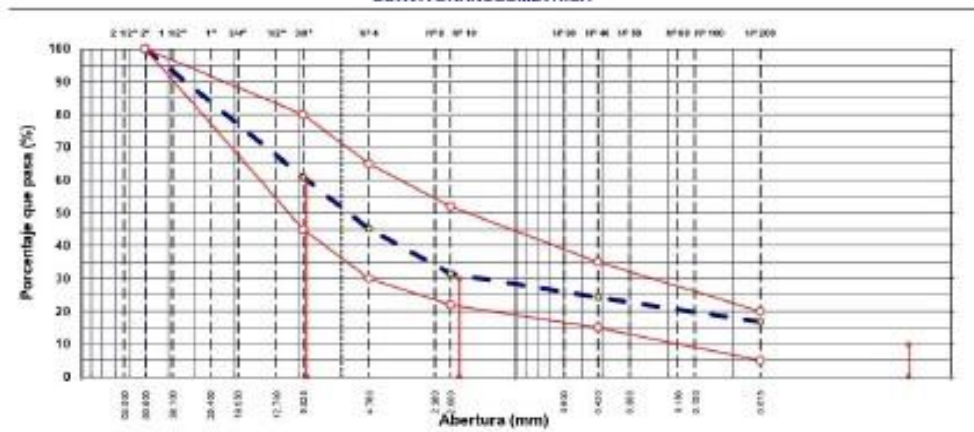


**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00099076

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO									
MTC E 107, E 294 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-68									
<b>SOLICITA :</b> ROIBER MALQUI ILIQUIN									
<b>OBRA :</b> Incorporación de Acacia sulfonada, Polímero, Cemento para Estabilización de Materia Granular de Caristero para Uso como Admixto, Morúa - Amazonas									
<b>UBICACIÓN :</b> Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.									
<b>FECHA :</b> 18 de Mayo de 2023									
<b>CANTERA :</b> GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 kg/m <sup>3</sup> PROES								<b>MATERIAL :</b> Admixto	
<b>UBICACIÓN :</b> E: 178123.88 - N: 936082.88									
TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	RET. PASC.	RET. AC.	% PASA	REGULA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
5"	76.200	0.0					PESD. TOTAL	=	4.034.2 gr
2 1/2"	63.500	0.0					PESD. LAVADO	=	3997.0 gr
2"	50.800	0.0				90 - 100	PESD. FINO	=	2.114.0 gr
1 1/2"	38.100	213.4	4.6	4.6	95.4	90 - 100	LÍMITE LÍQUIDO	=	25
1"	25.400	455.6	9.7	14.3	85.7	90 - 100	LÍMITE PLÁSTICO	=	18.75
3/4"	19.050	438.3	9.4	23.7	76.4		ÍNDICE PLÁSTICO	=	8.06
1/2"	12.700	386.2	8.5	32.0	68.0	65 - 100	CLASF. AASHTO	=	<b>A-2-4 (S)</b>
3/8"	9.525	336.7	7.2	39.2	60.8	45 - 80	CLASF. SUCCS	=	<b>GC</b>
1/4"	6.350	443.7							
# 4	4.750	393.3	6.3	34.9	45.1	30 - 65			
# 8	2.360	379.3							
# 10	2.000	369.1	6.6	56.6	31.5	22 - 52			
# 30	0.600	212.4					Ensayo Malla #200	P.S. Seco	4684.2
# 40	0.420	136.8	2.7	75.8	24.3	15 - 35		P.S. Lavado	3997.0
# 50	0.300	106.0					% Grava	=	54.9 %
# 60	0.250	96.4					% Arena	=	28.3 %
# 100	0.150	96.7	1.2	81.1	18.9		% Fina	=	16.8 %
# 200	0.075	90.1	2.1	83.2	16.8	5 - 20			
# 200	FORNDO	787.2	19.8	100.0	0.0				
FINO		2.114.0					Coef. Uniformidad	=	Índice de Consistencia
TOTAL		4.034.2					Coef. Curvatura	=	2.5
<b>Descripción suelo:</b> Grava arcillosa con arena							<b>Por. de Expansión:</b> Buo Estado		

CURVA GRANULOMETRICA



INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
H. ELI GALLARDO MAZ  
CIP 16737

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
CASTRAN MALCUPU MARUFO  
TECNICO LABORATORISTA

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com





<b>LIMITES DE ATTERBERG</b> MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-90	
<b>SOLICITA :</b>	ROBER MALCUI LUQUIN
<b>OBRA :</b>	Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Materia Granular de Canteras para Uso como Almado, Florida - An
<b>META :</b>	
<b>UBICACION :</b>	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.
<b>FECHA :</b>	18 de Mayo de 2023
<b>CANTERA :</b>	GOCA + 0.07 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 l/m <sup>3</sup> PROCES
<b>UBICACION :</b>	E: 178123.88 - N: 906992.69
<b>MATERIAL :</b>	Almado

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
N° TARRO	5	4	30	
TARRO + SUELO HUMEDO	54.50	47.22	45.10	
TARRO + SUELO SECO	47.85	42.31	40.61	
AGUA	6.65	4.91	4.49	
PESO DEL TARRO	23.02	23.17	22.10	
PESO DEL SUELO SECO	24.83	19.14	18.51	
% DE HUMEDAD	25.78	25.60	24.25	
N° DE GOLPES	19	25	31	

<b>LIMITE PLASTICO</b>				
N° TARRO	31			
TARRO + SUELO HUMEDO	25.00			
TARRO + SUELO SECO	24.54			
AGUA	0.51			
PESO DEL TARRO	21.50			
PESO DEL SUELO SECO	3.04			
% DE HUMEDAD	16.78			



<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>	
LIMITE LIQUIDO	25.4
LIMITE PLASTICO	16.8
INDICE DE PLASTICIDAD	8.7

<b>OBSERVACIONES</b>



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

**HUMEDECIMIENTO – SECADO (MTC E 1104)**

<b>SOLICITA</b> : ROIBER MALGUILI GUN	
<b>OBRA</b> : Incorporación de Acero Suflonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carbona para Uso como Aditivo	
<b>META</b> :	
<b>UBICACIÓN</b> : Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA</b> : 18 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA</b> : GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 l/m <sup>3</sup> PROES	<b>MATERIAL</b> : Armado
<b>UBICACIÓN</b> : E: 178 123.88 - N: 9380 562.65	

**DATOS**

Nº de Ensayo	X- 8		
Peso de Muestra Humeda + Tara (gr.)	564.30		
Peso de Muestra Seca + Tara (gr.)	519.70		
Peso de Tara (gr.)	100.40		
Peso de Agua (gr.)	44.60		
Peso Muestra Seca (gr.)	411.30		
Humedad Natural (%)	7.96		
Proporción de Humedad (%)			<b>7.96</b>

**OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

.....

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 H. ELI GALLARDO HAZ  
 CIP. 16783

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 CASTRAN WICALPU WARRUPU  
 TÉCNICO LABORATORISTA





**INGTOPOGED**  
COMPANY S.A.C

**ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)**

MT/C E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

<b>SOLICITA</b>	: ROIBER MALQUI ILIQUIN	
<b>OBRA</b>	: Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Cantera para Uso como Alfirmado, P	
<b>META</b>	:	
<b>UBICACIÓN</b>	: Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
<b>FECHA</b>	: 15 de Mayo de 2023	
<b>CANTERA</b>	: 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 m <sup>3</sup> FROTES	<b>MATERIAL</b> : Alfirmado
<b>UBICACIÓN</b>	: E.178123.88 - N.9990360.09	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1250.0			
1" - 3/4"	1250.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1250.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5000.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3502.2			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1437.8			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	28.8%			

**OBSERVACIONES :**

---



---



---



---



---

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
H. ELI GALLARDO MAZ  
CIP. 447821

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
Cristian Macallari Marrofo  
TECNICO LABORATORISTA



# INGTOPOGEO COMPANY S.A.C

SOLICITA:	ROBERTO MALUPI MARUFO
OBRA:	Incorporación de Asfalto Bituminado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Carriozero Uno como Almacén, Fianco - Amazonas 2023
META:	
UBICACIÓN:	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.
FECHA:	05 de Mayo de 2023
CANTERA:	GDCA + 0.32 kg/m <sup>3</sup> P.O. YC04 + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.15 km <sup>3</sup> P.E.C.S.
INDICACIÓN:	E.176123.00 - N.2000002.00

CAPACIDAD: 1000 kg  
ANILLO: 1

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1553 - AASHTO T-193						
Molde IP		3		3		3
IP Caca		5		5		5
Gobios por capa IP		66		25		12
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		1239		1294		1274
Peso de molde (gr)		827		846		810
Peso del suelo húmedo (gr)		493		448		463
Volumen del molde (cc)		218		2120		2117
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.234		2.287		2.196
Humedad (%)		7.37		7.31		8.35
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )		2.174		2.135		2.011
Tamo IP		5N		5N		5N
Tamo + Suelo húmedo (gr)		425.60		475.73		463.18
Tamo + Suelo seco (gr)		395.40		395.13		376.50
Peso del Agua (gr)		29.20		27.60		26.20
Peso del tamo (gr)						
Peso del suelo seco (gr)		395.40		395.13		376.50
Humedad (%)		7.37		7.31		8.35
Promedio de Humedad (%)		7.37		7.31		8.35

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DML	EXPANSION		DML	EXPANSION		DML	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
 H. E. J. GALLARDO MALUFO TECNICO LABORATORISTA						NO EXPANSIVO  CASTRON MALUPI MARUFO TECNICO LABORATORISTA					

PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	mm/cm	%	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	mm/cm	%	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	mm/cm	%
0.100		0	0			0	0			0	0		
0.025		190	19			181	9			110	8		
0.050		420	21			423	21			319	16		
0.075		820	41			819	31			522	36		
0.100	47.4	1263	83	69.3	164.7	926	48	45.02	103.7	640	32	28.15	80.8
0.150		2023	101			1468	73			900	46		
0.200	73.8	3024	131	140.2	180.8	1728	88	84.27	114.3	1030	52	54.32	73.4
0.250		3423	171			2208	113			1310	66		
0.300		4015	202			2430	123			1520	76		
0.400		4623	230			2800	140			1736	86		
0.500		6000	300			3500	175			2200	112		

RUC: 20561415537

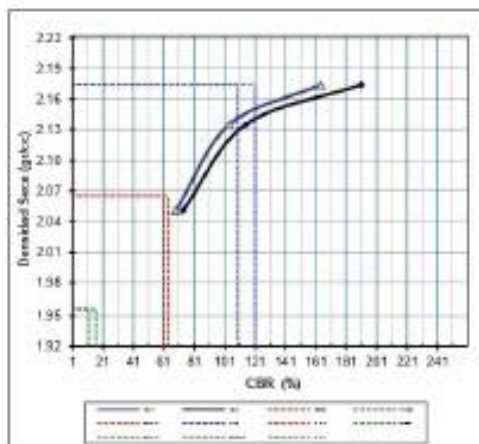
www.ingtopogeo.com



**INGTOPOGED**  
COMPANY s.a.c

SOLICITA	ROBER MARGU ILGUIN	
OBRA	Incorporación de Aceite Sulfonado, Polímero, Cemento para Estabilización de Material Granular de Canteras para Uso como Almacén, Florida	
META	-	
UBICACION	Provincia de La Florida, Departamento de Amazonas.	
FECHA	18 de Mayo de 2023	
CANTERA	GOCA + 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM + 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO + 0.16 kg/m <sup>3</sup> PROTES	MATERIAL : Almacén
UBICACIÓN	E: 178123.88 - N: 9360392.65	

**GRAFICO DE PENETRACION DE CBR**



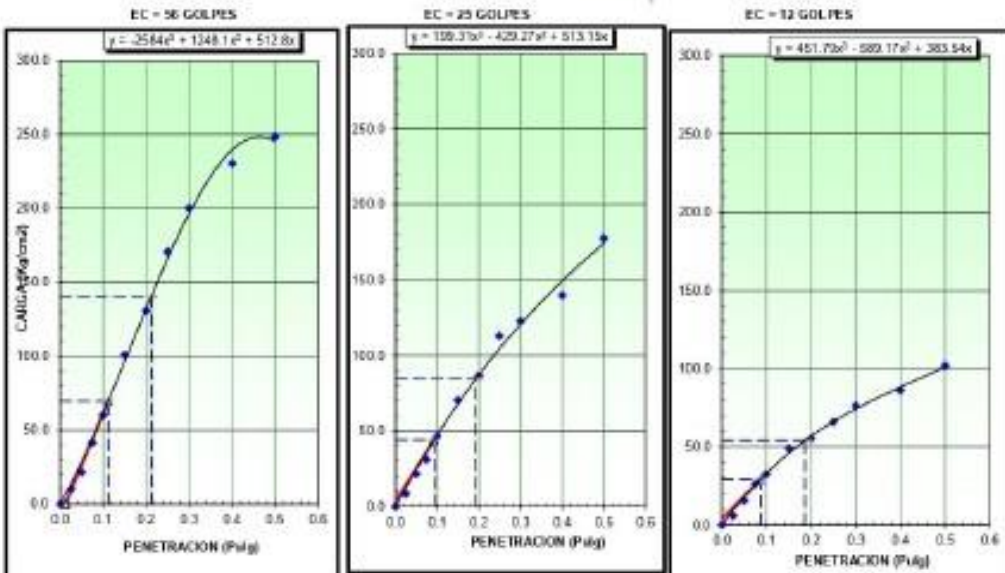
**RESULTADOS:**

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	8.1"	<b>108.5</b>
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	8.1"	<b>60.5</b>

**OBSERVACIONES:**

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 H. RIVERA  
 CIP 16787

INGTOPOGED COMPANY S.A.C.  
 H. S. H.  
 CRISTIAN MARCELO MARQUEZ  
 TECNICO LABORATORISTA



RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

# ANEXO N.º 4: Presupuesto

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102005 CAPA DE AFIRMADO SIN ESTABILIZAR Y ESTABILIZADO

Subpresupuesto 001 CAPA DE AFIRMADO SIN ESTABILIZAR Y ESTABILIZADO

Período	01.01	(010101010107-0102005-01)	CONFORMACION DE UNA CAPA DE AFIRMADO SIN ESTABILIZAR	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	18.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0366	22.53	0.82
0101010004	OFICIAL		hh	0.0091	17.81	0.16
0101010005	PEON		hh	0.0366	16.09	0.59
<b>1.57</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040001	MATERIAL GRANULAR		m <sup>3</sup>	0.3200	40.00	12.80
<b>12.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
03010300060007	PLANCHA COMPACTADORA 6.5 HP - 9 HP - TIPO CANGURO O SIMILAR		hm	0.0091	15.00	0.14
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	0.0091	142.00	1.29
03012000010004	MOTONIVELADORA 180 - 200 HP		hm	0.0091	200.00	1.82
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0091	110.00	1.00
<b>4.30</b>						
Período	01.02	(010101010108-0102005-01)	CONFORMACION DE UNA CAPA DE AFIRMADO ESTABILIZADO CON 44 kg/m <sup>3</sup> CEMENTO	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	20.21
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0366	22.53	0.82
0101010004	OFICIAL		hh	0.0091	17.81	0.16
0101010005	PEON		hh	0.0366	16.09	0.59
<b>1.57</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040001	MATERIAL GRANULAR		m <sup>3</sup>	0.3200	40.00	12.80
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO I PACASMAYO		bol	0.0440	35.00	1.54
<b>14.34</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
03010300060007	PLANCHA COMPACTADORA 6.5 HP - 9 HP - TIPO CANGURO O SIMILAR		hm	0.0091	15.00	0.14
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	0.0091	142.00	1.29
03012000010004	MOTONIVELADORA 180 - 200 HP		hm	0.0091	200.00	1.82
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0091	110.00	1.00
<b>4.30</b>						
Período	01.03	(010101010109-0102005-01)	CONFORMACION DE UNA CAPA DE AFIRMADO ESTABILIZADO CON 0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	54.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0366	22.53	0.82
0101010004	OFICIAL		hh	0.0091	17.81	0.16
0101010005	PEON		hh	0.0366	16.09	0.59
<b>1.57</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040001	MATERIAL GRANULAR		m <sup>3</sup>	0.3200	40.00	12.80
0210050003	0.02 kg/m <sup>3</sup> POLYCOM		ke	0.0200	1,800.00	36.00
<b>48.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
03010300060007	PLANCHA COMPACTADORA 6.5 HP - 9 HP - TIPO CANGURO O SIMILAR		hm	0.0091	15.00	0.14
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	0.0091	142.00	1.29
03012000010004	MOTONIVELADORA 180 - 200 HP		hm	0.0091	200.00	1.82
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0091	110.00	1.00
<b>4.30</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102005 CAPA DE AFIRMADO SIN ESTABILIZAR Y ESTABILIZADO

Subpresupuesto 001 CAPA DE AFIRMADO SIN ESTABILIZAR Y ESTABILIZADO

Partida	01.04	(010101010110-0102005-01)	CONFORMACION DE UNA CAPA DE AFIRMADO ESTABILIZADO CON 0.15 lt/m3 PROES	Costo unitario directo por:	m2	36.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0366	22.53	0.82
0101010004	OFICIAL		hh	0.0091	17.81	0.16
0101010005	PEON		hh	0.0366	16.09	0.59
<b>Materiales</b>						
0201010022	ACEITE SULFONADO		l	0.1500	118.00	17.70
0207040001	MATERIAL GRANULAR		m3	0.3200	40.00	12.80
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
03010300060007	PLANCHA COMPACTADORA 6.5 HP - 9 HP - TIPO CANGURO O SIMILAR		hm	0.0091	15.00	0.14
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	0.0091	142.00	1.29
03012000010004	MOTONIVELADORA 130 - 200 HP		hm	0.0091	200.00	1.82
03012200060001	CAMION CISTERNA (2,500 GLN5.)		hm	0.0091	110.00	1.00
						<b>4.30</b>



## ANEXO N.º 5: Instrumento de validación

### GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

#### 1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Luis Mariano Villegas Granados

Centro laboral: Universidad Cesar Vallejo

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado: Magister Mención: Gestión Pública

Institución donde lo obtuvo: Universidad Cesar Vallejo

Otros estudios:

#### 2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

#### 3. Evaluación de juicio del experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)				X	
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)				X	
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)					X
10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)				X	
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)				X	
Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa)					X
Puntaje total					70

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = %



## GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

### 1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Carolina Ortiz Vargas.

Centro laboral: Independiente

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado: Magister

Mención: Gestión Pública

Institución donde lo obtuvo: Universidad Cesar Vallejo.

Otros estudios:

### 2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

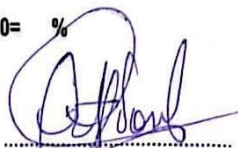
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

**1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente**

### 3. Evaluación de juicio del experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)					X
10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa)					X
Puntaje total					

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100= %

  
 Ing. Carolina Ortiz Vargas  
 CIP: 111872

#### 4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

#### 5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

*Instrumento de validación apto para su aplicación.*

#### 6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Carolina Ortiz Vargas identificado con DNI. N.º 16803529 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por los tesisistas Malqui Iliquin Roiber y Ramirez Cordova Yoxana Thalia en la investigación denominada: INCORPORAR ACEITE SULFONADO, POLÍMERO, CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA USO COMO AFIRMADO, FLORIDA - AMAZONAS 2023.



Mg. Carolina Ortiz Vargas  
CIP: 111872

Mg. Carolina Ortiz Vargas

DNI: 16803529



## GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

### 1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: *Néstor Raúl Salinas Vázquez*  
 Centro laboral: *U.E.V. Fieliz Chidayo.*  
 Título profesional: *Ingeniero Civil.*  
 Grado: *Magister.* Mención: *Ejecución de Obras y Construcción.*  
 Institución donde lo obtuvo: *U.N.P.R.B.*  
 Otros estudios: *Doctorado Ciencias Ambientales.*

### 2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

### 3. Evaluación de juicio del experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					<
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					x
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					x
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					x
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					x
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					x
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					x
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					x
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)					x
10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión)					x
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)					x
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					x
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					x
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					x
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)				x	x
Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa)					76
Puntaje total					

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) =  $\frac{\text{puntaje obtenido}}{75} \times 100 = \%$

#### 4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

#### 5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

Se concluye que los Instrumentos de Recolección de Datos son idóneos para realizar y desarrollar la Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

#### 6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Nestor Raúl Salinas Virquez identificado con DNI.N.º 16577244, certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por los tesisistas Malqui Iliquin Roiber y Ramirez Cordova Yoxana Thalia en la investigación denominada: INCORPORAR ACEITE SULFONADO, POLÍMERO, CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA USO COMO AFIRMADO, FLORIDA - AMAZONAS 2023.

  
ING. NESTOR SALINAS VIRQUEZ  
CIP 30694.

DNI: 16577244.



## ANEXO N.º 6: Panel Fotográfico

Ensayos de laboratorio con la utilización de aceite sulfonado, polímero, cemento para la estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado.



FUENTE: elaboración propia.



FUENTE: elaboración propia.



FUENTE: elaboración propia.



FUENTE: elaboración propia.





FUENTE: elaboración propia.



FUENTE: elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GALLO GALLO TEODORA MARGARITA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Incorporar aceite sulfonado, polímero, cemento para estabilización de material granular de cantera para uso como afirmado, Florida - Amazonas 2023", cuyos autores son RAMIREZ CORDOVA YOXANA THALIA, MALQUI ILIQUIN ROIBER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 24 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
TEODORA MARGARITA GALLO GALLO <b>DNI:</b> 16487399 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5793-3811	Firmado electrónicamente por: TGALLOGA el 24-07- 2023 18:46:49

Código documento Trilce: TRI - 0615605