



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Mejoramiento de material granular de cantera para afirmado con
aditivo terrasil en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas
2021.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Brioso Sánchez, Olinda Milita (ORCID: 0000-0002-9448-2500)

ASESOR:

Dr. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios, ya que gracias al he logrado concluir mi carrera.

Dedico esta tesis a mis padres, y a mis hermanos y hermanas y mi tía que siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional en la parte moral y económica para lograr ser profesional. A mi asesor Mg Ing. José Luis Benites Zúñiga por el apoyo brindado para poder lograr el proyecto de tesis y el conocimiento brindado.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por haberme dado fortaleza y rendimiento para poder lograr mis objetivos, a mis padres y a mis hermanos quien me incentivo por brindar su apoyo incondicional para lograr ser profesional. Agradecer Mg Ing. José Luis Benites Zúñiga por brindarme sus conocimientos.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA.....	12
3.1.Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2.Variable y operacionalización.....	13
3.3.Población, muestra y muestreo.....	14
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5.Procedimientos.....	16
3.6.Método de análisis de datos.....	18
3.7.Aspectos éticos.....	18
IV.RESULTADOS.....	20
V.DISCUSIÓN.....	31
VI.CONCLUSIONES.....	35
VII.RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS.....	40

Índice de tablas

Tabla 1. Ensayos de material afirmado	10
Tabla 2. Clasificación y Material de Afirmado de la Cantera	18
Tabla 3. IP Incorporando 0.75 lt/m ³ , 1 lt/m ³ , 1.5 lt/m ³ Aditivo Terrasil	22
Tabla 4. CBR con Dosificaciones de 0.75 lt/m ³ , 1.00lt/m ³ y 1.5 lt/m ³	24
Tabla 5. Expansion sin Aditivo Terrasil	26
Tabla 6. Expansion con 0.75 lt/ m ³ de Aditivo Terrasil.....	27
Tabla 7. Expansion con 1.0 lt/ m ³ de Aditivo Terrasil.....	27
Tabla 8. Expansion con 1.5 lt/ m ³ de Aditivo Terrasil.....	28

Índice de figuras

Figura 1. Impermeabilización de suelo.....	9
Figura 2. Curva de compactación.....	9
Figura 3. Los requisitos de calidad del material para afirmado	11
Figura 4. Como calcular el porcentaje de expansión.....	11
Figura 5. Cantera Chontapampa km 5+930	17
Figura 6. Muestras de la Cantera Chontapampa.....	17
Figura 7. Mapa político del Perú.....	20
Figura 8. Mapa de la ubicación del proyecto.....	21
Figura 9. Adición del Aditivo Terrasil de 0.75 lt/m ³	22
Figura 10. Límite Líquido con adición de 1.00 l/m ³ Aditivo Terrasil.....	22
Figura 11. Límites de Consistencia con Dosificaciones de Aditivo Terrasil.....	23
Figura 12. Inmersión de Muestras con Dosificaciones de 0.75 lt/m ³ , 1.00lt7m ³ y 1.5 lt/m ³	24
Figura 13. Moldes de CBR con dosificaciones de Aditivo Terrasil.	24
Figura 14. Valores del CBR con dosificaciones de 0.75 lt/m ³ , 1.00lt7m ³ y 1.5 lt/m ³	25
Figura 15. Expansión con 1.5 lt/m ³ de Aditivo Terrasil.	26
Figura 16. Expansión con 0.75 lt/m ³ de Aditivo Terrasil	26
Figura 17. Expansión para molde de 58 golpes.	28
Figura 18. Expansión para molde de 25 golpes.	29
Figura 19. Expansión para molde de 12 golpes.	29
Figura 20. Comparación del índice de plasticidad con los demás investigadores	31
Figura 21. Comparación del CBR con los demás investigadores.....	33
Figura 22. Comparación del porcentaje de expansión con los demás investigadores	34
Figura 23. Mapa de Ubicación de la Cantera de la Carretera Pipus -Chontapampa	41

RESUMEN

En la presente investigación, tiene como objetivo principal Analizar cómo influye el aditivo terrasil en la mejora del material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021, el diseño es de tipo experimental, cuasi experimental, el tipo de investigación es aplicada, el nivel de investigación es descriptivo y con un enfoque cuantitativo, la población vendría ser las 3 canteras ubicadas en la carretera pipus Chontapampa y la muestra la cantera ubicada en la progresiva (Km. 5+860 – km. 5+930).

Se obtuvieron datos, con el índice de plasticidad (IP) el que mejor se comportó fue la dosificación 1.50lt/m³, teniendo un IP = 9%; con el (CBR) el que obtiene mejores resultados es con la dosificación de 1.50lt/m³ del aditivo con CBR = 99.4 % aumentando en un 100% con respecto en estado natural, por último, tenemos la expansión aquí se puede visualizar que hay un mejor comportamiento para el molde de 12 golpes ya que reduce de 0.353% a 0.000%, como conclusiones se obtuvo que se mejora el índice de plasticidad y las significativas es cuanto al CBR aumenta en un 100% y la expansión alcanzando en el cuarto día para el molde de 25 golpes un 0.000%,

Palabras clave: material, granular, cantera, terrasil, afirmado

ABSTRACT

In the present investigation, the main objective of this research is to analyze how the terrasil additive influences the improvement of granular quarry material for the affirmed Pipus -Chontapampa highway, Chachapoyas 2021, the design is experimental, quasi-experimental, the type of research is applied, the research level is descriptive and with a quantitative approach, the population would be the 3 quarries located on the Pipus Chontapampa highway and the sample the quarry located on the progressive (Km. 5 + 860 - km. 5 + 930).

Data were obtained, with the plasticity index (IP) the one that performed the best was the dosage 1.50lt / m³, having an IP = 9%; with the (CBR) the one that obtains the best results is with the dosage of 1.50lt / m³ of the additive with CBR = 99.4% increasing by 100% with respect to the natural state, finally, we have the expansion here you can see that there is a better behavior for the 12-stroke mold since it reduces from 0.353% to 0.000%, as conclusions it was obtained that the plasticity index is improved and the significant ones are that the CBR increases by 100% and the expansion reaching on the fourth day for the mold of 25 strokes 0.000%.

Keywords: material, granular, quarry, terrasil, affirmed

I. INTRODUCCIÓN

En Quito se puede decir que la problemática con el tema vial se apreció que los pavimentos no cumplen con el periodo de vida para los cuales fueron diseñados. La razón de estas causas es diversa, así mismo al encontrarse suelos poco competentes a cimentar, por lo tanto, se podría decir que, por la ausencia de un material de cantera, así misma hay una escasez de drenajes, también hay deficiencias por parte del control de calidad, también sobre el proceso de construcción defectuoso, y también estudios poco detallados. Por lo cual se puede decir que este problema vial hace que se requiera buscar otras alternativas un poco más modernas y con las mejores prácticas constructivas ya que esto es vital y es un papel importante en la vida útil del pavimento¹. Es decir, por esto a la conformación de un pavimento es decir que está compuesto por varias capas donde se asienta este pavimento y de esta manera aporta con la capacidad portante para así mejorar su resistencia, es por ello los métodos tradicionales de estabilización y mejoramiento en todos los casos requiere que se incremente una mejora de sus características².

Así mismo en el distrito de Puente Piedra, Lima [...] nos afirmó que casi todas las obras viales ejecutadas en zonas urbanas del cono norte de la capital Lima han ido en un incremento, y por ende en esta oportunidad el propósito es de aumentar el calidad de transporte de esta parte de la población que reside en la Asociación Jardines de Shangrila en Puente Piedra [...],[...] afirmo que se requiere un material de afirmado adecuado y que cumpla los requisitos como material de cantera granular[...], por lo tanto para cumplir esto [...] se realizó un préstamo del material de préstamo a la Cantera “La campana” ubicado en el distrito de Carabayllo. Debido a que esta cantera tubo una buena clasificación, [...] por lo tanto, sugiere que, para evitar estos gastos económicos producidos por fallas en el pavimento a futuro, por el uso de este material de afirmado de baja calidad. Sugerir una optimización incorporando el aditivo químico TerraSil, con expectativas de mejorar la calidad del afirmado con un dosaje de combinación óptimo³.

¹ (Canaria, y otros, 2020 pág. 26)

² (Cueva, y otros, 2019 pág. 31)

³ (MOLINA, 2019 pág. 2)

Por lo siguiente La carretera Pipus- Chontapampa es de tercera clase y está a nivel afirmado, se encuentra en el distrito de Quinjalca, así mismo, en esta vía se puede observar que presenta baches casi a todo lo largo de toda la ruta , esto se debe a que el material granular para el afirmado no fue realizado adecuadamente; dentro de estudios de suelos que realizó la municipalidad de Quinjalca para esta vía, las cuatro canteras ninguna cumplía con los requisitos mínimos por lo cual se optó mezclar material de las cuatro para cumplir con lo mínimo, por lo tanto se observa que no se realizó una mezcla adecuada por el deterioro en poco tiempo de esta vía y esto ocasionando desgaste en los vehículos que transitan por la vía y a la vez subiendo el costo de los pasajes, por lo tanto para solucionar este inconveniente la presente investigación pretende mejorar el material granular de cantera para afirmado con aditivo Terrasil ante otras soluciones Tradicionales.

Por tal razón formulamos el problema general de la siguiente manera: ¿De qué manera influye el Aditivo Terrasil en la mejora del material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021? Así también formulamos los problemas específicos: ¿De qué manera influye el aditivo terrasil en el Porcentaje de índice de plasticidad de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021?, ¿Qué efectos produce el aditivo terrasil en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021?, ¿De qué manera influye el aditivo terrasil en el porcentaje de expansión del Material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021?

Del mismo modo se llevó cabo La justificación del problema; teórico con la presente investigación se trata de desarrollar una alternativa de Mejorar con Material Granular de Cantera para Afirmado con aditivo terrasil por lo cual el aditivo terrasil por ser un estabilizador de nanotecnología compuesto por organosilanos mejora la calidad de suelo; en lo económico para construcción de carreteras de tercera clase no pavimentada los profesionales de la carrera de ingeniería están obligados a recomendar las opciones de menor costo y que cumplan; por ende tenemos en lo ecológico el aditivo terrasil por ser formado 100% por orgasilanos es compatible con el medio ambiente por ser ecológico no toxico; y por último en lo social

mejoramiento de material granular beneficia a los habitantes que transforman de toda la vía además mejorando su calidad de vida.

Su objetivo principal del actual estudio es Analizar cómo influye el aditivo terrasil en la mejora del material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021, por ende se despliegan los objetivos específicos: Determinar el efecto del aditivo terrasil en el Porcentaje de índice de plasticidad de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021, Determinar la influencia del aditivo terrasil en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021, Determinar de qué forma influye el aditivo terrasil en el porcentaje de expansión del Material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021.

Con todo lo planteado buscaremos afirmar la hipótesis general: La incorporación del aditivo terrasil mejora positivamente el material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021, Hipótesis específicas: El aditivo terrasil influye en el ensayo del Porcentaje de índice de plasticidad de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021, por lo cual El aditivo terrasil contribuye en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021 El aditivo terrasil aumenta el porcentaje de expansión del material granular de cantera para afirmado en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes nacionales, Gonzales (2016) el objetivo general de esta investigación es cómo influye el aditivo terrasil en el afirmado de la ruta cacatachi – pacchilla, en la provincia de San Martín – 2016, así mismo obtenemos la investigación es aplicada, el nivel es explicativo, por lo cual el diseño es experimental, así mismo la población vendría ser los 6km de carretera, en seguida tenemos los Instrumentos que se utilizaron en campo fue guía técnica de observación, cuaderno de campo y ficha de registro de datos, por lo cual se concluye que la incorporación de este aditivo químico mejora el CBR del terreno un 60 por ciento, así mismo la mezcla de afirmado con el aditivo en lo ambiental es muy viable.

Villanueva, Candia (2017), el objetivo general es cual vendría hacer la mejor alternativa para estabilizar un terreno de bajo volumen de tránsito con dosificaciones de 03 estabilizadores (la poliacrilamida aniónica, el organosilano terrasil y un aditivo sulfonatado); por ende el diseño es experimental, por lo tanto la población, es los 10 km de toda la vía, continuando tenemos que la muestra vendría hacer las características del terreno de fundación y el material granular de cantera para analizar sus características y por último tenemos los instrumentos que se utilizaron - balanza, recipiente para muestra, horno, juego de tamices bandeja de aluminio, cuenta gotas de agua copa de Casagrande, por último tenemos las conclusiones se tiene en cuanto al CBR que el mejor estabilizador vendría a ser el segundo con un 76.07%, seguido del tercero con un 69.50% y por último el estabilizador uno con un 50.02%.

Molina (2019) el objetivo general es analizar de qué forma la incorporación de organosilanos optimiza el afirmado de la cantera la Campana con propósito de pavimentación en los Jardines de Shangrila –en el distrito de Puente Piedra, Lima 2019 además se obtuvo tipo de investigación aplicada así mismo el investigación es explicativo y presenta un diseño es experimental continuando tenemos que la población se considera, a la cantera la Campana ubicada en Carabayllo, por ende para la muestra, se tomó en dos lugares la primera en la cantera y la segunda el material puesto en obra para ambos se tomaron 2 sacos de 60 kg, continuando

tenemos los instrumentos que se empleó en este proyecto de investigación fue una ficha técnica, equipos de laboratorio de suelos y agregados; y por último tenemos las conclusiones; la cantera en estudio para este proyecto presenta limitaciones debido a que es una cantera a suelo abierto y sufre las consecuencias de la intemperie, también con la incorporación del aditivo en un 1.50 Lt/m³ mejora las características físicas y mecánicas del material granular de cantera; en cuanto al CBR sufre un incremento de 51.2% a 83.3% con la incorporación del aditivo.

Cuadros (2017), su objetivo general fue como el suelo se estabiliza con óxido de calcio, su tipo de investigación fue experimental, su población fue la carretera de Junín, su muestra fue las calicatas realizadas en la vía, por último, sus conclusiones fueron que con la adición de 3% el suelo reduce su índice de plasticidad de 19.8% a 4.17%, con respecto al CBR aumenta de un valor de 4.85% a 15.64%.

Los antecedentes internacionales, según Alvares (2015), como objetivo general nos dice de qué manera sería beneficioso aplicar estabilizadores químicos en el terreno natural para una futura pavimentación; así mismo se tiene como conclusión que el aditivo estabilizador de terrenos incrementa el CBR, disminuye el IP y también nos dice que la estabilización con estos productos nos trae incremento en la resistencia del suelo y reduce los índices de plasticidad.

Sarango (2019); el objetivo general es estabilizar una longitud de 1+006 km de longitud en la capa de terreno de fundación para una futura carretera pavimentada; por último, tenemos las conclusiones que vendría a ser que en cuanto al CBR se tenía datos iniciales de 31.2%, 30%, 28.3% y 35% pero con la adición del aditivo terrasil y cemento sufre mejoras en 69.6%, 130%, 116%, y 102%.

Rodríguez, Lorena (2016); el objetivo general es analizar la subrasante por medio de la inclusión del material terrasil, como material alternativo para el mejoramiento del terreno de fundación; de la misma por lo tanto tenemos la investigación es explicativa y por último tenemos diseño experimental por lo cual la población del proyecto consta de una vía ubicada en la ciudad de Quevedo sector San Camilo, con una longitud total de 3.822 metros; la muestra vendría a ser, los ensayos se

tomarán muestras cada 500 metros en toda la longitud de la vía sumando así un total 9 ensayos , por lo tanto se concluye que para estabilizar suelos arcillosos, limosos y arenosos es un buen estabilizante efectivo el aditivo orgasilano terrasil; también con este aditivo se logra mejorar la capacidad portante del suelo en un 14%; por otro lado también sufre una disminución de un 27.86% la capacidad de absorción y el porcentaje de humedad.

A continuation los articles scientific in inglis Athulya (2016) In this article, the general objective would be to analyze the resistance properties of the ground, as well as performing CBR analysis, the limit of consistency, permeability, triaxial sample and then make a comparison, it becomes effective and stabilizes the grounds with the incorporation of assets. Chemicals, continuing we have that the conclusions would come to do as the soil behaves with the addition of the additive, it is also verified that there is reduction with consistency limit and this leads to understand that the stabilizer improves the soil, the CBR suffers an increase due to the additive reaching optimal values, with the addition of the additive we can also say that it improves the modulus of elasticity of the soil since it shows differential increases to the ground before stabilization.

En esta investigación su objetivo general es analizar las propiedades de resistencia de terreno, así mismo terreno con terrasil y suelo con polvo de horno de cemento por separado llevar a cabo una prueba de límite de consistencia, por lo siguiente la conclusión es el comportamiento del terreno varía en gran medida con la introducción de estabilizador. Se observa que aumenta las dosis resultó en disminución de los límites de consistencia, así que quedo claro que el químico endurece el terreno. Se observa que el valor CBR incrementa la dosis de estabilizador y un se obtiene el valor óptimo.

Jerez, Gómez, Murillo (2018); The objective is how the chemical additive waterproofs the soil through liquid procedures at water exposures and to see how the samples are formulated with a regulation and the protocols of each technical supplement and this ensuring the truthfulness and behavior of the additive below. the conclusions were that with 1 l / m³ of the chemical stabilizer, the optimal moisture content decreases as compared to CBR and the additive increases the

maximum percentage, therefore it can be deduced that organosilane is efficient in stabilizing the soil and improves the properties and makes the soil waterproof.

el objetivo fue demostrar el desempeño mecánico del material natural con la adición de un aditivo organosilano (terrasil); así mismo se tiene que las conclusiones fueron, la disminución del contenido de humedad óptimo entre el suelo natural y el suelo estabilizado con 1 l / m³ de organosilano sugiere que el material alcanza su mejor característica de compactación con menores cantidades de agua⁴.

Patel, Mishra, Pancholi (2016), The general objective is the present investigation, an effort is made to study the change the properties of the soil before treating, thus generating an expansion effect of 0.041%, organosilanes to untreated soil by dry weight of the Balanced soil for the foundation ground for road development, which from the decrease in thickness that adds to the economy and reliable asphalt advantageous for pavement designers, as well as architects and contractors, It is concluded that the yield of soil CL and terrasil 0.041% In this investigation the stabilized soil. Based on laboratory tests, therefore, we have the following conclusions: The liquid limit and plastic limit of soils decrease with the addition of 0.041% terrasil burial. The FSI value of the treated soil is reduced because the adsorbed water film is greatly reduced for the treated soil and the surface area is reduced, resulting in a decrease in the ability to ignite.

El objetivo fue contemplar el efecto de la expansión de 0.041% de Terrasil a suelo no tratado por peso seco del suelo a equilibrar para la subrasante para la carretera, así mismo tenemos la conclusión límite líquido y límite plástico de los suelos disminuir con la adición de 0.041% de terrasil en el terreno de fundación.

Tenemos los artículos científicos en español Llano, Ríos y Restrepo(2020); por lo cual tenemos el objetivo general, analizar cómo influye en suelos arcillosos los estabilizadores químicos para crear infraestructuras viales sostenibles; el diseño de investigación es experimental; por lo tanto se concluye que los estabilizadores

⁴ (Environmental Solutions. TerraSil., 2019 pág. 3)

mostraron un desempeño favorable en el mejoramiento del suelo ya que aumentaron sus resistencia mecánica, también se puede concluir que al aplicar estos aditivos el suelo no presenta daños por lo que se podría decir que es eco amigable con el medio ambiente.

Mery y Serna (2017) el objetivo vendría ser de qué manera la incorporación del estabilizante disminuye el polvo en las carreteras y aumenta la estabilidad sobre la capa de rodadura para general disminución de mantenimientos, se concluye que incorporar este aditivo genera una alta eficiencia y llega a mitigar el polvo en la vía, con un porcentaje de 1% de estabilizante se llega a mejorar el polvo en un 99.9 % en la carretera, con respecto al porcentaje de finos se debe utilizar en el rango de 10 % a 15% para mejorar la resistencia en la compactación, para llegar a estabilizar el suelo con el estabilizante se debe realizar un escarificación por debajo de la humedad óptima y realizar un sellado superficial al final de 0.25% del peso seco del material granular.

Zambrano, Tejeda (2019) se tiene como objetivo como la emulsión asfáltica mejora las características del material granular y así aumentar la resistencia del suelo para futuras pavimentaciones; se concluye que se tomó muestras de dos canteras pero estas canteras no cumplen con características para afirmado, base no subbase ya que su IP es muy alto según la norma; en cuanto al CBR logra alcanzar un 80%, pero no logra con el mínimo para base por lo que para mejorar esto se puede hacer una mezcla de esta emulsión asfáltica con cemento y cal y así lograr el porcentaje establecido para una base.

A continuación, tenemos las siguientes variables, la variable independiente terrasil es un aditivo químico que está compuesto 100% de organosilanos con la capacidad de reducir la humedad, reducir la expansión y eliminar la absorción del suelo⁵.

Las características físicas del aditivo terrasil es un aditivo que es impermeabilizante de suelos es que tiene un color rojizo pálido, siendo un producto no inflamable con una densidad promedio de 1.02 gr/cm³ a 1.06 gr/cm³. Sin embargo, algunas

⁵ (Environmental Solutions. TerraSil., 2019 pág. 1)

variaciones que presente este aditivo en sus características físicas no generan mal desempeño en proceso de estabilización⁶.

Las dosificaciones recomendadas desde 0.4 lt/m³ hasta 1.5 lt/m³ por lo cual la solución definitiva se determina por medio de ensayos de laboratorio para el material en específico a mejorar sus propiedades, de tal forma que se evalúe significativamente el coste beneficio del proceso⁷.

Este aditivo orgasilano es un Impermeabilizante de suelos que provoca que al momento de combinarse se reduzcan los vacíos en los suelos compactados. Preservando de esta forma la rigidez para soportar cargas durante la vida útil del suelo en vías de tránsito vehicular⁸. (figura 1)

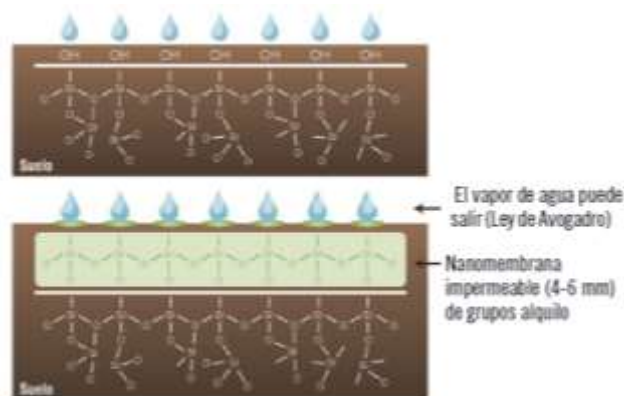


Figura 1. Impermeabilización de suelo

Fuente: Ficha técnica Terrasil (Zyndex)

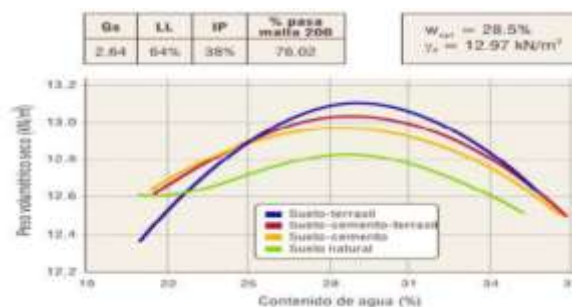


Figura 2. Curva de compactación.

Fuente: Ficha técnica Terrasil (Zyndex)

⁶ (Environmental Solutions. TerraSil., 2019 pág. 2)

⁷ (Environmental Solutions. TerraSil., 2019 pág. 1)

⁸ (Environmental Solutions. TerraSil., 2019 pág. 1)

En seguida se tiene la variable dependiente que vendría ser Material granular de cantera para afirmado lo cual se define que el afirmado está compuesto de material granular, por ende, puede ser natural o artificial, así mismo estas partículas presentan una gradación establecida de acuerdo a especificaciones técnicas para ser usadas en la construcción de un pavimento⁹. Con el objetivo que soportan las cargas ocasionadas por los vehículos; también dentro de su fracción fina deben presentar un porcentaje más de finos para aglutinar partículas y así la superficie sea firme.¹⁰

Tabla 1. *Ensayos de material afirmado*

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Afirmado	Granulometría	MTC E 204	C 136	T27	1 cada 750 m ²	Cantera (2)
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	1 cada 750 m ²	Cantera (2)
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	1 cada 2.000 m ²	Cantera (2)
	CBR	MTC E 132	D 1883	T193	1 cada 2.000 m ²	Cantera (2)
	Densidad-Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	1 cada 750 m ²	Pista
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T191 T238	1 cada 250 m ²	Pista

Fuente: Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción”

El índice de plasticidad (IP) , vendría a ser la diferencia del límite líquido (LL) y el límite plástico (LP) de un suelo. Este IP, determina y agrupa los suelos de alto contenido plástico en el sistema SUCS Y AASHTO, donde es en el sistema AASHTO que determina los índices de grupo de los suelos¹¹. Por ende, se puede decir que el índice de plasticidad que vendría a ser la resta del valor del límite líquido y el límite plástico, cuando el LL y el LP no se pueda determinar y también cuando el LP ≥ LL, el IP vendría ser NP¹².

⁹ (CARRETERAS, 2014)

¹⁰ (Ministerio de Economía y Finanzas , 2015 pág. 13)

¹¹ (comunicaciones, 2016 pág. 67)

¹² (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES , 2016 pág. 74)

El ensayo de CBR (California Bearing Ratio) se puede definir es la evaluación de la capacidad portante del suelo y consiste en medir la resistencia al punzonamiento sobre la probeta y comparar estos valores obtenidos con un valor patrón ya establecido¹³. En la figura 3 se puede visualizar los requisitos que deben cumplir los materiales.

• Desgaste Los Ángeles:	50% máx. (MTC E 207)
• Límite Líquido:	35% máx. (MTC E 110)
• Índice de Plasticidad:	4-9% (MTC E 111)
• CBR (1):	40% mín. (MTC E 132)

Figura 3. *Los requisitos de calidad del material para afirmado*

El porcentaje de expansión se podría decir que se calcula por medio de la diferencia de la lectura final y la lectura inicial entre 127 y todo esto multiplicado por 100¹⁴. En la figura 4 se puede visualizar la fórmula para calcular el % de Expansión.

$$\% \text{ Expansión} = \frac{L_2 - L_1}{127} \times 100$$

Donde

L_1 = Lectura inicial en mm.
 L_2 = Lectura final en mm.

Figura 4. *Como calcular el porcentaje de expansión*

¹³ (comunicaciones, 2016 pág. 249)

¹⁴ (MTC, 2016 pág. 255)

III. METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada esto quiere decir que es cuando se busca identificar, realizar, modificar o construir una realidad del problema existente, los conocimientos teóricos son la base para ejecutar las soluciones prácticas para la solución de problemas¹⁵. Esta investigación es aplicada porque se busca resolver esencialmente un problema, en este caso es Mejorar con Material Granular de Canteras en Pipus Chontapampa, a través de la aplicación conocimientos teóricos que son llevados a conocimientos prácticos para resolver los problemas existentes de la investigación.

Enfoque de investigación

El enfoque de investigación se considera cuantitativo porque sigue un procedimiento de una secuencias y revisión rigurosa en la recolección de datos; para realizar la comprobación de la hipótesis. Se hacen por medio de valores numéricos que son las base en el análisis correspondiente en la comprobación de teorías¹⁶.

El diseño de investigación

El diseño es experimental porque se basa en realizar la manipulación de manera aleatoria las variables independientes de investigación, con el propósito de provocar efectos en las variables dependientes ¹⁷. En el desarrollo de esta tesis se maneja un diseño de investigación de tipo experimental, debido a que se producirán relaciones de causa – efecto en la variable de investigación, con el aditivo terrasil en dosajes para mejorar el material granular de cantera para afirmado.

Diseño de tipo cuasi experimental es porque se usan diseños que favorecen al control absoluto experimental por medio de colección de datos aleatorios¹⁸ .

¹⁵ (NUÑOS Rocha , 2015 pág. 86)

¹⁶ (Ruiz, 2018 pág. 50)

¹⁷ (BEHAR Rivero, 2018 pág. 21)

¹⁸ (Mensoza, 2002 pág. 65)

Nivel de Investigación: El nivel es descriptiva- explicativa, porque se pretende ver que sucede con el objeto estudiado y esto puede ser en partes, también en clases, o en aspectos, categorías y relaciones en común, con el fin de ver la verdad, comprobando los enunciados y corroborando las hipótesis¹⁹. Por lo tanto, esta investigación es descriptiva- explicativa, porque lo que se describirá cada proceso que se realiza en el laboratorio de acuerdo a las variables e hipótesis formuladas, también explicar los resultados de qué forma influye una variable independiente en la dependiente.

3.2. Variables y operacionalización

Variables:

Una variable buscar aislar el problema y tratar de identificar los factores que inciden en él; de esta tarea pueden surgir sus características, componentes, divisiones, subdivisiones, clasificaciones o agrupamientos de factores, que forman parte del problema y contribuyen para describir y dar una explicación en forma clara y coherente del mismo²⁰. La variable se define como propiedad Por lo cual que se encuentra relacionado con el problema planteado en el trabajo de investigación tenemos dos variables por ende se tiene a la variable independiente y dependiente²¹. Como variable independiente se tiene al TerraSil así mismo del tipo cuantitativo ya que su uso se hace en dosajes respecto a un peso del suelo seco, respetando contenido de humedad del suelo para su Máxima Densidad Seca. Como variable dependiente, Material granular de cantera para afirmado esta variable es dependiente del tipo cuantitativo debido a que en la realización de ensayos de laboratorio para evaluar sus propiedades físico y mecánicas. Además, es continua porque son expresados en valores numéricos enteros, decimales o fraccionales.

¹⁹ (BEHAR Rivero, 2018 pág. 33)

²⁰ (NUÑOz Rocha, 2015 págs. 121,122)

²¹ (Sambrano, 2020 pág. 47)

Operacionalización:

La operacionalización de las variables está conformado por tener variables conceptuales y convertirla en variable indicadora se puede decir los conceptos teóricos de operacionalización de variables, definición de las escalas por ende Técnicas que se emplearán en la recolección de la información y Exposición de las herramientas que se emplearán en el procesamiento, análisis y presentación de los resultados de la investigación.²² Referente a la operacionalización de las variables de la presente investigación se puede visualizar en la parte donde se encuentran ubicados los anexos N°1 Matriz de operacionalización de variables.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Se define La población es el grupo conformado por elementos, que se desean estudiar en la investigación de mismo modo al igual que otros grupos estas cuentan con sub grupos que son sus características individuales²³. El Muestreo no probabilístico es uno de los procesos en el que un elemento tiene la posibilidad de formar parte de la muestra, por ende, al momento de elegir todos los elementos estas no dependen de las probabilidades²⁴. La muestra primordialmente es un subconjunto de la población por lo cual la población es el grupo conformado por elementos de mismo modo cuentan con sub grupos que son sus características individuales²⁵. En este proyecto de investigación se considera como población a las tres canteras que se encuentran ubicadas en la siguientes progresivas, cantera 1 entre (km.2+180 – km. 2+ 250), cantera 2 entre (km. 5+860 – km. 5+930) y cantera 3 entre (km. 6+680 – km. 6+740), de la carretera Pipus – Chontapampa.

²² (YUNI, 2008 pág. 90)

²³ (GRAZO, 2017 pág. 75)

²⁴ (ARIAS Odon , 2012 pág. 83)

²⁵ (BEHAR Rivero, 2018 pág. 51.52)

Muestra:

Se realiza las muestras no probabilístico es cuando la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino con causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra²⁶. Este muestreo se rige bajo los criterios e interés de los objetivos y experimentación en el desarrollo del trabajo del investigador²⁷. Por lo cual para evaluar la muestra se usa como elementos de evaluación de diferentes ensayos. Este proyecto de investigación se considera como muestra, la cantera que se encuentra ubicada en la progresiva (Km. 5+860 – km. 5+930) de la carretera Pipus Chontapampa.

Muestreo:

El muestreo es primordial porque a través que tiene componente podemos hacer análisis de situaciones de una empresa o de algún campo de la sociedad. Por lo cual una muestra debe ser representativa si va a ser usada para estimar las características de la población ²⁸. la forma más común de obtener una muestra es la selección al azar, por ende, es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido²⁹.

Unidad de Análisis: En este proyecto de investigación la unidad de análisis es considerada una parte importante de la indagación. Se tiene como título “Mejoramiento de Material Granular de Cantera para afirmado con Aditivo Terrasil en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021”. Se identificó a la unidad de análisis como la estabilización del material granular de cantera para afirmado.

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

Las técnicas que se va utilizar en este proyecto de investigación, la técnica y recolección de datos está basado en la utilización de herramientas por ende puede ser entrevista, cuestionarios, encuesta³⁰.

²⁶ (BEHAR Rivero, 2018 pág. 52)

²⁷ (walderrama, 2002 pág. 185)

²⁸ (MATA, 1997 pág. 67)

²⁹ (BOLONGA, 2018 pág. 157)

³⁰ (VALDERRAMA , 2018 pág. 225)

Instrumento de recolección de datos

considerando dentro de los instrumentos metodológicos los formatos de recolección de datos para cada uno de los ensayos de laboratorio que se realizarán³¹. Los instrumentos a utilizar en esta investigación son una ficha técnica individual por ensayos a realizar por lo tanto a muestras modificadas por cada ensayo, equipos de laboratorio de suelos y agregados.

Validez

Todos los ensayos que se realizarán en esta presente investigación serán realizados en un laboratorio de suelos que se encuentre certificado y sus equipos presenten el certificado de calibración vigente.

Confiabilidad de los instrumentos

Todos los instrumentos y equipos a utilizarse en los ensayos cuenten con su certificado de calibración vigente así mismo que todos los procesos estén dentro de las normas ASTM validadas por el Ministerio de Transporte.

3.5. Procedimientos

Para este proyecto de investigación se tomaron en cuenta para la extracción de material de cantera del km 5+930 de la carretera Pipas -Chontapampa, dicha carretera pertenece al distrito de Quinjalca en la Provincia de Chachapoyas departamento de Amazonas.

Una vez ya recolectada la muestra del suelo, en laboratorio se procederá a mezclar con el aditivo terrasil para realizarán los ensayos de Ensayo límite líquido de un suelo (MTC E 110), Ensayo de límite plástico (MTC E 111) de un suelo estos ensayos nos sirven para determinar el porcentaje índice de plasticidad (MTC E 132), también se realizó el ensayo de CBR este ensayo nos sirvió para determinar la resistencia del afirmado y también el % de expansión

³¹ (BEHAR Rivero, 2018 pág. 55)



Figura 5. *Cantera Chontapampa km 5+930*



Figura 6. *Muestras de la Cantera Chontapampa*

Clasificación y Gradación del material Afirmado,

Tabla 2 Clasificación y Material de Afirmado de la Cantera

Cantera Chontapampa			
Ubicación	Km 5+930 (Lado Derecho)		
Clasificación SUCS (ASTM D 2487)	GC	Nombre del grupo	Grava arcillosa, mezclas gravo – arenas arcillosas
Clasificación AASHTO (ASTM D 3282)	A-2-4 (0)		
Desgaste de los Ángeles	42.84%	MTC E-207	50% max
Limite Liquido	24.9%	MTC E-110	35% max
Índice de Plasticidad	10%	MTC E-111	4 – 9 %
CBR	35.8%	MTC E-132	40% min

3.6. Método de análisis de datos

Análisis de datos:

Los Análís de datos una vez procesado los datos deben ser sometidos a estudios para poder ser interpretados y hacer una relación con lo que se pretende investigar, con la hipótesis de la investigación propuesta³². Una vez tomadas las muestras de cantera de la carretera pipus - Chontapampa estas serán sometidas a ensayos en un laboratorio mecánica de suelos para determinar sus propiedades de estas muestras luego se procederá se agrega a esto muestras dosificación del aditivo terrasil y estos serán sometidos a ensayos para determinar cómo varia el suelo con incorporación de aditivo terrasil y todo esto información se realizaran en fichas y formatos y para generar grafico o histogramas para la interpretación de estos resultados se usa el software ms Excel 2019.

3.7. Aspectos éticos

Para este presente proyecto fue desarrollado cumpliendo la norma ISO 690 y 690 – 2 para el citado y la referencias con la finalidad de que esta investigación se ha realizado respetando los derechos de autor y propiedad intelectual por lo cual esta investigación con el software turnitin, por otro lado, nos basamos en los aspectos éticos al momento de analizar y procesar los datos obtenidos para la comprobación de hipótesis planteados. Se debe practicar la ética y la ciencia por ende solo es un

³² (NUÑOz Rocha, 2015 pág. 97)

imperativo, porque constituye a una exigencia metodología para el desarrollo en la investigación ³³.

³³ (KOEPSELL, 2016 pág. 8)

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis

Mejoramiento de Material Granular de Cantera para afirmado con Aditivo Terrasil en la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021.

Ubicación política

La presente investigación se realiza en la carretera Pipus – Chontapampa en el distrito de Quinjalca provincia de chachapoyas departamento de amazonas.

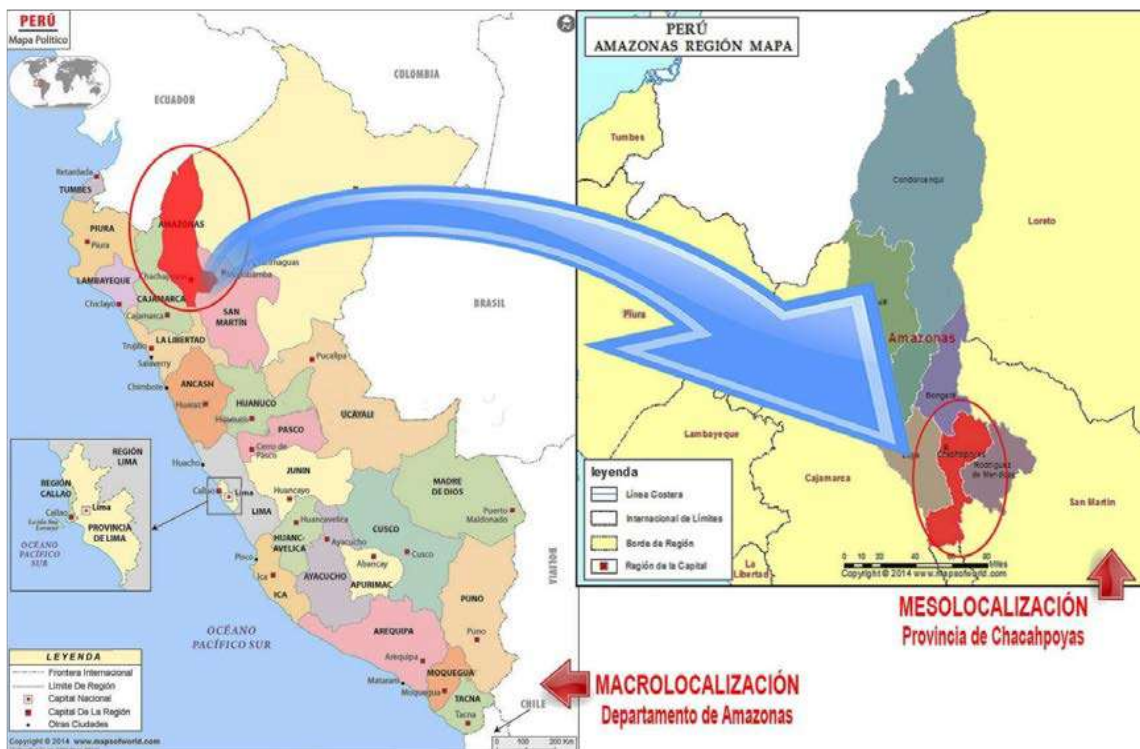


Figura 7. Mapa político del Perú

Ubicación del proyecto

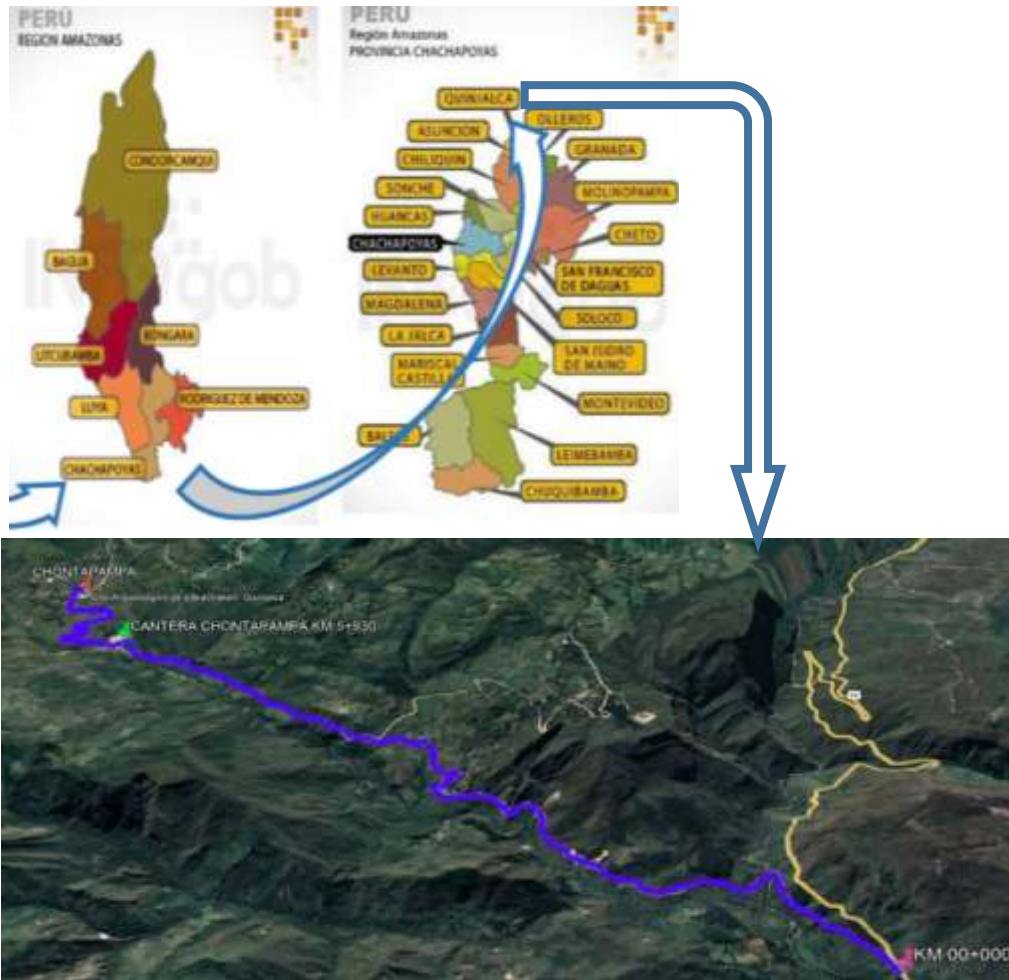


Figura 8. Mapa de la ubicación del proyecto

Ubicación geográfica

El proyecto se encuentra ubicado en:

- Región: Amazonas
- Provincia: Chachapoyas
- Distrito: Quinjalca
- Localidad: Chontapampa

Clima

El clima de la localidad de Chontapampa por encontrarse en la zona llamada ceja de selva, sobre 1900 m.s.n.m. el clima es por lo regular es húmedo y templado cálido, la zona en estudio comprende altitudes entre 1970 y los 2390msnm, el promedio de temperatura anual de 14.7 °C, una de las más bajas de la región; los valores más altos se han registrado en el mes de noviembre, con 15.6 °C, y los niveles más bajos se han registrado en el mes de Julio, con 13.6 °C,

Objetivo específico 1: Determinar el efecto del aditivo terrasil en el porcentaje índice de plasticidad de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021



Figura 9. Adición del Aditivo Terrasil de 0.75 lt/m³



Figura 10. Limite Líquido con adición de 1.00 l/m³ Aditivo Terrasil

Tabla 3 IP Incorporando 0.75 lt/m³, 1 lt/m³, 1.5 lt/m³ Aditivo Terrasil

MUESTRA	LIMITES		IP	%AUMENTADO
	LIQUIDO	PLASTICO		
Suelo Patrón	24	14	10	100.00%
Suelo Patrón + 0.75 lt/m ³ terrasil	26	16	10	100.00%
Suelo Patrón + 1 lt/m ³ terrasil	26	16	10	100.00%
Suelo Patrón + 1.5 lt/m ³ terrasil	25	16	9	90.00%

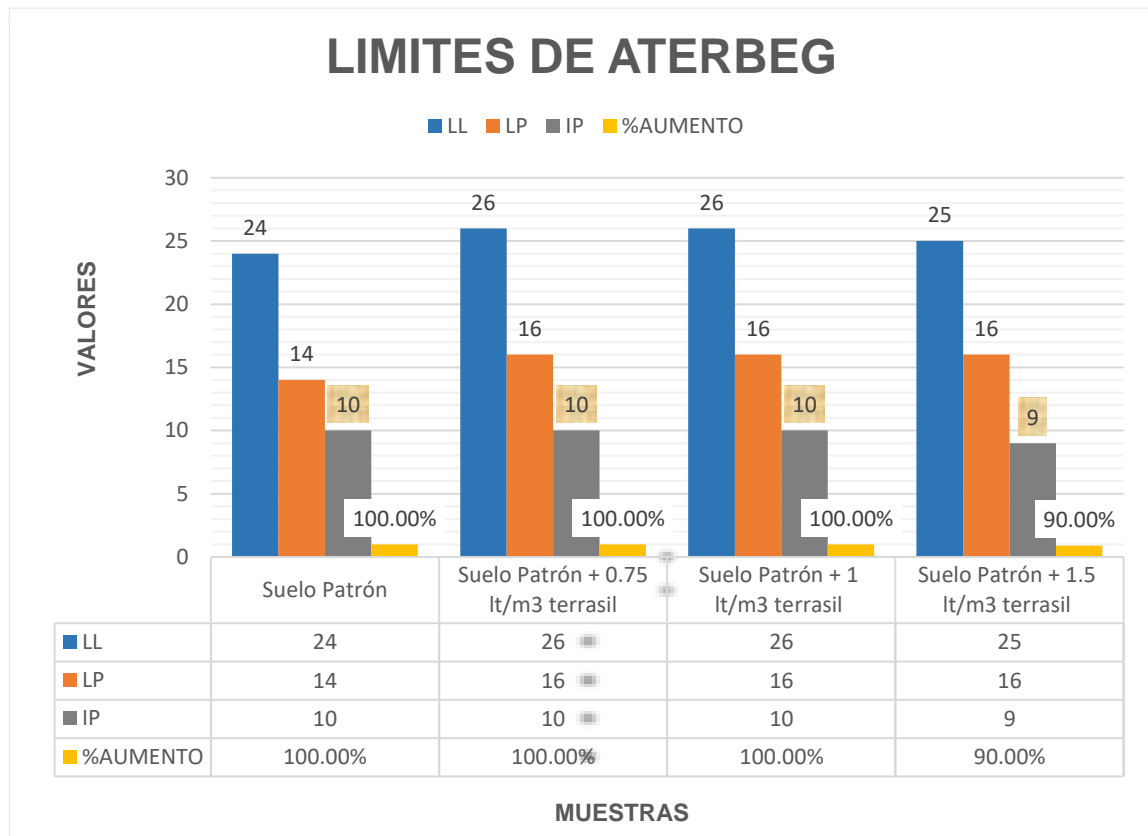


Figura 11. Límites de Consistencia con Dosificaciones de Aditivo Terrasil

En la tabla 3 y figura 11 se puede visualizar que el afirmado de la cantera Chontapampa presento en un estado natural un LL de 24% y un IP de 10%, con la incorporación de 0.75 lt/m3 del aditivo se obtuvo un LL de 26% y un IP de 10%, con adición de 1.00lt/m3 del aditivo se obtuvo un LL de 26% y un IP de 10%, y con la adición de 1.5 lt/m3 del aditivo se obtuvo un LL de 25% y un IP de 9%, por lo tanto según la normativa del MTC con respecto al material de afirmado se logra estar dentro de los parámetros con la Incorporación de 1.5 lt/m3 del aditivo terrasil.

Objetivo específico 2: Determinar la influencia del aditivo terrasil en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021.



Figura 12. Inmersión de Muestras con Dosificaciones de 0.75 lt/m³, 1.00lt/m³ y 1.5 lt/m³.



Figura 13. Moldes de CBR con dosificaciones de Aditivo Terrasil.

Tabla 4. CBR con Dosificaciones de 0.75 lt/m³, 1.00lt/m³ y 1.5 lt/m³.

CBR		
MUESTRA	CBR (100%)	%AUMENTADO
Suelo Patrón	35.8	100.00%
Suelo Patrón + 0.75 lt /m ³ terrasil	76.8	214.53%
Suelo Patrón + 1 lt /m ³ terrasil	88.6	247.49%
Suelo Patrón + 1.5 lt /m ³ terrasil	99.4	277.65%

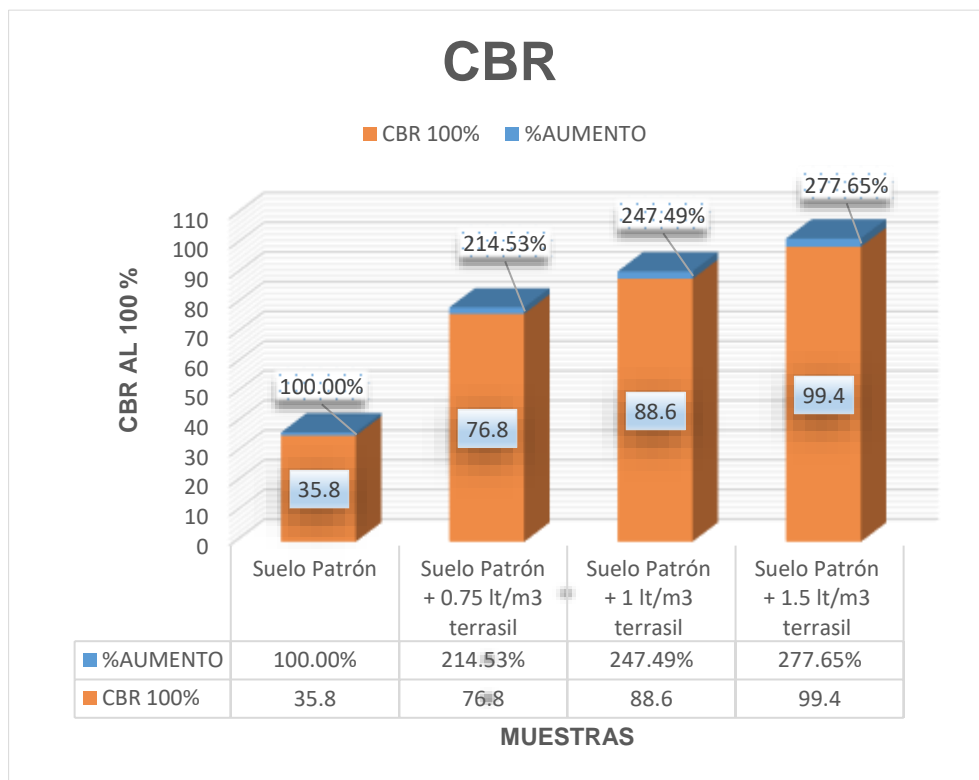


Figura 14. Valores del CBR con dosificaciones de 0.75 lt/m3, 1.00lt/m3 y 1.5 lt/m3.

En la tabla 4 y figura 14 se puede apreciar los valores de CBR con una compactación de 100% de MDS de 2.165 y OCH de 7.95% la cantera para afirmado en estado natural es de 35,8%, con la dosificación de 0.75 lt/m3 del aditivo su CBR incremento a 76.8% lo cual significó un aumento de 114.53%, con la dosificación de 1.00 lt/m3 también incrementa a 88.6% lo cual significó que siguió aumentando a 147% y con la última dosificación de 1.5 lt/m3 presentó un CBR de 99.4% lo cual también significó un aumento de 177.65% ; por lo tanto de acuerdo al manual de carreteras del MTC se toma la dosificación de 1.5 lt/m3 ya que sufre un incremento de 35.8% a 99.4% , lo cual está por encima del valor mínimo de CBR para material de afirmado.

Objetivo específico 3: Determinar de qué forma influye el aditivo terrasil en el porcentaje de expansión de suelos del Material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021.



Figura 15. *Expansion con 1.5 lt/m3 de Aditivo Terrasil.*



Figura 16. *Expansion con 0.75 lt/m3 de Aditivo Terrasil*

Tabla 5. *Expansion sin Aditivo Terrasil*

Tiempo		Sin Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
Hrs.)	(Días)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.088	0.279	0.243	0.279	0.221
48	2°Dia	0.127	0.110	0.330	0.287	0.330	0.265
72	3°Dia	0.127	0.110	0.356	0.309	0.356	0.331
96	4°Dia	0.152	0.133	0.406	0.353	0.406	0.398

En la tabla 5 se aprecia la expansión de los tres moldes a diferentes golpes del suelo natural, para el Molde 7 de 12 golpes la expansión en el cuarto día llega a 0.398%, para el molde 6 de 25 golpes llega a 0.353% y para el molde 5 de 58 golpes la expansión a las 96 horas llega a 0.133%; por lo tanto, se puede decir que el material de cantera para afirmado tiene una mayor expansión a 12 golpes y la menor a 58 golpes.

Tabla 6. Expansión con 0.75 lt/ m3 de Aditivo Terrasil

Tiempo		0.75lt/m3 Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Días)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.022	0.279	0.022	0.279	0.110
48	2°Dia	0.127	0.044	0.330	0.022	0.330	0.133
72	3°Dia	0.127	0.044	0.356	0.022	0.356	0.155
96	4°Dia	0.152	0.044	0.406	0.022	0.406	0.177

En la tabla 6 se aprecia la expansión de los tres moldes a diferentes golpes con la dosificación de 0.75 lt/m3, para el Molde 7 de 12 golpes la expansión en el cuarto día llega a 0.177%, para el molde 6 de 25 golpes llega a 0.022% y para el molde 5 de 58 golpes la expansión a las 96 horas llega a 0.044%; por lo tanto, se puede decir que el material de cantera para afirmado tiene una mayor expansión a 12 golpes y la menor a 25 golpes.

Tabla 7. Expansión con 1.0 lt/ m3 de Aditivo Terrasil

Tiempo		1.0lt/m3 Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Días)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.022	0.279	0.022	0.279	0.044
48	2°Dia	0.127	0.022	0.330	0.022	0.330	0.066
72	3°Dia	0.127	0.044	0.356	0.044	0.356	0.066
96	4°Dia	0.152	0.044	0.406	0.066	0.406	0.088

En la tabla 7 se aprecia la expansión de los tres moldes a diferentes golpes con una dosificación de 1.0 lt/m3, para el Molde 7 de 12 golpes la expansión en el cuarto día llega a 0.088%, para el molde 6 de 25 golpes llega a 0.066% y para el molde 5 de 58 golpes la expansión a las 96 horas llega a 0.044%; por lo tanto, se puede decir que el material de cantera para afirmado tiene una mayor expansión a 12 golpes y la menor a 58 golpes.

Tabla 8. Expansión con 1.5 lt/ m3 de Aditivo Terrasil

EXPANSION							
Tiempo		1.5lt/m3 Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Dias)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.022	0.279	0.000	0.279	0.022
48	2°Dia	0.127	0.044	0.330	0.000	0.330	0.022
72	3°Dia	0.127	0.044	0.356	0.000	0.356	0.022
96	4°Dia	0.152	0.044	0.406	0.000	0.406	0.022

En la tabla 8 se aprecia la expansión de los tres moldes a diferentes golpes con una dosificación de 1.5 lt/m³, para el Molde 7 de 12 golpes la expansión en el cuarto día llega a 0.022%, para el molde 6 de 25 golpes llega a 0.000% y para el molde 5 de 58 golpes la expansión a las 96 horas llega a 0.044%; por lo tanto, se puede decir que el material de cantera para afirmado tiene una mayor expansión a 58 golpes y la menor a 25 golpes.

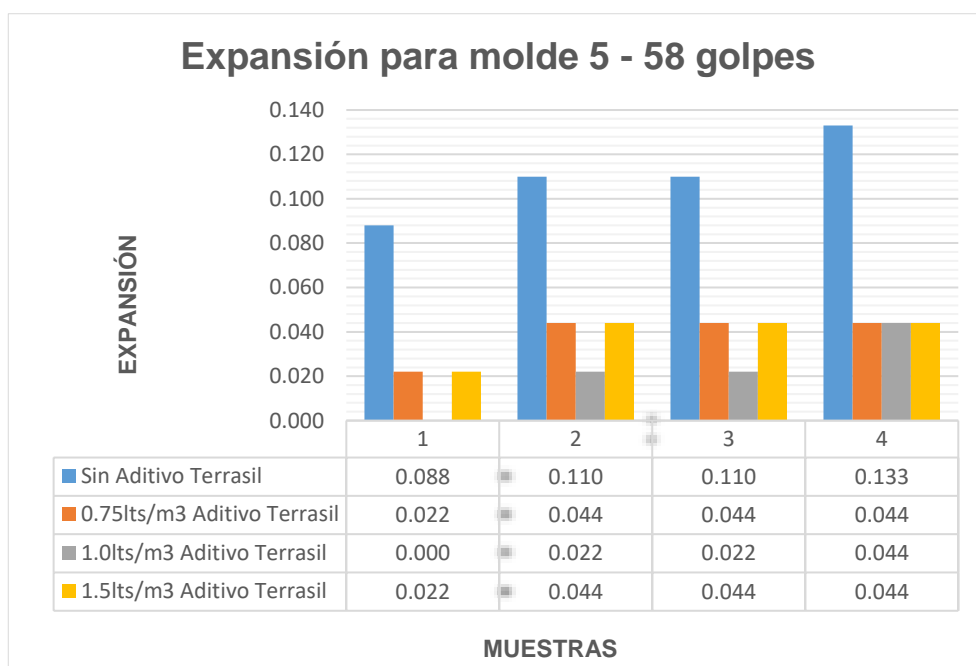


Figura 17. Expansión para molde de 58 golpes.

En la figura 17 se observó que la expansión del material granular de cantera para afirmado sin el aditivo era de 0.133% en el cuarto día y se mantiene en 0.044% con la incorporación de 0.75 lt/m³, 1.00 lt/m³, 1.5 lt/m³ de Aditivo Terrasil.

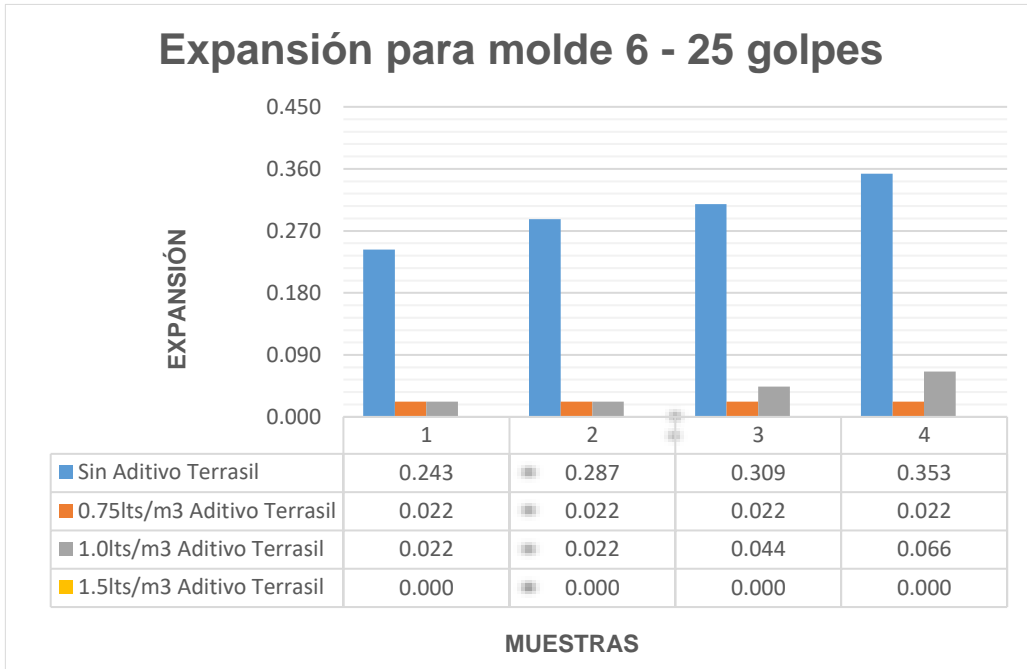


Figura 18. *Expansión para molde de 25 golpes.*

En la figura 18 se logro apreciar que con respecto a la expansion para el molde de 25 golpes al cuarto dia sin aditivo es de 0.353%, con 0.75 lt/m3 es de 0.022, con 1.00 kt/m3 es de 0.066% y con 1.5 lt/m3 llega a 0.00%.

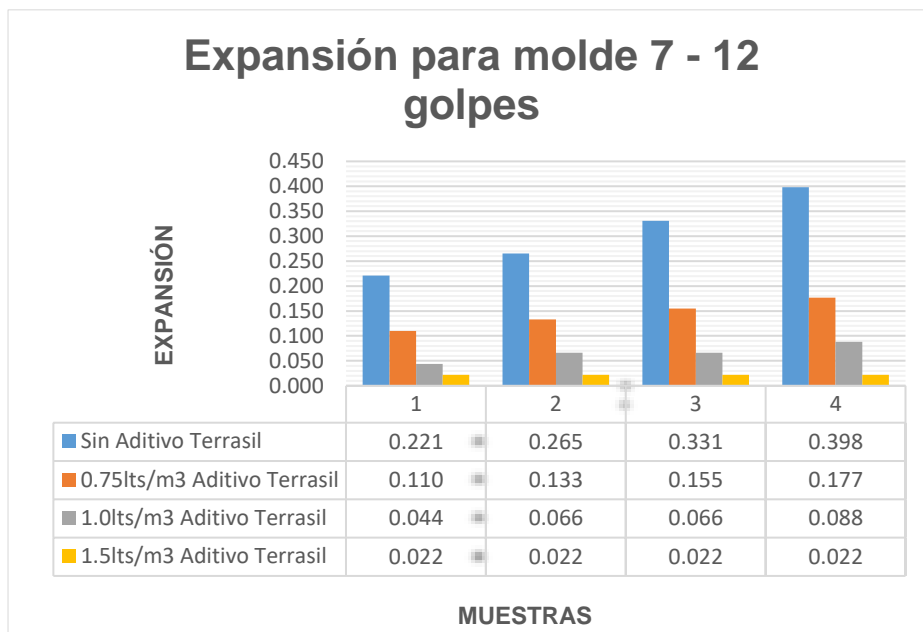


Figura 19. *Expansión para molde de 12 golpes.*

En la figura 19 se observó que la expansión para el material granular de cantera para el molde de 12 golpes en el cuarto día tiene un valor sin el aditivo de 0.398%, con 0.75 lt/m³ es de 0.177, con 1.00 lt/m³ es de 0.088% y con 1.5 lt/m³ llega a 0.022%.

V. DISCUSIÓN.

Objetivo específico 1: Determinar el efecto del aditivo terrasil en el porcentaje índice de plasticidad de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021

Según Molina (2019) en su investigación es suelo es tipo arcilloso para afirmado de cantera la campana, adiciono los siguientes docificaciones de terrasil 1.00 lt/m³, 1.25 lt/m³ y 1.50 lt/m³ obteniedo resultados con respecto al indice de plasticidad (IP); con la primera docificacion de 1.00 lt/m³ su IP= 5.4%, con la docificacion de 1.25 lt/m³ su IP= 4.4% y con el ultimo dosificacion de 1.50 Lt/m³ su IP = NP.

Cuadros (2017), dentro se su investigacion adiciono 3% de de oxido de calcio, tuvo como resultados con respecto al indice de plasticidad (IP) sufrio un cambio significativo de IP= 19.08% a IP= 4.17% por lo tanto pasando de un suelo de media plasticidad a baja plasticidad. Por lo tanto en la presente investigacion los resultados indican que logro bajar el indice de plasticidad(IP) con el dosificacion 1.50 lt/m³ de un IP = 10% a un IP= 9% ,por lo tanto con estos resultados se concuerda con Molina y Cuadros ya que en ambas investigaciones tambien se logro este decremento con respecto al indice de plasticidad.

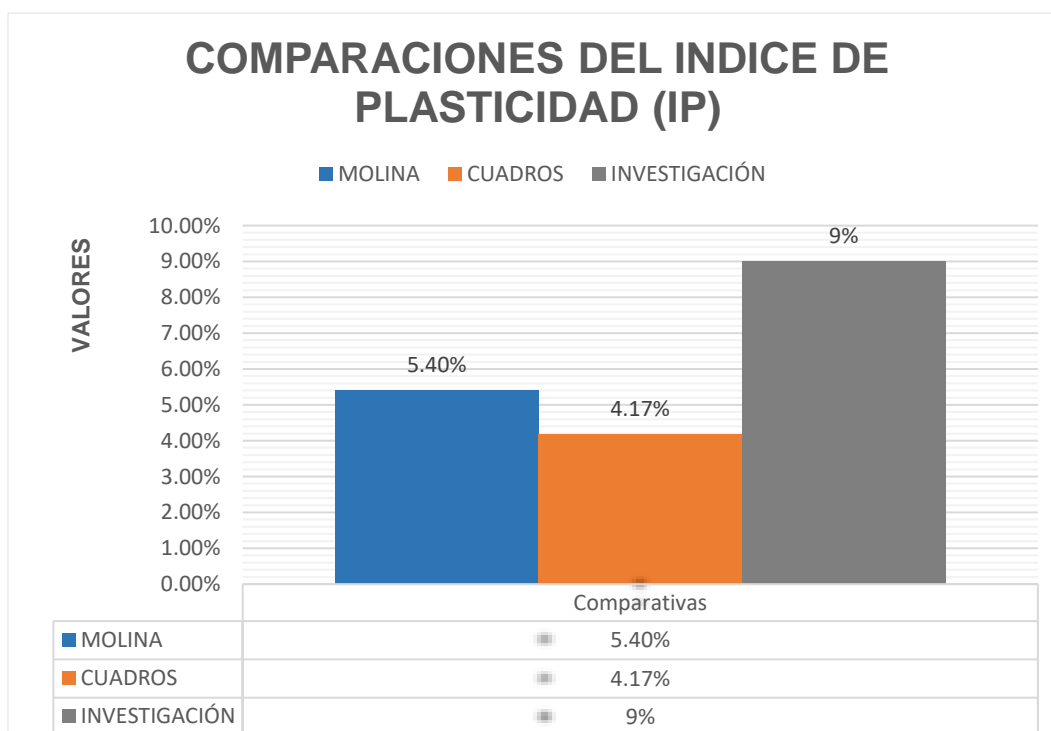


Figura 20. Comparación del índice de plasticidad con los demás investigadores

Objetivo específico 2: Determinar la influencia del aditivo terrasil en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021.

Según molina (2019) en su investigación adiciono el aditivo terrasil con tres dosificaciones 1.00 lt/m³, 1.2 lt/m³, 1.5 lt/m³ por ende con respecto a la capacidad portante del suelo (CBR) al 100% de la (MDS); para la dosificación de 1.00lt/m³ de terrasil obtuvo un CBR = 143.2%, y con segunda dosificación de 1.2 lt/m³ se obtuvo un CBR = 150.5% y para la última dosificación de 1.5 lt/m³ el valor del CBR = 171.8%; por lo tanto con respecto a la capacidad portante del suelo (CBR) al 95% de la (MDS); para las dosificaciones de 1.00lt/m³ obtuvo un CBR = 75.6%, con dosificación 1.2 lt/m³ se obtuvo un 77.3% y con la última dosificación de 1.5lt/m³ su valor del CBR = 83.3%. Del mismo modo Villanueva (2017) en su investigación incorporo 0.50 lt/m³, 0.75lt/m³, 1.00lt/m³; por lo tanto, con respecto a la capacidad portante del suelo (CBR) al 100% de la (MDS); para el dosaje de 0.50lt/m³ obtuvo un CBR=36%. y con el dosaje 0.75lt/m³ se obtuvo un CBR=62.7 y con tercer dosaje 1.00lt/m³ su valor del CBR = 74.3%, Cuadros (2017) en su investigación realizo incorporación de 3% de óxido de calcio y con respecto a la capacidad portante (CBR) se obtuvo resultados desde un estado natural CBR= 4.85% a un CBR= 15.64%; En la presente investigación se tiene dosificaciones de 0.75lt/m³, 1.00lt/m³ y de 1.50 lt/m³; para primera dosificación se tiene un valor de CBR = 76.8%, para la segunda dosificación un CBR = 88.6%, y para la tercera dosificación se tiene un valor de CBR = 99.4; por ende, estos valores son al 100% de la máxima densidad seca (MDS). Por lo tanto se concuerda con las investigaciones de molina, Villanueva y cuadros ya que en todas sufre un aumento significativo del CBR.

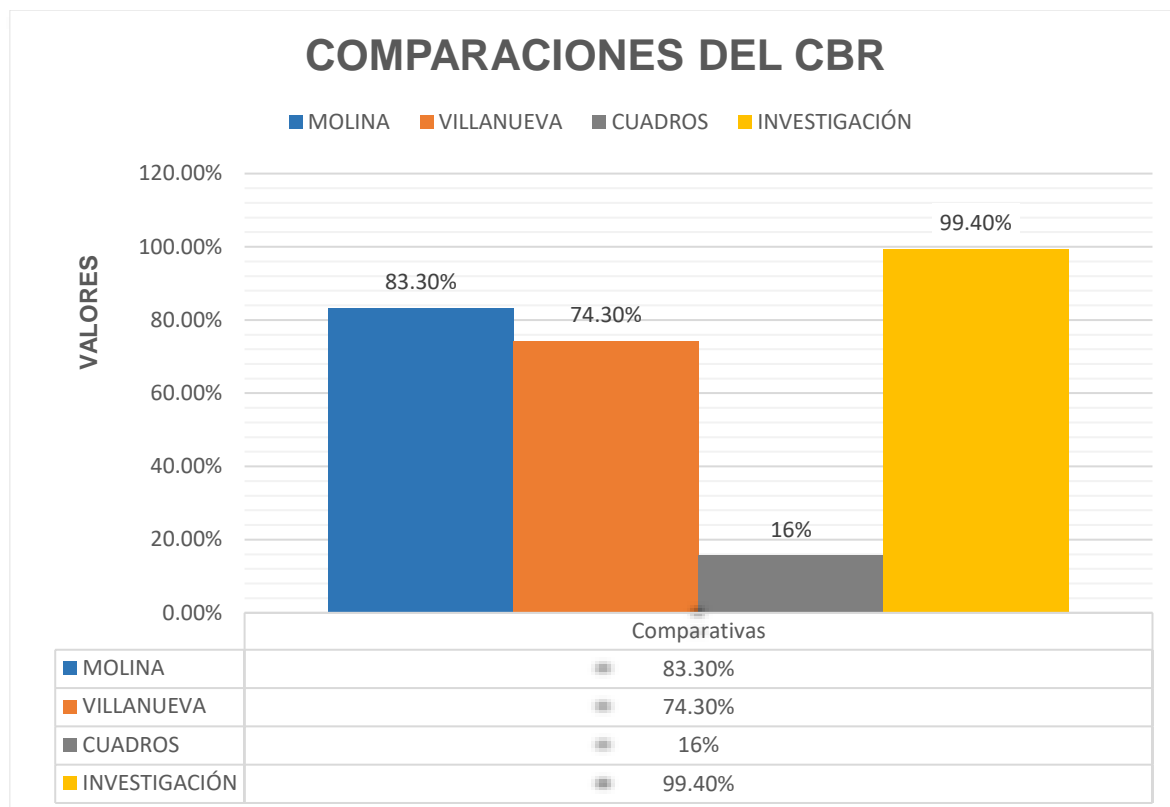


Figura 21. Comparación del CBR con los demás investigadores

Objetivo específico 3: Determinar de qué forma influye el aditivo terrasil en el porcentaje de expansión de suelos del Material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021.

Según molina (2019) en su investigación el suelo es tipo grava arcilloso e incorporo las siguientes dosificaciones 1.00 lt/m³ , 1.25 lt/m³ , 1.50 lt/m³ por lo cual al respecto al porcentaje de expansión con el dosaje 1.00 lt/m³ es de 0.09 %,y con la segunda dosaje es de 1.2 lt/m³ = 0.09% y con la tercera dosificación es de 1.50 lt/m³ = 0.05% por ende dio resultados de reducción notable por los cuales pertenecen a 56 golpes, Así mismo en el presente investigación se tiene las siguientes dosificaciones de 0.75 lt/m³ , 1.00lt/m³ y 1.50 lt/m³ de aditivo terrasil; para el molde de 12 golpes sin aditivo para el último día de curado se parte primero 0.398% por ende con la primera dosificación 0.75 lt/m³ es de 0.177%, y con la segunda dosificación 1.00lt/m³ es de 0.088%, y con la última dosificación 1.50lt/m³ es de 0.022%; continuando se tiene el molde de 25 golpes en el último día del curado se parte primero es de 0.353%, y con la primera dosificación es de 0.022%,

y con la segunda dosificación es de 0.066%, y con la tercera dosificación es de 0.066%; por último se tiene con 58 golpes para el último día del curado se parte primero 0.133%, con la primera dosificación es de 0.044%, con la segunda dosificación es de 0.152 % y por último es de 0.044%; por lo cual se visualiza que existe una concordancia para la dosificación de 1.50 lt/m³ de aditivo terrasil para el molde de 25 golpes bajando en el último día del curado desde 0.353% a 0.000%.

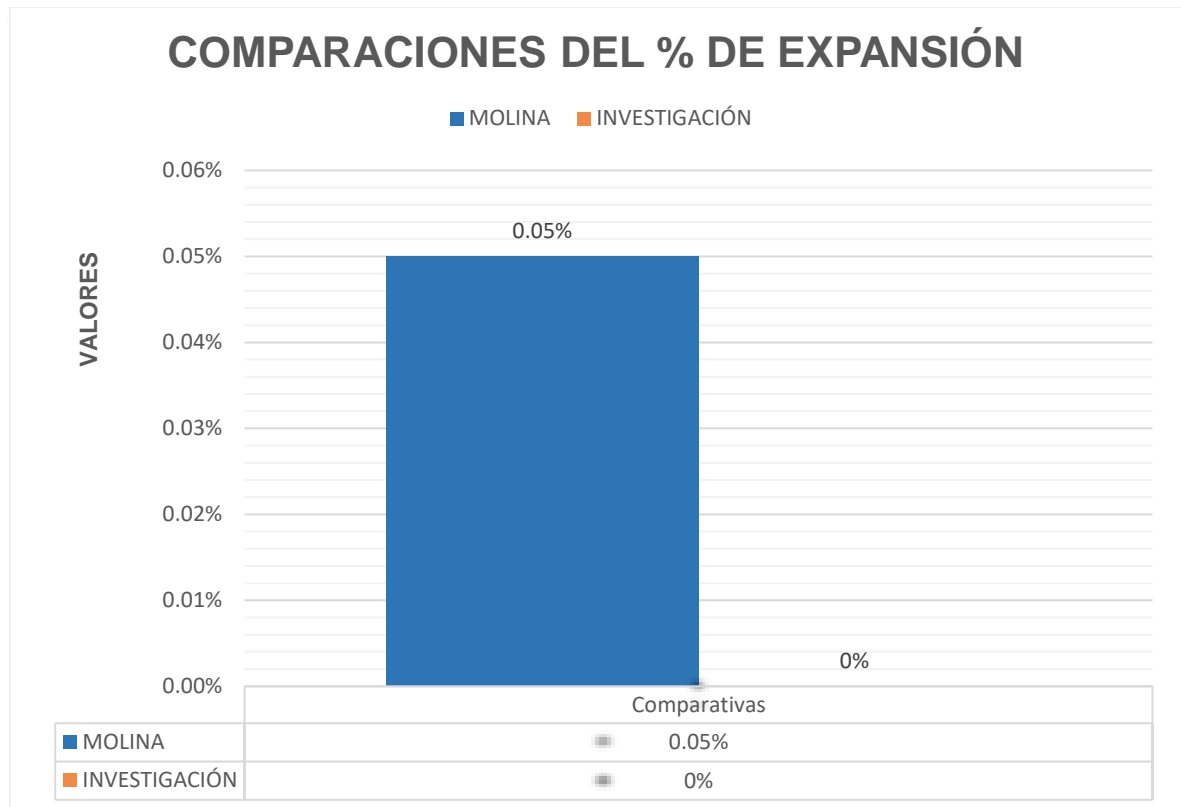


Figura 22. Comparación del porcentaje de expansión con los demás investigadores

VI. CONCLUSIONES

Primero: En conclusión, por ende, al primer objetivo al porcentaje índice de plasticidad (IP), se puede decir que según la normativa del ministerio de transportes y comunicaciones se logra reducir el índice de plasticidad de $IP = 10\%$ a $IP = 9\%$, por lo tanto, con la incorporación de $1.5\text{lt}/\text{cm}^3$ de aditivo, por lo siguiente pasando de un estado de alta plasticidad a media plasticidad en la cantera Pipus – Chontapampa en el km 5+930.

Segundo: En conclusión, para el segundo objetivo se determinó que el mejoramiento del material granular de cantera para afirmado con el aditivo, se puede decir que el valor de la capacidad portante del suelo (CBR) va en estado creciente de mismo modo con la primera dosificación que es de $0.75\text{ lt}/\text{cm}^3$ de aditivo terrasil y el ultimo dosificación que es de $1.50\text{ lt}/\text{m}^3$, con los datos obtenidos al 100.00% de la máxima densidad seca, se concluye que con la dosificación de $1.50\text{ lt}/\text{m}^3$ incremento su valor de CBR al 100%.

Tercero: con respecto al tercer objetivo se puede decir que el porcentaje de expansión, se analizó que registra un mayor porcentaje en el cuarto día, para el molde de 12 golpes por ende se parte de un estado inicial de 0.398% y de mismo modo que se va incorporando el aditivo terrasil en dosajes, por lo tanto llega al último en un valor 0.022% de mismo modo que mejor se comporta es el molde de 25 golpes ya que se parte del estado natural del suelo con un 0.353% y con la última dosificación de aditivo terrasil llega a 0.000%, esto se debe a que a la reacción se produce entre el suelo y la incorporación del aditivo terrasil logro estabilizar el suelo contra el hinchamiento.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda, continuar con la investigación incorporando el aditivo químico terrasil ya que se puede decir para suelo grava arcilloso da un buen resultado, reduce el índice de plasticidad del suelo por ende mejora la expansión y aumenta el CBR del suelo, de mismo modo en esta investigación se realizaron con tres dosificaciones de aditivo terrasil 0.75lt/m³, 1.00lt/m³, 1.50lt/m³, por cual se recomienda trabajar con otras dosificaciones y ver con que porcentaje da mejores resultados.

Se recomienda que se realicen las evaluaciones de la cantera Pipus - Chontapampa con el aditivo terrasil, por lo cual en otros tipos de ensayo como compresión no confinada de suelos estabilizados; para evaluar la eficacia de los resultados, en el tiempo de vida útil.

Se requiere evaluar el ensayo de CBR con un aditivo químico como terrasil, es primordial que da buenos resultados, con la finalidad que pueden variar la determinación de un CBR con productos químicos por lo cual realizar investigaciones de otros tipos de aditivo para ser mezclados y ver si esa combinación mejorar el material granular de cantera para afirmado.

REFERENCIAS

- Alvares. 2015. *ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELOS EN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN ANTIOQUIA* . ANTIOQUIA : s.n., 2015.
- Alvarez, María Laura Coenish. 1997. El plástico y sus usos. *El ABC de los plásticos*. s.l. : Universidad Iberoamericana, 1997.
- ARIAS Odon . 2012. 2012.
- Athulya. 2016. *Stabilization of Subgrade Soil using Additives -A Case Study*. 2016.
- BEHAR Rivero, Daniel. 2018. *METODOLOGIA DE INVESTIGACION*. 2018.
- BOLONGA. 2018. 2018.
- Canaria y Martínez. 2020. *ESTUDIO DE ESTABILIZACIÓN DE MATERIAL PARA LA CONFORMACIÓN DE AFIRMADO EN TERRAPLENES DEL MUNICIPIO DE LA PRIMAVERA – VICHADA, MEDIANTE LA ADICIÓN DE POLÍMEROS SINTÉTICOS ECOLÓGICOS*. Bogota : s.n., 2020.
- CARRETERAS, MANUAL DE. 2014. , *suelos y geología, geotecnia y pavimentos* . 2014.
- comunicaciones, Ministerio de transportes y. 2016. *MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES* . peru : s.n., 2016.
- CUADROS, Surichaqui, Claudia. 2017. *Mejoramiento de las propiedades físico - mecánicas de la subrasante en una vía afirmada de la red vial departamental de la región Junín mediante la estabilización química con óxido de calcio*. Huancayo : s.n., 2017.
- Cueva, Glenda Maria Sarango y Jaya Fierro , Diego Mauricio. 2019. *Estabilización de capas granulares para construcción y mantenimiento vial con organosilanos en la vía colectora E182 (Carchi)*. Quito : s.n., 2019.
- Environmental Solutions. TerraSil. BREM*. 2019. 2019.
- ESPINOSA, Maria Jaqueline. 2013. *SUELOS ARCILLOSOS REFORZADOS CON MATERIALES DE PLÁSTICO RECICLADO (PET)*. Colombia : s.n., 2013.
- Estabilización de suelos con adición de cemento y aditivo Terrasil para el mejoramiento de la base del km11+000 al km 9+000 de la carretera Puno-Tiquillaca – Maña*. SALAS Mercado, Dante,. 2017. Tiquillaca : s.n., 2017.
- Estabilización y capa de rodadura*. OPTIMASOIL. 2019. 2019.
- FINANZAS, MINISTERIO DE ECONOMÍA Y. 2015. 2015.

- GONZÁLES. 2016. *“DISEÑO DEL AFIRMADO CON EL USO DEL ADITIVO ORGANOSILANO EN EL TRAMO CACATACHI – PACCHILLA, SAN MARTIN - 2016”*. Lima- Tarapoto : s.n., 2016.
- GRAZO. 2017. *METODOLOGIA DE INVESTIGACION* . 2017.
- JEREZ, MURILLO, GOMEZ. 2018. *Scientificallly Surveying the organosilano* . 2018.
- KOEPSSELL. 2016. 2016.
- LLano, Rios, Restrepo. 2020. Evaluación de tecnologías para la estabilización de suelos viales empleando intemperismo acelerado. Una estrategia de análisis de impactos sobre la biodiversidad. 2020.
- MATA. 1997. 1997.
- Mensoza, VALDERRAMA. 2002. 2002.
- Mery, Serna. 2017. *EVALUACIÓN DEL CLORURO DE CALCIO COMO AGENTE*. 2017.
- Ministerio de Economía y Finanzas . 2015. 2015.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES . 2016. 2016.
- MOLINA, Jose Luis. 2019. *Optimización del afirmado de la cantera La Campana incorporando TerraSil con propósito de pavimentación en los Jardines de Shangrila – Puente Piedra, Lima 2019*. Puente Piedra -lima : s.n., 2019.
- MTC. 2016. *MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES*. LIMA : s.n., 2016.
- NUÑOS Rocha , Carlos. 2015. *Metodologia de Investigacion* . 2015.
- NUÑOz Rocha. 2015. *metodologia de investigacion* . 2015.
- Patel, Mishra, Pancholi. 2017. *Scientificallly Surveying the Usage of Terrasil Chemical*. 2017.
- RAMOS, Yanella Alexandra y SEMINARIO, Wilmer Anthony. 2019. *USO DE POLÍMEROS PET TRITURADOS PARA MEJORAR LA SUBRASANTE DEL CENTRO POBLADO LA GOLONDRINA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 HASTA 1 +000 DEL DISTRITO DE MARCAVELICA - SULLANA - PIURA*. PIURA : s.n., 2019.
- Rodrigues y Lorena. 2017. *“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPACTACIÓN Y HUMEDAD DE LA SUBRASANTE NATURAL Y LA SUBRASANTE UTILIZANDO PRODUCTOS QUÍMICOS BIODEGRADABLES (TERRASIL),*

DE LA VÍA ECOLÓGICA DEL CANTÓN QUEVEDO, PROVINCIA DE LOS RÍOS. ECUADOR : s.n., 2017.

Ruiz, MARTINEZ. 2018. 2018.

Sambrano. 2020. 2020.

Sarango y Mauricio. 2019. *Estabilizacion de capas granulares y mantenimiento vial con orgacilanos* . quito : s.n., 2019.

VALDERRAMA . 2018. 2018.

Villanueva y Candia. 2017. *PROPUESTA DE ESTABILIZACIÓN DE CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO EN LA SIERRA, SOBRE LOS 2000 m.s.n.m, UTILIZANDO POLIACRILAMIDA ANIÓNICA, ORGANOSILANO Y UN SULFONATADO*. LIMA- PERU : s.n., 2017.

walderrama. 2002. 2002.

YUNI. 2008. *METODOLOGIA DE INVESTIGACION* . 2008.

Zanbrano, Tejada. 2019. *Materiales granulares tratados con emulsión asfáltica para su empleo en bases o subbases de pavimentos flexibles*. 2019.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables – título: Mejoramiento de material granular de cantera para afirmado con aditivo terrasil en la carretera pipus - Chontapampa, chachapoyas 2021.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Aditivo Terrasil	El aditivo terrasil es un aditivo químico estabilizar de suelos que está compuesto 100% de organosilanos con la capacidad de reducir la humedad, reducir la expansión y eliminar la absorción del suelo (BREAM, 2015 pag.1).	El aditivo químico terrasil se tiene como dimensiones las siguientes dosificaciones que son 0.75 lt/m3, 1.0 lt/m3, 1.5 lt/m3, por lo tanto, se aplica en suelos de baja calidad en sus propiedades físicas y mecánicas para mejorar la cantera.	dosificaciones	0.75 lt/m3 de terrasil	1	Razón
				1.0 lt/m3 de terrasil	2	
				1.5 lt/m3 de terrasil	3	
Material granular de cantera para afirmado	El afirmado está compuesto de material granular, por ende, puede ser natural o artificial, así mismo estas partículas presentan una gradación establecida de acuerdo a especificaciones técnicas para ser usadas en la construcción de un pavimento, por ende, soportan las cargas ocasionadas por los vehículos; también dentro de su fracción fina deben presentar un porcentaje más de finos para aglutinar partículas y así la superficie sea firme (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015 pág. 13).	El mejoramiento de las propiedades del material granular de cantera para afirmado se logra añadiendo el aditivo terrasil químico por lo cual primero en porcentajes y luego con dosificaciones para mejorar el porcentaje índice de plasticidad, resistencia del afirmado y porcentaje de expansión.	Porcentaje índice de plasticidad	Ensayo Limite liquido Ensayo de Limite plástico	4	Ordinal y Razón
			Resistencia del afirmado	Ensayo de CBR	5	
			Porcentaje de expansión	Ensayo de CBR	6	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de consistencia – Título: Mejoramiento de material granular de cantera para afirmado con aditivo terrasil en la carretera pipus - Chontapampa, chachapoyas 2021.

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES		Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Problema General: ¿De qué manera influye el Aditivo Terrasil en la mejora del material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021?	Objetivo general: Analizar cómo influye el aditivo terrasil en la mejora del material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021	Hipótesis general: La incorporación del aditivo terrasil mejora positivamente el material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021	INDEPENDIENTE	Aditivo terrasil	dosificaciones	0.75 lt/m3 de terrasil	Balanza electrónica calibrada
						1.0 lt/m3 de terrasil	
						1.5 lt/m3 de terrasil	
Problemas Específicos: ¿De qué manera influye el aditivo terrasil en el porcentaje índice de plasticidad de la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021?	Objetivos específicos: Determinar el efecto del aditivo terrasil en el porcentaje índice de plasticidad de la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021	Hipótesis específicas: El aditivo terrasil influye en el ensayo del porcentaje índice de plasticidad de la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021	DEPENDIENTE	Material granular de cantera para afirmado		Ensayo Limite liquido Ensayo de Limite plástico	MTC E 110 - ASTM D 4318 MTC E 111 - ASTM D 4318
¿Qué efectos produce el aditivo terrasil en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021?	Determinar la influencia del aditivo terrasil en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021	El aditivo terrasil contribuye en la resistencia del afirmado en la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021			Resistencia del afirmado	Ensayo de CBR	MTC E 132-ASTM D 1883
¿De qué manera influye el aditivo terrasil en el porcentaje de expansión de suelos del Material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus -Chontapampa, Chachapoyas 2021?	Determinar de qué forma influye el aditivo terrasil en el porcentaje de expansión de suelos del Material granular de cantera para afirmado de la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021	El aditivo terrasil aumenta el porcentaje de expansión de suelos del material granular de cantera para afirmado en la carretera Pipus - Chontapampa, Chachapoyas 2021			Porcentaje de expansión	Ensayo de CBR	MTC E 132-ASTM D 1883

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Ensayo de Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de plasticidad.

PORCENTAJE ÍNDICE DE PLASTICIDAD							
NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento de material granular de cantera para afirmado con aditivo terrasil en la carretera pipus - chontapampa, chachapoyas 2021.						
UBICACIÓN:	CHACHAPOYAS- AMAZONAS - PERÚ						
FECHA:							
N° DE MUESTRA:							
FUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5							
DESCRIPCIÓN DEL SUELO:							
LÍMITE LÍQUIDO							
N° DE LATA	27	28	31	34			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):							
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):							
PESO DE LATA (gr.):							
PESO DE SUELO SECO (gr.):							
PESO DE AGUA (gr.):							
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):							
N° DE GOLPES:	34	27	22	17			
LÍMITE PLÁSTICO							
N° DE LATA	35	37					
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):							
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):							
PESO DE LATA (gr.):							
PESO DE SUELO SECO (gr.):							
PESO DE AGUA (gr.):							
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):							
LÍMITE PLÁSTICO (%):	#/DIV/0!						
LÍMITE LÍQUIDO (%): ##### LÍMITE PLÁSTICO (%): ##### ÍNDICE DE PLASTICIDAD: ##### ÍNDICE DE FLUENCIA: #####							

Página 1



PAUL KEVIN SEVAN RIOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 226051



LUIS ENRIQUE
ESPIRITU JACINTO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 236609



SAÚL RICARDO PADILLA PICHER
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630

Ensayo de CBR.

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
--

PROYECTO	AASHO
UBICACION	SUCS
ENSAYADO	MUESTRA
REVISADO	FECHA

**COMPACTACION
CBR**

DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3	
Altura Molde mm.							
Nº Golpes							
NºGolp x Capa							
Condición de Muestra		ANTE \$	DE \$PUE \$	ANTE \$	DE \$PUE \$	ANTE \$	DE \$PUE \$
Peso Molde	qr						
Peso Muestra húmeda + Molde	qr						
Peso Muestra húmeda	qr						
Volumen Muestra húmeda	cm3						
Densidad húmeda: <i>D_h</i>	qr/cm3						

CONTENIDO DE HUMEDAD

Ensayo	Nº	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
Peso Recipiente	qr									
Peso Muestra húmeda + Recipiente	qr									
Peso Muestra Seca + Recipiente	qr									
Peso del Agua	q									
Peso Muestra Seca	qr									
Contenido de Humedad; W%	%									
Promedio contenido de Humedad	%									
Densidad Máxima Seca: <i>D_s</i>	qr/cm3									

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO		NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)



PAUL KEVIN SEVAN RIOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 226051



LUIS ENRIQUE
ESPIRITU JACINTO
Ingeniero Civil
CIP Nº 236609



SANTIAGO RICARDO PADILLA PICHER
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

Anexo 04: Normativa

Se utilizó la siguiente Normativa:



Manual de Ensayo de Materiales



Manual de Carreteras EG-2013



Manual de Carreteras suelos y pavimentos MTC/14



Ficha Técnica de Aditivo Terrasil

Anexo 5. Mapa



Figura 23. Mapa de Ubicación de la Cantera de la Carretera Pipus -Chontapampa

Anexo 06: Panel Fotográfico



Foto 1. Información de la cantera



Foto 2. Cantera Chontapampa



Foto3. Límite Líquido de la Cantera



Foto 4. Material para el ensayo de Abrasión



Foto 5. Prueba de ensayo de CBR con el Aditivo



Foto 6. Moldes del ensayo del CBR con el Aditivo



Foto 7. Expansión de muestras del CBR



Foto 8. Limite plástico con 0.75 lt/m3 del aditivo



Foto 9. Curado de muestras de CBR



Foto 10. Pesado de Molde para el ensayo del CBR



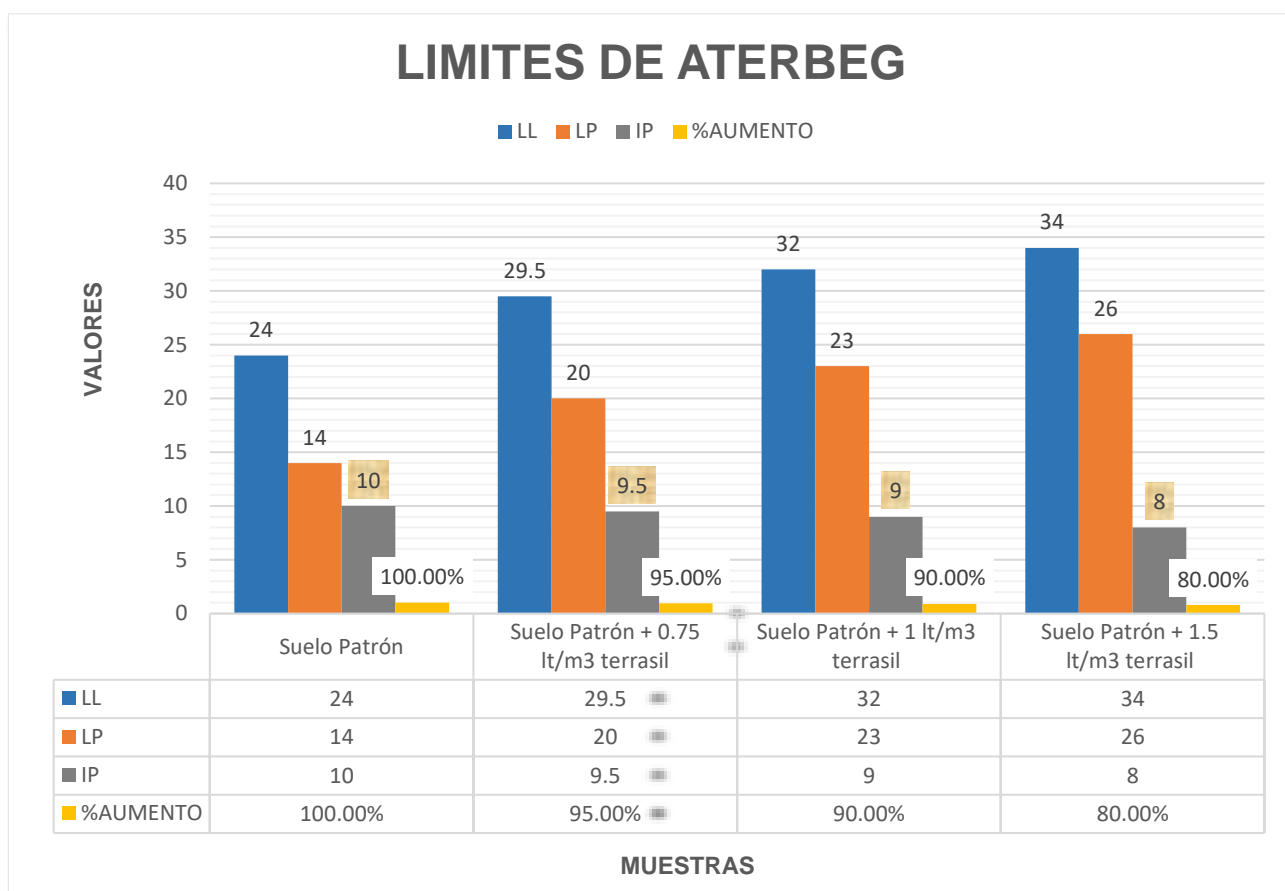
Foto 11. Control de la Expansión



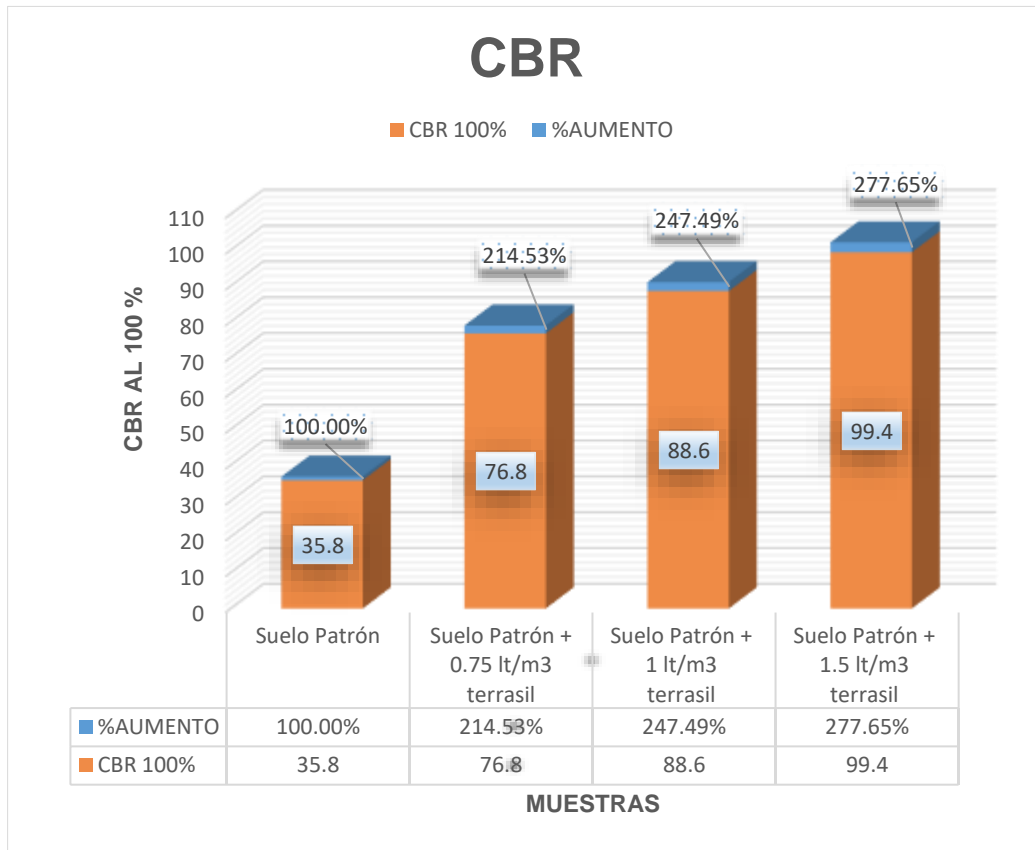
Foto 12. Ensayo de CBR

Anexo 07: Hojas de Calculo

MUESTRA	LIMITES		IP	%AUMENTADO
	LIQUIDO	PLASTICO		
Suelo Patrón	24	14	10	100.00%
Suelo Patrón + 0.75 lt/m3 terrasil	29.5	20	9.5	95.00%
Suelo Patrón + 1 lt/m3 terrasil	32	23	9	90.00%
Suelo Patrón + 1.5 lt/m3 terrasil	34	26	8	80.00%



CBR		
MUESTRA	CBR (100%)	%AUMENTADO
Suelo Patrón	35.8	100.00%
Suelo Patrón + 0.75 lt/m3 terrasil	76.8	214.53%
Suelo Patrón + 1 lt/m3 terrasil	88.6	247.49%
Suelo Patrón + 1.5 lt/m3 terrasil	99.4	277.65%



EXPANSION							
Tiempo		Sin Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Dias)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.088	0.279	0.243	0.279	0.221
48	2°Dia	0.127	0.110	0.330	0.287	0.330	0.265
72	3°Dia	0.127	0.110	0.356	0.309	0.356	0.331
96	4°Dia	0.152	0.133	0.406	0.353	0.406	0.398
EXPANSION							
Tiempo		0.75lts/m3 Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Dias)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.022	0.279	0.022	0.279	0.110
48	2°Dia	0.127	0.044	0.330	0.022	0.330	0.133
72	3°Dia	0.127	0.044	0.356	0.022	0.356	0.155
96	4°Dia	0.152	0.044	0.406	0.022	0.406	0.177
EXPANSION							
Tiempo		1.0lts/m3 Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Dias)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.022	0.279	0.022	0.279	0.044
48	2°Dia	0.127	0.022	0.330	0.022	0.330	0.066
72	3°Dia	0.127	0.044	0.356	0.044	0.356	0.066
96	4°Dia	0.152	0.044	0.406	0.066	0.406	0.088
EXPANSION							
Tiempo		1.5lts/m3 Aditivo Terrasil					
		Molde 5 (58 golpes)		Molde 6 (25 golpes)		Molde 7 (12 golpes)	
Acumulado		Expansión		Expansión		Expansión	
(Hrs.)	(Dias)	mm	%	mm	%	mm	%
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1°Dia	0.102	0.022	0.279	0.000	0.279	0.022
48	2°Dia	0.127	0.044	0.330	0.000	0.330	0.022
72	3°Dia	0.127	0.044	0.356	0.000	0.356	0.022
96	4°Dia	0.152	0.044	0.406	0.000	0.406	0.022

Anexo 08: Certificado de laboratorio de los ensayos



GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto de Basis:	"MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021"		Código Ensayo N°:
Beneficiario:	BRIOSO SANCHEZ OLINDA JULIA		C-31 TESIS-OMRS
Procedencia:	TRAMO PIPUS - CHONTAPAMPA	Cantera:	Chontapampa Progresiva 3-535 (Lado Derecho)
Ubicación:	COORDENADAS: 18M 0198248 - 8317278	Profundidad:	0.00 Mts Fecha: 2009/29/21
		Ing. Responsable:	Walter Vásquez H.
		Tec. Responsable:	Miguel Tapayori Chota

1. Contenido de Humedad Muestra Integral:

Descripción	T1	T2
Peso de tara (gr)	2074.0	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	21453.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	23850.0	
Peso del agua contenida (gr)	1303.0	
Peso de la muestra seca (gr)	17876.0	
Contenido de Humedad (%)	7.30	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.88	

2. Contenido de Humedad Muestra (Grava Mayor a 3/8"):

Descripción	T1	T2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE.

GEOTEST EIRL.
Miguel Tapayori Chota
MIGUEL TAPAYORI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.
Walter Vásquez Hoyos
ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 517231

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425

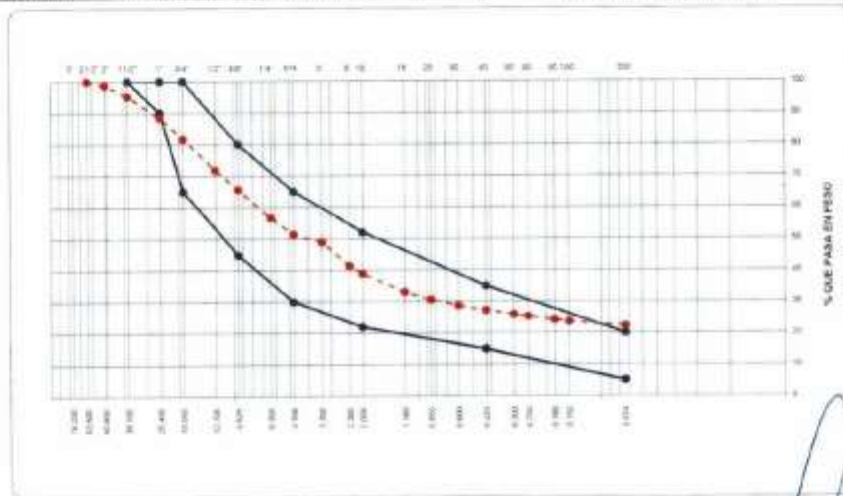


GEOTEST E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO									
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO									
(MTC 8-107 / ASTM D-422, G-117 / AASHTO T-27, T-88)									
Proyecto de obra:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA ARRIMADO CON ADITIVO TERRASOL EN LA CARRETERA RPLUS -CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021						Codigo ensayo N°:	C-01 TESIS-0499	
Politecnico:	BROSO SANCHEZ OLINDA MILITA						Ing. Responsable:	Walter Vasquez H.	
Procedencia:	TRAMO RPLUS - CHONTAPAMPA		Centrales: Chontapampa/Progresiva 5-930 (Lado Derecho)			Ing. Responsable:	Walter Vasquez H.		
Ubicacion:	COORDENADAS: 189 078788 - 927275		Profundidad: 0.20 Mts		Fecha:	27/09/2021		Tec. Responsable:	Miguel Tapayuri Chota

TAMIZO ASTM	Alteza tamiz (mm)	Peso Retenido	Retenido Pasado	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Almabo A-1		Descripciones
4"	101.600							1. Peso de Materia
3"	75.200							Peso Inicial Total (kg)
2 1/2"	63.500				100.00			Peso Fraccion Finis Para Lavar (g)
2"	50.800	217.22	1.21	1.21	86.75			
1 1/2"	38.100	619.21	3.44	4.65	86.26	100	100	2. Caracteristicas
1"	25.400	1,209.79	7.01	11.26	86.24	90	100	Tamaño Maximo
3/4"	19.050	1,188.80	6.51	18.27	81.73	88	100	Tamaño Maximo Nominal
1/2"	12.750	1,778.74	9.68	26.15	71.82			Grava (%)
3/8"	9.525	1,137.28	6.27	34.42	65.58	45	80	Arina (%)
1/4"	6.350	1,579.95	9.79	43.21	56.75			Fines (%)
N° 4	4.750	909.48	5.34	48.55	51.45	30	65	Modulo de Fines (%)
N° 6	3.350	43.88	2.49	51.94	48.06			
N° 8	2.500	131.22	7.50	58.54	41.46			
N° 10	2.000	43.94	2.49	61.03	38.97	32	62	3. Clasificacion
N° 18	1.180	163.89	5.94	66.97	33.03			Limite Liquido (%)
N° 20	0.850	41.74	2.39	69.28	30.74			Limite Plastico (%)
N° 30	0.600	30.36	1.83	71.21	28.79			Indice de Plasticidad (%)
N° 40	0.425	27.30	1.57	72.78	27.22	18	38	Clasificacion SUCE
N° 50	0.300	22.89	1.31	74.99	25.01			Clasificacion AASHTO
N° 60	0.250	11.26	0.64	74.73	25.27			
N° 80	0.180	17.72	1.01	73.74	24.26			
N° 100	0.150	8.00	0.51	76.25	23.75			
N° 200	0.075	24.67	1.42	77.67	22.33	5	20	4. Observaciones (Fuente de Normalizacion)
Resante		396.94	22.33	100.00				Manual de canteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construcion" (EG-2812)



QUERREMOS, Muestra extraida e identificado por el SOLICITANTE.

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER YASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 5728

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

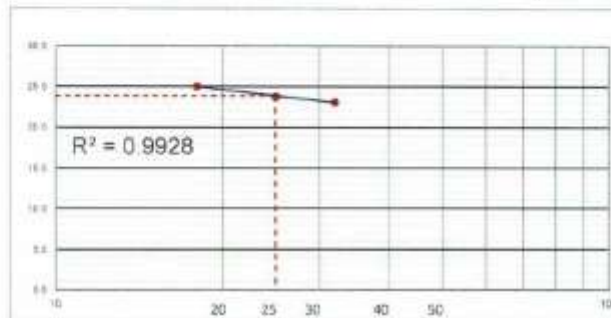
FORMATO			
LIMITE DE CONSISTENCIA			
(MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)			
Proyecto de obra:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA ASFALTO CON ADITIVO TERASOL EN LA CARRETERA RIPIUS -CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021	Código Ensayo N°:	C-01 TESTS-GMRS
Beneficiario:	BRUNO SANCHEZ OLINDA MILITA		
Procedencia:	TRAMO RIPIUS - CHONTAPAMPA COORDENADAS: 189	Cantera:	Chontapampa/Progresiva 5+000 (Lado Derecho)
Ubicación:	09W188 - 03T7376	Profundidad:	0.00 Mts Fecha: 23/08/2021
		Ing. Responsable:	Walter Vásquez H.
		Tec. Responsable:	Miguel Tapayori Chota

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tazo		144	77	167	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr	44.20	44.22	44.33	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gr	39.87	40.06	40.17	
Peso de Tazo	gr	22.55	22.54	22.56	
Peso de Agua	gr	4.35	4.10	4.00	
Peso del Suelo Seco	gr	17.32	17.52	17.01	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	25.00	23.74	23.06	24.00
Numero de Golpes		18	26	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tazo		30	9		
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr	18.40	18.41		
Peso de Tazo + Suelo seco	gr	17.54	17.57		
Peso de Tazo	gr	11.58	11.66		
Peso de Agua	gr	0.86	0.84		
Peso de Suelo seco	gr	5.96	5.99		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	14.43	14.05		14.0



Características Físicas de la Muestra

Limite Liquido	24.0
Limite Plastico	14.0
Indice de Plasticidad	10.0

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLIDANTE.

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYORI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 51728

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST

EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

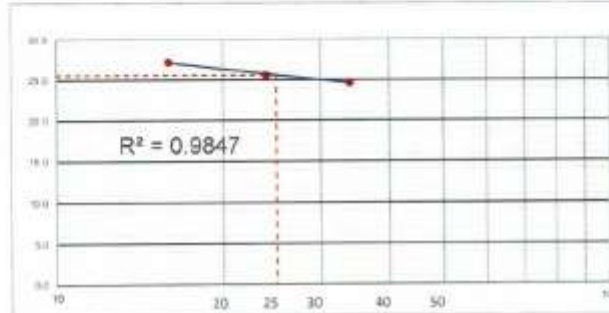
FORMATO				
LIMITE DE CONSISTENCIA				
(MTC E-119.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-88)				
Proyecto de base:	"MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASILL EN LA CARRETERA PPLUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021"		Codigo Ensayo N°:	C-02 TES/3 - OMBS
Solicitante:	BROSO SANCHEZ OLINDA MILITA			
Procedencia:	TRAMO PPLUS-CHONTAPAMPA	CANTERA: Chantapampa - 0.75 Dm3 Aditivo Terrasill	Ing. Responsable:	Walter Vasquez H.
Ubicación:	COORDENADAS: 18M 0198183 - 8217275	Profundidad: 0.00 Mts Fecha: 08/11/2021	Tec. Responsable:	Miguel Tapayuri Chota

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tazo		112	172	181	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr	37.82	37.84	37.84	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gr	34.55	34.73	34.82	
Peso de Tazo	gr	22.55	22.55	22.57	
Peso de Agua	gr	3.25	3.11	3.02	
Peso del Suelo Seco	gr	12.01	12.18	12.25	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	27.14	25.53	24.65	28
Numero de Golpes		18	24	34	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tazo		48	63		
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr	19.88	19.88		
Peso de Tazo + Suelo seco	gr	18.60	18.58		
Peso de Tazo	gr	11.58	11.88		
Peso de Agua	gr	1.03	1.10		
Peso de Suelo seco	gr	7.02	6.99		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	15.53	15.74		16



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	28.0
Limite Plastico	16.0
Indice de Plasticidad	10.0
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
T.C. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Mecánica
CIP: 51425

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST EIRL

ESTUDIOS GEOLÓGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

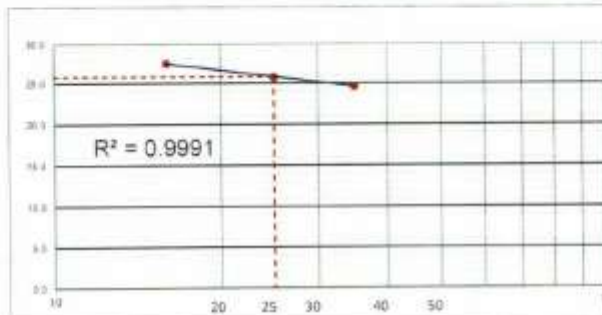
FORMATO			
LIMITE DE CONSISTENCIA			
(MTC E-113,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-69)			
Proyecto de Asfalto:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA ARRIBADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021	Código Ensayo N°:	0.03 TES/S - 0MBS
Solicitante:	BRIGADA SÁNCHEZ OLINDA MILITA	Ing. Responsable:	Walter Viquez H.
Procedencia:	TRAMO PIPUS-CHONTAPAMPA	Cantera:	Chontapampa + 1,0 km3 Aditivo Terrasil
Ubicación:	COORDENADAS: 16M 0100188 - 9217278	Profundidad:	0.00 Mts
		Fecha:	08/11/2021
		Tec. Responsable:	Miguel Tapayuri Chota

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tazo		100	50	100	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr	39.89	39.89	39.89	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gr	36.93	26.10	26.23	
Peso de Tazo	gr	22.50	22.55	22.55	
Peso de Agua	gr	3.00	2.40	3.37	
Peso del Suelo Seco	gr	13.35	13.55	13.60	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	27.42	23.70	24.63	26.00
Número de Golpes		16	23	25	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tazo		27	88		
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr	19.57	19.59		
Peso de Tazo + Suelo seco	gr	16.48	16.51		
Peso de Tazo	gr	11.57	11.50		
Peso de Agua	gr	1.06	1.38		
Peso de Suelo seco	gr	6.91	6.93		Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	15.27	15.50		18.0



Constantes Factores de la Mezcla	
Límite Líquido	26.0
Límite Plástico	18.0
Índice de Plasticidad	10.0
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Observaciones: Muestras extraídas e identificadas por el SOLICITANTE.

GEOTEST EIRL.

 MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.
 ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 57228

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
 Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
 Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST

EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

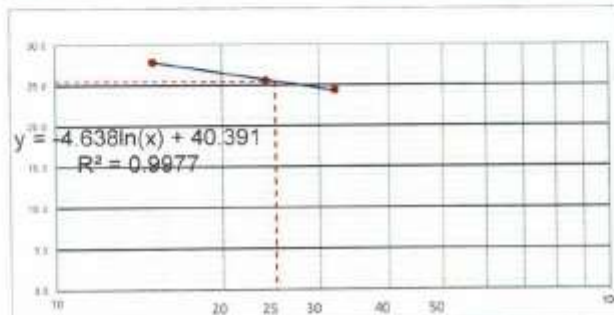
FORMATO							
LIMITE DE CONSISTENCIA							
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)							
Proyecto de Test:	"MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA RPUV -CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021"		Código Ensayo N°:	C-34 TESIG - OMB5			
Solicitante:	BRIGSO SÁNCHEZ OLINDA MILITA						
Procedencia:	TRAMO RPUV - CHONTAPAMPA	Cantera:	Chontapampa + 1.3 (m3 Aditivo Terrasil)	Ing. Responsable:	Walter Vásquez M.		
Ubicación:	COORDENADAS: 18M 5192188 - 8217275	Profundidad:	0.00 Mts	Fecha:	08/11/2021	Fec. Responsable:	Miguel Tapayuri Chota

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tazo		199	124	82	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr.	38.93	38.88	40.88	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gr.	38.38	38.82	37.00	
Peso de Tazo	gr.	22.56	22.58	22.56	
Peso de Agua	gr.	3.87	3.24	3.33	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.81	13.27	14.48	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	27.87	25.50	24.36	25.60
Número de Golpes		18	24	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tazo		9	75		
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr.	13.77	13.77		
Peso de Tazo + Suelo seco	gr.	16.84	16.63		
Peso de Tazo	gr.	11.38	11.59		
Peso de Agua	gr.	1.13	1.14		
Peso de Suelo seco	gr.	7.05	7.04	Límite Plástico	
Contenido de Humedad	%	15.90	15.75		15.4



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	25.0
Límite Plástico	15.4
Índice de Plasticidad	9.0

Pasante Tamiz N° 40

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57356

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST

EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
ABRASION LOS ANGELES			
(MTC 6.201 / ASTM C-131, C-835 / AASTHO T-96)			
Proyecto de obra:	MELIORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRAZO EN LA CARRETERA PPLUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021	Código Ensayo N°:	C-01 TESIS-0283
Solicitante:	BROSO SANCHEZ		
Procedencia:	FRANCO PPLUS - CHONTAPAMPA	Carrera:	Chontapampa/Progresiva 0+830 (Lado Derecho)
Ubicación:	COORDENADAS: 18M 9188168 - 8217273	Profundidad:	0,00 MB Fecha: 02/09/2021
		Ing. Responsable:	Walter Viquez H.
		Tec. Responsable:	Miguel Tapayuri Ch

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	ulg.	mm	ulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1250.2		
25	1"	1"	3/4"	1250.4		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250.3		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250.2		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
9.5	1/4"	1/4"	N° 10			
4.75	N° 4	No s	N° 20			
Peso Total				5201.1		
Pérdida después del ensayo				2124.4		
Peso Obtenido				2876.7		
N° de Esferas / N° de Revoluciones				12 / 500		
Gradación				A		
Porcentaje Obtenido				42.48		

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE.

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VIQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 51226

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



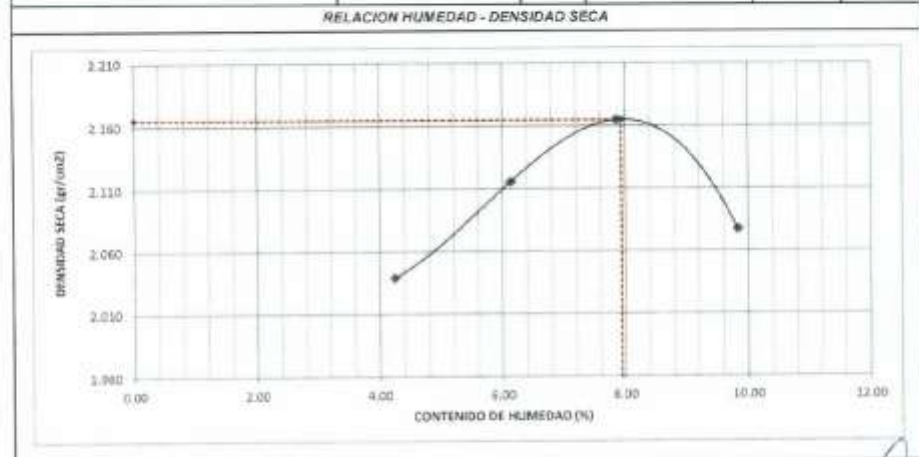
GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)			
(MTC E-115, E-116 / ASTM D-1557, D-698 / AASHTO T-180)			
Proyecto de Nombre:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA APOYO DE TERRAZO EN LA CARRETERA PIPIUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021		Código Ensayo N°: C-01 TESIS-OMBS
Solicitante:	BRYOSO SANCHEZ OLINDA MILITA		
Procedencia:	TRAMO PIPIUS- CHONTAPAMPA	Cantera:	Chontapampa/Progresiva 0-330 (Lado Derecho)
Ubicación:	COORDENADAS: 18M 838818E - 821727S	Profundidad:	0.30 Mts
		Fecha:	01/09/2021
		Ing. Responsable:	Walter Vázquez H.
		Tec. Responsable:	Miguel Tapayori Chota

Módulo N° 1	Diámetro Molde			Volumen Molde	2140	m ³	N° de capas	5	
	Método								Peso Molde
	A	B	C						
NUMERO DE ENSAYOS									
				1	2	3	4		
Peso Suelo + Molde				10.500	10.788	10.583	10.800		
Peso Suelo Humedo Compactado				4.584	4.823	5.011	4.896		
Peso Volumétrico Humedo				2.125	2.245	2.335	2.281		
Recipiente Numero				37	42	64	311		
Peso Suelo humedo + Tara				3.629.2	3.954.4	3.865.3	3.829.4		
Peso Suelo Seco + Tara				3.490.6	3.456.5	3.414.2	3.325.6		
Peso de la Tara				218.2	229.3	220.8	234.5		
Peso del agua				138.6	187.9	251.0	303.8		
Peso del suelo seco				3.274	3.227	3.194	3.091		
Contenido de agua				4.23	6.13	7.85	9.83		
Densidad Seca				2.038	2.116	2.185	2.077		

RESULTADOS				
Densidad Máxima Seca	2.185	(gr/cm ³)	Humedad óptima	7.95
				%



Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE.

Ensayo realizado con reemplazo del 18.27% de grava reténida en el tamiz 20# para encontrar el Óptimo Contenido de Humedad para la compactación de muestras de CBR.

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYORI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VÁZQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57.26

JR. Ortiz Arrieta Cdrs. 14 5/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST EJRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO															
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR															
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)															
Proyecto de obra: "MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA APRIADO CON ADITIVO TERRAZAL EN LA CARRETERA RPUS-CHONTAPAMPA-CHACAPAYAS 2021"										Codigo Ensayo N°: C-01 T021G-0M03					
Solicitante: BRIGSO SANCHEZ OLANDA MILITA															
Procedencia: TRAMO RPUS-CHONTAPAMPA		Central: Chontapampa Progresiva 5-838 (Lado Derecho)						Ing. Responsable: Walter Velazquez H.							
Ubicación: COORDENADAS: 18M 0198103 - 9271270		Profundidad: 3.00 Mts		Fecha: 10/05/2021		Tec. Responsable: Miguel Tapayuri Choza									
CALCULO DEL CBR															
Molde N°	5			6			7								
Capas N°	7			8			9								
Golpes por capa N°	56			25			12								
Condición de la muestra	NO SATURADO			SATURADO			NO SATURADO			SATURADO					
Peso de molde + Suelo húmedo (g):	10033.0			10138.0			9633.0			9794.0					
Peso de molde (g):	4982.0			4982.0			4933.0			4970.0					
Peso del suelo húmedo (g):	5051.0			5156.0			4700.0			4824.0					
Volumen del molde (cm ³):	2161.0			2161.0			2118.0			2130.0					
Densidad húmeda (g/cm ³):	2.337			2.386			2.219			2.266					
Tara (N°)	42			317			72			7					
Peso suelo húmedo + tara (g):	1.044.3			1.093.5			1.029.0			1.093.0					
Peso suelo seco + tara (g):	1.447.4			1.843.3			1.709.1			2.051.9					
Peso de tara (g):	229.4			234.6			234.5			230.9					
Peso de agua (g):	36.9			540.2			156.9			261.1					
Peso de suelo seco (g):	1218.0			2508.7			1474.6			2601.0					
Contenido de humedad (%):	7.96			9.21			7.93			10.04					
Densidad seca (g/cm ³):	2.165			2.166			2.066			2.086					
EXPANSION															
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION					
				mm	%		mm	%		mm	%				
06/09/21	12:30	0	0	0.020	0.200	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000				
07/09/21	12:30	24	4	0.102	0.088	11	0.275	0.243	10	0.254	0.221				
08/09/21	12:30	48	5	0.127	0.110	13	0.330	0.287	12	0.306	0.265				
09/09/21	12:30	72	5	0.127	0.110	14	0.356	0.309	15	0.381	0.331				
10/09/21	12:30	96	8	0.152	0.133	16	0.400	0.353	18	0.457	0.398				
PENETRACION															
PENETRACION	CARGA		MOLDE N°		M-05		MOLDE N°		M-06		MOLDE N°		M-07		
	mm	psig	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000			0	0			0	0			0	0		
0.025	0.025			93.6	91.7			80.1	81.1			55.4	56.1		
1.270	0.050			326.5	324.4			113.5	113.1			122.0	120.9		
1.806	0.071			388.6	389.1			276.8	274.4			154.5	151.1		
2.540	0.100	70.455		524.8	524.4		35.9	380.4	381.1		27.0	176.5	176.1		12.0
3.810	0.150			622.2	621.1			582.5	582.5			211.9	211.3		
5.080	0.200	105.68		917.8	917.9		38.0	686.9	684.4		32.8	234.0	231.1		11.1
6.350	0.250			1064.5	1064.7			867.1	867.3			258.8	259.3		
7.620	0.300			1281.8	1281.5			976.0	976.1			280.5	280.1		
10.190	0.400			1547.0	1546.0			1116.5	1116.1			320.3	320.1		
12.720	0.500			1893.7	1893.4			1242.0	1241.1			360.7	360.3		

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE.

GEOTEST EJRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOZA
TEC. MECANICA DE SUELOS

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

GEOTEST EJRL.

ING. WALTER VELAZQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 9726

Email: geotest60@yahoo.es
Cel: 983678648-972934425



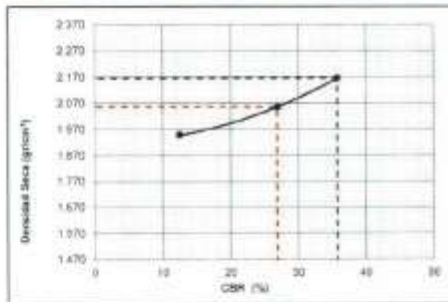
GEOTEST

E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR			
(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)			
Proyecto de obra:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PUPUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2521"	Código Ensayo N°:	C-01 TERRASIL
Solicitante:	BROSO SÁNCHEZ OLINDA MELITA	Ing. Responsable:	Walter Vásquez H.
Procedente:	TRAMO PUPUS-CHONTAPAMPA	Cantera:	Chontapampa/ Progresiva 5-830 (Lado Derecho)
Ubicación:	COORDENADAS: 148 2188138 - 8217273	Profundidad:	0.00 Mts
		Fecha:	13/03/2021
		Fac. Responsable:	Miguel Tapayuri Chota

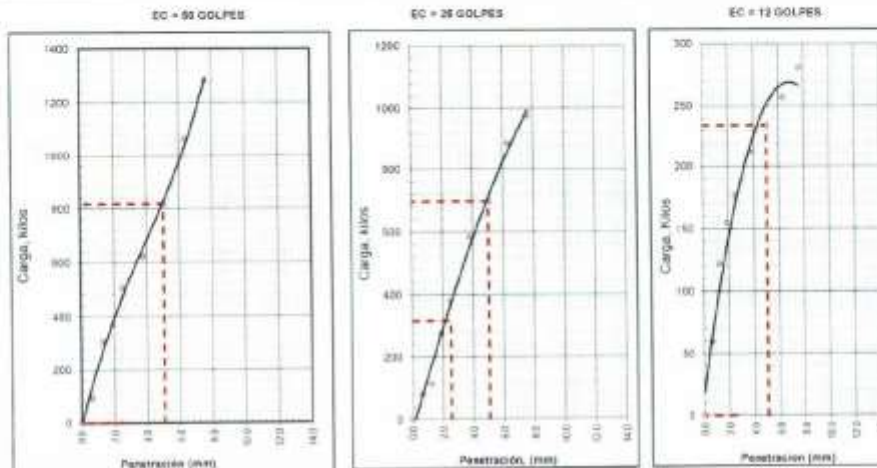
REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



METODO DE COMPACTACION	ASTRITO T-150
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.188
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.36
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.057

RESULTADOS:	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 38.8 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 27.0 %

OBSERVACIONES:



Observaciones: Muestra: estrada e identificada por el SOLIDANTE.

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
T.E.C. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotécnica
CIP: 57726

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO															
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR															
(MTG 5-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-192)															
Proyecto de Test:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRAZOL EN LA CARRETERA PUPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021						Código Ensayo N°:	C-98 TESTS - CMBS							
Solicitante:	BRIGADA SANCHEZ OLIVERA M/LTA														
Procedencia:	TRAMO PUPUS - CHONTAPAMPA	Cantares:	Chontapampa + 0.75 Mts Aditivo Terrazol / Progresivo 0-330			Ing. Responsable:	Walter Viqueza R.								
Ubicación:	COORDENADAS: TEM 0168188 - 3217278	Profundidad:	0.08 Mts	Fecha:	19/09/2021	Tec. Responsable:	Miguel Tapayuri Chota								
CALCULO DEL CBR (Mostró 07/10/2021)															
Molde N°	5		6		7										
Capas N°	7		8		9										
Galpas por capa N°	85		25		12										
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO									
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9021.0	9129.0	8850.0	9012.0	8584.0	8795.0									
Peso de molde (g)	4034.0	4034.0	4152.0	4152.0	4100.0	4100.0									
Peso del suelo húmedo (g)	4987.0	5095.0	4698.0	4860.0	4484.0	4695.0									
Volumen del molde (cm ³)	2134.0	2134.0	2118.0	2118.0	2130.0	2130.0									
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.337	2.385	2.218	2.295	2.104	2.203									
Tasa (M ³)	60	42	7	60	120	19									
Peso suelo húmedo + tara (g)	1.836.9	3.763.1	1.824.0	3.759.8	2.148.4	3.760.0									
Peso suelo seco + tara (g)	1.533.2	3.495.4	1.706.8	3.493.2	2.006.2	3.412.7									
Peso de tara (g)	230.8	228.3	230.8	230.8	218.8	234.0									
Peso de agua (g)	103.7	257.7	117.2	214.6	142.2	347.3									
Peso de suelo seco (g)	1302.7	3265.1	1476.0	3224.8	1787.4	3178.2									
Contenido de humedad (%)	7.96	8.20	7.94	9.76	7.96	10.93									
Densidad seca (g/cm ³)	2.165	2.287	2.045	2.091	1.949	1.986									
EXPANSION (Inmersión tras 7 días de curado)															
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION					
				mm	%		mm	%		mm	%				
14/09/21	12:30	0	0	0.006	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000				
15/09/21	12:30	24	1	0.035	0.027	1	0.020	0.022	5	0.127	0.110				
16/09/21	12:30	48	2	0.051	0.044	1	0.025	0.027	5	0.152	0.132				
17/09/21	12:30	72	2	0.051	0.044	1	0.025	0.027	7	0.176	0.155				
18/09/21	12:30	96	2	0.051	0.044	1	0.025	0.027	8	0.200	0.177				
PENETRACION (7 días de curado + 4 días de inmersión)															
PENETRACION	CARGA		MOLDE N°		M-01		MOLDE N°		M-06		MOLDE N°		M-07		
	mm	kg	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0				0	0			0	0		
0.025	0.024		72.9	13.1				82.7	13.1			84.8	13.1		
1.270	0.058		285.1	38.2				267.5	37.1			168.9	23.0		
1.908	0.071		480.0	63.1				341.8	47.1			231.2	31.1		
2.540	0.120	70.455	1083.0	144.0		75.8		759.8	103.7		33.8	272.1	35.1		19.3
3.810	0.150		1634.7	217.9				829.7	111.7			292.3	38.4		
5.080	0.200	105.68	1952.7	260.4		92.3		1581.4	211.1		34.0	431.9	56.1		20.4
6.340	0.250		2090.0	278.7				1280.3	170.7			485.5	63.1		
7.620	0.300		2648.8	353.2				1543.8	205.2			574.8	74.1		
10.160	0.400		4328.8	577.2				1748.8	233.2			657.2	85.1		
12.700	0.500		4852.0	647.0				1677.2	224.0			717.1	93.1		

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE

GEOTEST EIRL

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL

ING. WALTER VIQUEZA ROYON
Esp. Geología / Geotecnia
CIP: 57038

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425

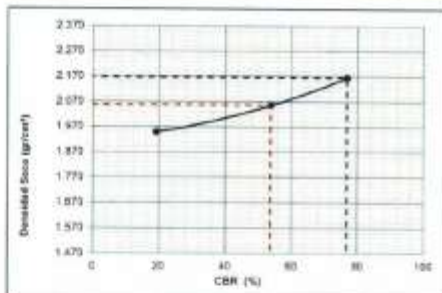


GEOTEST EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR			
[MTC D-152 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193]			
Proyecto de fech: MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA APRIMADO CON ADITIVO TERRASA EN LA CARRETERA PUCOS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021	Codigo Ensayo N°: C-02 F085 - DM05		
Solicitante: BRUNO SANCHEZ OLIVERA MILTA			
Procedencia: TRAMO PUCOS-CHONTAPAMPA	Cantera: Chontapampa - 0.73 km2 Adolfo Terraz / Progreso 0-030	Ing. Responsable: Walter Valquez R.	
Ubicaci3n: COORDENADAS: 10M 9130/03 - 9217278	Profundidad: 0.00 Mts	Fecha: 18/06/2021	Fin. Responsable: Miguel Tapayuri Choza

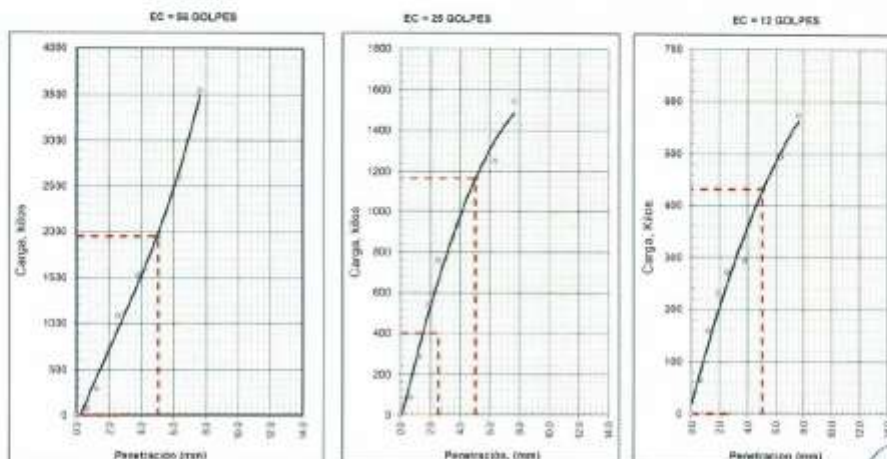
REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



METODO DE COMPACTACION		AASH/TC 7-132
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)		2.165
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.95
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)		2.057

RESULTADOS:	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 78.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 53.9 %

OBSERVACIONES:



Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE

GEOTEST EIRL.
[Signature]
MIGUEL TAPAYURI CHOZA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.
ING. WALTER VALQUEZ ROYOS
Esp. Geología Geotécnica
QP-07226

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO														
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR														
(MTC E-132 / ASTM D-1683 / AASTHO T-193)														
Proyecto: MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFINADO CON ADITIVO TERRAZI EN LA CARRETERA NPUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021										Codigo Ensayo N°: C-52 TE219 - CW85				
Solicitante: BRISO SANCHEZ OLINDA MILITA														
Procedente: TRAMO NPUS - CHONTAPAMPA		Carretera: Chontapampa + 1.0 Km3 Aditivo Terrazi / Progresiva 5+820				Ing. Responsable: Walter Viquez H.								
Ubicación: COORDENADAS: 16W 0188128 - 3317275		Profundidad: 0,00 Mts		Fecha: 16/09/2021		Téc. Responsable: Miguel Tapayuri Chota								
CALCULO DEL CBR (Moldeo 07/10/2021)														
Molde N°	16			17			18							
Capas N°	7			8			9							
Golpes por capa N°	50			25			12							
Condición de la muestra	NO SATURADO			SATURADO			NO SATURADO			SATURADO				
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9070.0	9160.0	8778.0	8936.0	8573.0	8772.0								
Peso de molde (g)	4101.0	4101.0	4116.0	4116.0	4076.0	4076.0								
Peso del suelo húmedo (g)	4969.0	5059.0	4663.0	4820.0	4497.0	4696.0								
Volumen del molde (cm ³)	2126.0	2126.0	2101.0	2101.0	2138.0	2138.0								
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.337	2.380	2.219	2.294	2.103	2.196								
Tara (N°)	72	84	34	7	125	18								
Peso suelo húmedo + tara (g)	1,829.8	3,722.2	1,665.1	3,095.2	2,149.4	3,700.0								
Peso suelo seco + tara (g)	1,525.0	3,460.8	1,744.0	3,408.5	2,026.0	3,412.4								
Peso de tara (g)	220.0	220.7	220.8	220.8	218.8	224.5								
Peso de agua (g)	103.5	299.4	121.1	285.7	142.4	347.5								
Peso de suelo seco (g)	1302.0	3243.1	1523.2	3178.7	1787.2	3177.0								
Contenido de humedad (%)	7.96	8.00	7.90	8.98	7.97	10.94								
Densidad seca (g/cm ³)	2.145	2.203	2.056	2.105	1.948	1.995								
EXPANSION (Inmersión tras 7 días de curado)														
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION				
				mm	%		mm	%		mm	%			
14/09/21	12:30	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000			
15/09/21	12:30	24	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022	2	0.051	0.044			
16/09/21	12:30	48	1	0.025	0.022	2	0.051	0.044	3	0.076	0.069			
17/09/21	12:30	72	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044	3	0.076	0.069			
18/09/21	12:30	96	2	0.051	0.044	2	0.076	0.069	4	0.102	0.093			
PENETRACION (7 días de curado + 4 días de inmersión)														
PENETRACION	CARGA		MOLDE N°		M-16		MOLDE N°		M-17		MOLDE N°		M-18	
	mm	kg/tg	STAND	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		117.8	117.7			92.9	92.0			82.6	82.1		
1.270	0.050		346.8	346.1			315.2	313.1			205.7	202.1		
1.905	0.075		766.8	766.1			601.0	602.4			285.1	285.1		
2.540	0.100	70.405	1250.2	1250.2	-	56.5	787.7	187.1	-	58.8	334.7	334.3	-	23.7
3.810	0.150		1727.4	1727.1			823.1	822.2			365.2	365.1		
5.080	0.200	105.68	2184.2	2184.1	-	103.2	1245.1	1246.1	-	58.8	509.5	509.1	-	24.1
6.350	0.250		2983.3	2983.1			1412.3	1413.4			560.7	560.8		
7.620	0.300		4206.3	4206.1			1507.1	1507.2			809.4	809.1		
10.180	0.400		4729.4	4729.1			1642.7	1642.6			879.2	879.1		
12.700	0.500		4931.3	4931.1			1840.3	1840.1			702.3	702.1		

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VAMQUEZ HOYOS
Esp. Geología / Geotecnia
CIP: 57225

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425

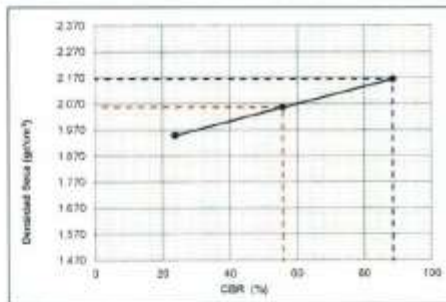


GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR			
(MTC E-132 / ASTM D-1553 / AASTHO T-193)			
Proyecto de obra:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CARRETERA PARA ARMADO CON ADITIVO TERRASÍ EN LA CARRETERA PUPUS-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021		Código Ensayo N°:
Solicitante:	BRUNO SÁNCHEZ OLINDA MILITA		C-03 TESIS - OMBS
Procedencia:	TRAMO PUPUS-CHONTAPAMPA	Carretera:	Chontapampa + 1.27km3 Aditivo Terrasí / Progresiva 5+320
Ubicación:	COORDENADAS: 16W 0156198 - 8217273	Profundidad:	3.00 Mts Fecha: 18/09/2021
Ing. Responsable:		Walter Vásquez H.	
Tec. Responsable:		Miguel Tapayuri Choza	

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR

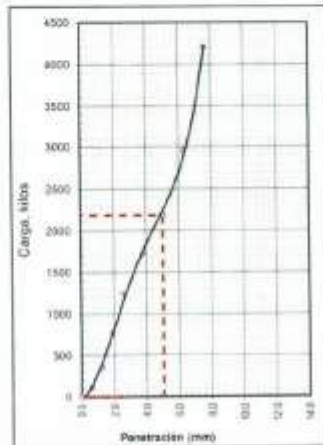


METODO DE COMPACTACION	ASPIRTO T-193
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.185
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.99
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.057

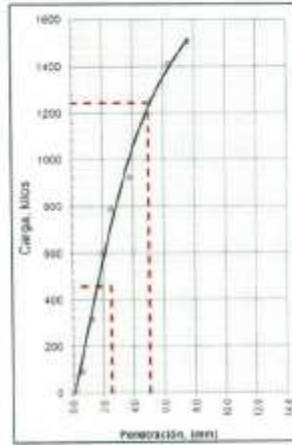
RESULTADOS:	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 98.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 88.8 %

OBSERVACIONES:

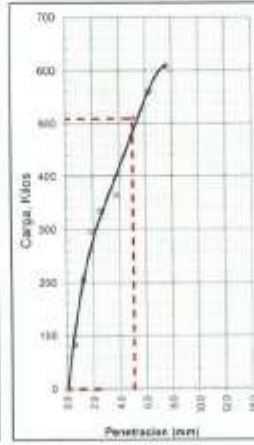
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE.

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOZA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 51026

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO														
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR														
DMTC E-132 / ASTM D-1585 / AASTHO T-193														
Proyecto de: MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA ARMADO CON ARMADO TERMIAMEN EN LA CARRETERA PUNO-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021								Codigo Essay N°: C-04 1555 - CW85						
Sistema: BROSO SANCHEZ OLINDA BELTA														
Procedencia: TRAMO PUNO-CHONTAPAMPA		Cantón: Chontapampa + 1.8 km3 Aditivo Terminal / Progresivo S-430				Ing. Responsable: Walter Valdez H.								
Ubicación: COMEDERADAS, 18M DMSM - 831725		Profundidad: 0.80 MD		Fecha: 18/06/2021		Tec. Responsable: Miguel Tapayuri Chota								
CALCULO DEL CBR (Módulo 07/10/2021)														
Molde N°	10			11			12							
Capas N°	7			8			9							
Gólpes por capa N°	50			25			12							
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO			
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	8855.0		8889.0		8650.0		8722.0		9529.0		9577.0			
Peso de molde (g)	4901.0		4901.0		4895.0		4906.0		5049.0		5049.0			
Peso del suelo húmedo (g)	4954.0		3988.0		4855.0		4816.0		4471.0		4528.0			
Volumen del molde (cm ³)	2132.0		2132.0		2163.0		2163.0		2124.0		2124.0			
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.338		2.386		2.219		2.231		2.138		2.179			
Tara (N°)	41		97		42		37		125		50			
Peso suelo húmedo + tara (g)	1.850.4		3.728.4		1.922.0		3.672.9		2.025.9		3.740.0			
Peso suelo seco + tara (g)	1.544.9		3.458.9		1.797.4		3.561.0		1.990.0		3.430.0			
Peso de tara (g)	219.6		222.1		229.3		216.2		228.1		230.5			
Peso de agua (g)	105.2		250.0		124.6		321.0		132.5		315.4			
Peso de suelo seco (g)	1325.3		3246.4		1569.1		3135.7		1664.9		3200.1			
Contenido de humedad (%)	7.95		8.01		7.95		10.24		7.95		9.86			
Densidad seca (g/cm ³)	2.145		2.210		2.598		2.024		1.960		1.983			
EXPANSION (Inmersión tras 7 días de curado)														
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION				
				mm	%		mm	%		mm	%			
14/06/21	12:30	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000			
15/06/21	12:30	24	1	0.025	0.022	0	0.000	0.000	1	0.025	0.022			
16/06/21	12:30	48	2	0.051	0.044	0	0.000	0.000	1	0.025	0.022			
17/06/21	12:30	72	2	0.051	0.044	0	0.000	0.000	1	0.025	0.022			
18/06/21	12:30	96	2	0.051	0.044	0	0.000	0.000	1	0.025	0.022			
PENETRACION (7 días de curado + 4 días de inmersión)														
PENETRACION	CARGA		MOLDE N°	M-10			MOLDE N°	M-11			MOLDE N°	M-12		
	mm	kg/cm ²	STAND	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION			
			Dial (mm)	kg	kg	%	Dial (mm)	kg	kg	%	Dial (mm)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.035	0.025		93.2	91.1			90.5	91.1			87.2	87.1		
1.270	0.050		317.9	317.4			314.0	314.1			173.8	173.1		
1.905	0.075		814.9	815.3			471.8	471.7			348.8	347.1		
2.540	0.100	79-495	1403.1	1401.3		99.4	864.2	864.2		47.1	394.5	394.5		28.0
3.810	0.150		2001.7	2001.8			980.0	981.1			485.0	481.1		
5.080	0.200	156-88	2625.7	2623.1		124.1	1019.2	1019.3		44.2	659.9	669.9		31.2
6.350	0.250		3158.0	3158.1			1103.3	1103.3			675.7	675.9		
7.620	0.300		3632.2	3632.1			1185.9	1185.3			740.5	740.1		
10.160	0.400		4449.0	4449.0			1358.2	1358.1			848.1	848.1		
12.700	0.500		4501.9	4501.9			1545.9	1545.9			950.9	951.0		

Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE.

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VALDEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 51225

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425



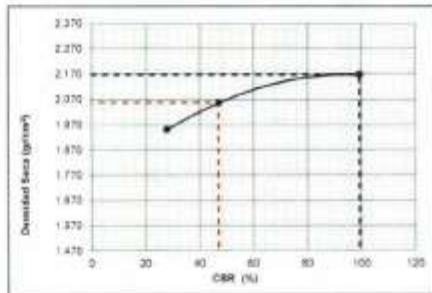
GEOTEST

E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

FORMATO			
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR			
(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)			
Proyecto de obra:	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRAZOL EN LA CARRETERA PUNO-CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS 2021*	Código Ensayo M°:	E-04 TES-0303
Solicitante:	BROSO SANCHEZ OLINDA MILTA		
Procedencia:	TRAMO PUNO-CHONTAPAMPA	Cantera:	Chontapampa 1.8 km2 Adheso Terminal / Progresivo 3+930
Ubicación:	COORDENADAS: 18M 010818E 327727S	Profundidad:	0.30 Mts Fecha: 12/09/2021
		Ing. Responsable:	Walter Vásquez R.
		Tec. Responsable:	Miguel Tapayori Chota

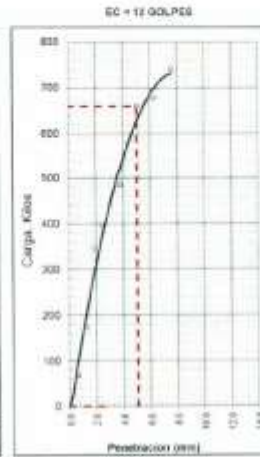
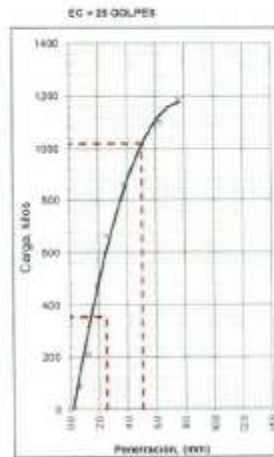
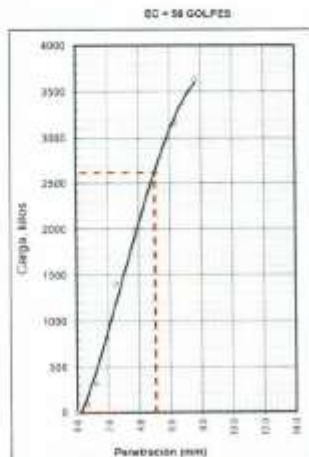
REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



METODO DE COMPACTACION	AASH-T-130
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.165
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.85
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.057

RESULTADOS:	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 39.6 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 47.1 %

OBSERVACIONES:



Observaciones: Muestra extraída e identificada por el SOLICITANTE

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYORI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VÁSQUEZ R.
Esp. Geología
CIP: 1725

JR. Ortiz Arrieta Cdra. 14 S/N- Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest60@yahoo.es
Cel.: 983678648-972934425

Anexo 09: Certificado de Calibración de los ensayos



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00115397

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 010832-2019/DSD - INDECOPI de fecha 23 de mayo de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	La denominación GTT y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	investigación geológica, geoténicas y en mecánica de suelos
Clase	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	0790359-2019
Titular	GEOTEST E I R L.
País	Perú
Vigencia	23 de mayo de 2029
Tomo	0576
Folio	011


RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 158-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-07-15

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS –
CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : NO PRESENTA

MODELO : ES-6000H

NÚMERO DE SERIE : CS130322

ALCANCE DE INDICACIÓN : 6000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-07-07

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4* - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.
JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS



Teléfono:
(01) 622 - 5614
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	28.7 °C	28.5 °C
Humedad Relativa	28 %	28 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - C - 076 - 2020 CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 6000 g la balanza indicó 5995.5 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.
Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 004 - 2010.
Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3,000.0 g	Temp (°C)		Carga L2= 6,000.0 g	Δ L (mg)	E (mg)
		Inicial	Final			
		28.7	28.7			
1	3,000.0	60	-10	6,000.4	60	390
2	3,000.0	40	10	6,000.4	50	400
3	3,000.0	60	-10	6,000.4	40	410
4	3,000.0	40	10	6,000.4	50	400
5	3,000.0	60	-10	6,000.4	40	410
6	3,000.0	50	0	6,000.4	50	400
7	3,000.0	40	10	6,000.4	40	410
8	3,000.0	50	0	6,000.4	60	390
9	3,000.0	60	-10	6,000.4	50	400
10	3,000.0	50	0	6,000.4	40	410
Diferencia máxima		20				20
Error máximo permitido ±		300 mg		±		300 mg





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	28.5	28.5

Posición de la Carga	Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima*(g)	l(g)	Δ L (mg)	Eo(mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2,000.0	2,000.0	50	0	0
2		1.0	40	10		1,999.9	40	-90	-100
3		1.0	50	0		2,000.0	50	0	0
4		1.0	40	10		2,000.0	40	10	0
5		1.0	50	0		2,000.0	50	0	0

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	28.5	28.5

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						100
5.0	5.0	50	0	0	5.0	50	0	0	100
10.0	10.0	40	10	10	10.0	40	10	10	100
50.0	50.0	40	10	10	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	40	10	10	100
1,000.0	1,000.0	40	10	10	1,000.0	50	0	0	200
2,000.0	2,000.0	50	0	0	2,000.0	40	10	10	200
3,000.0	3,000.0	50	0	0	3,000.0	50	0	0	300
4,000.0	4,000.2	40	210	210	4,000.2	40	210	210	300
5,000.0	5,000.2	50	200	200	5,000.2	50	200	200	300
6,000.0	6,000.4	50	400	400	6,000.4	50	400	400	300

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 4.819E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{018E-04 \text{ g}^2 + 209E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error en cero Ec: Error en peso E: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{-xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 159-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-07-15

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS –
CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : R31P15

NÚMERO DE SERIE : 8340460240

ALCANCE DE INDICACIÓN : 15000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.5 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-07-07

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3° - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L
JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	27.9 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	26 %	28 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - C - 076 - 2020 CM - 2105 - 2020 CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 15000 g. la balanza indicó 1498.9 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1* 7,500.0 g			Carga L2* 15,000.0 g		
	f(g)	ΔL(g)	E(g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)
1	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.4	-0.2
2	7,499.5	0.5	-0.8	15,000.0	0.4	-0.2
3	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.3	-0.1
4	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.4	-0.2
5	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.5	-0.3
6	7,499.5	0.5	-0.8	15,000.0	0.5	-0.3
7	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.6	-0.4
8	7,499.5	0.5	-0.8	15,000.0	0.5	-0.3
9	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.6	-0.4
10	7,499.5	0.4	-0.7	15,000.0	0.5	-0.3
Error Máximo			0.1	0.3		
Error Máximo permitido ±			0.3 g	± 0.3 g		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	27.9	27.9

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	k(g)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (g)	k(g)	ΔL(g)	E(g)	E ₀ (g)
1	1.0	1.0	0.4	-0.2	5,000.0	5,000.0	0.4	-0.2	0.0
2		1.0	0.5	-0.3		4,999.5	0.4	-0.7	-0.4
3		1.0	0.6	-0.4		4,999.5	0.6	-0.9	-0.5
4		1.0	0.5	-0.3		4,999.5	0.4	-0.7	-0.4
5		1.0	0.4	-0.2		5,000.0	0.4	-0.2	0.0
					Error máximo permitido ± 0.3 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	27.8	27.8

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp ^(*) #(g)
	k(g)	ΔL(g)	E(g)	E ₀ (g)	k(g)	ΔL(g)	E(g)	E ₀ (g)	
20.0	20.0	0.5	-0.3						0.1
50.0	50.0	0.6	-0.4	-0.1	50.0	0.5	-0.3	0.0	0.1
500.0	500.0	0.5	-0.3	0.0	500.0	0.4	-0.2	0.1	0.3
1,000.0	1,000.0	0.4	-0.2	0.1	1,000.0	0.5	-0.3	0.0	0.3
2,000.0	2,000.0	0.5	-0.3	0.0	2,000.0	0.5	-0.3	0.0	0.3
5,000.0	5,000.0	0.5	-0.3	0.0	5,000.0	0.6	-0.4	-0.1	0.3
8,000.0	8,000.0	0.5	-0.3	0.0	8,000.0	0.5	-0.3	0.0	0.3
10,000.0	10,000.0	0.5	-0.3	0.0	10,000.0	0.6	-0.4	-0.1	0.3
12,000.0	12,000.0	0.6	-0.4	-0.1	12,000.0	0.5	-0.3	0.0	0.3
14,000.0	14,000.0	0.6	-0.4	-0.1	14,000.0	0.6	-0.4	-0.1	0.3
15,000.0	15,000.0	0.6	-0.4	-0.1	15,000.0	0.6	-0.4	-0.1	0.3

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 382E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{515E-04 \text{ g}^2 + 1,019E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error en cero E₀: Error en cero E: Error corregido

Número de tipo Científico: E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 160-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-07-15

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS –
CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : PATRICK'S

MODELO : ACS-708W

NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA

ALCANCE DE INDICACIÓN : 30 kg

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.001 kg

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.001 kg

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : BAL-G&L-1014

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-07-07

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3° - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L
JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	27.6 °C	27.6 °C
Humedad Relativa	29 %	29 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M1 / M2)	LM - C - 076 - 2020 CM - 2104 - 2020 CM - 2105 - 2020 CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 30 g. la balanza indicó 29.97 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C.

8. RESULTADOS DE MEDICION

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*	Temp. (°C)		Carga L2*		
		Inicial	Final	15.000 kg	30.000 kg	
	l(kg)	ΔL(g)	E(g)	l(kg)	ΔL(g)	E(g)
1	15.006	0.5	6.0	29.999	0.5	-1.0
2	15.006	0.5	6.0	29.999	0.6	-1.1
3	15.006	0.5	6.0	29.999	0.6	-1.1
4	15.006	0.6	5.9	29.999	0.7	-1.2
5	15.006	0.5	6.0	29.999	0.6	-1.1
6	15.006	0.5	6.0	29.999	0.6	-1.1
7	15.006	0.5	6.0	29.999	0.5	-1.0
8	15.006	0.6	5.9	29.999	0.6	-1.1
9	15.006	0.6	5.9	29.999	0.5	-1.0
10	15.006	0.5	6.0	29.999	0.6	-1.1
Diferencia máxima			0.1			
Error máximo permitido ±			3 g	± 3 g		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	f(kg)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (kg)	f(kg)	ΔL(g)	E(g)	E ₀ (g)
1	0.010	0.010	0.5	0.0	10.000	10.005	0.6	4.9	4.9
2		0.010	0.5	0.0		10.003	0.6	2.9	2.9
3		0.010	0.5	0.0		10.003	0.5	3.0	3.0
4		0.010	0.5	0.0		10.006	0.6	5.9	5.9
5		0.010	0.5	0.0		10.007	0.6	6.9	6.9

Temp. (°C) Inicial 27.6 Final 27.6

Error máximo permitido : ± 3 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	f(kg)	ΔL(g)	E(g)	E ₀ (g)	f(kg)	ΔL(g)	E(g)	E ₀ (g)	
0.010	0.010	0.5	0.0						1
0.020	0.020	0.5	0.0	0.0	0.020	0.5	0.0	0.0	1
0.100	0.100	0.5	0.0	0.0	0.100	0.6	-0.1	-0.1	1
0.500	0.500	0.5	0.0	0.0	0.500	0.6	-0.1	-0.1	1
1.000	1.000	0.5	0.0	0.0	1.000	0.6	-0.1	-0.1	2
5.000	5.000	0.6	-0.1	-0.1	5.000	0.6	-0.1	-0.1	3
10.000	10.000	0.5	0.0	0.0	10.000	0.5	0.0	0.0	3
15.000	15.000	0.6	-0.1	-0.1	15.000	0.5	0.0	0.0	3
20.000	20.001	0.6	0.9	0.9	20.001	0.6	0.9	0.9	3
25.000	25.001	0.6	0.9	0.9	25.001	0.6	0.9	0.9	3
30.000	29.999	0.6	-1.1	-1.1	29.999	0.6	-1.1	-1.1	3

Temp. (°C) Inicial 27.6 Final 27.6

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 753E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,715E-04 g^2 + 4,037E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error en cero E₀: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 169-2021 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2021-07-15

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS –
CHACHAPOYAS

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : PYS EQUIPOS

MODELO : STHX-1A

NÚMERO DE SERIE : 18129

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

UBICACIÓN : LABORATORIO

Descripción del Termómetro del Equipo

Tipo : Digital
Alcance de Indicación : 1 °C a 250 °C
División de Escala : 0.1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Calibrado el 2021-07-07

La calibración se realizó en el LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire como Medio Termostático", edición 2, Junio 2009; del SNM-INDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura °C	22.3	22.4
Humedad Relativa %HR	39	39

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termocuplas	CC - 6319 - 2021

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.5	111.3	110.3	109.8	110.0	109.8	115.4	109.8	110.3	109.8	110.0	110.7	5.8
02	110.7	111.7	110.2	109.0	110.2	109.0	115.2	109.0	110.2	109.0	110.2	110.4	6.2
04	109.7	111.8	110.6	109.8	110.1	109.8	115.2	109.8	110.6	109.8	110.1	110.8	5.4
06	109.0	111.7	110.3	109.3	110.9	109.3	114.9	109.3	110.3	109.3	110.9	110.6	5.6
08	109.7	111.7	110.1	109.4	110.8	109.4	115.8	109.4	110.1	109.4	110.8	110.7	6.4
10	109.9	111.0	110.7	109.2	110.2	109.2	111.1	109.2	110.7	109.2	110.2	110.1	1.9
12	109.5	111.0	110.3	109.3	110.4	109.3	109.7	109.3	110.3	109.3	110.4	109.9	1.7
14	109.9	111.9	110.8	109.9	110.4	109.9	109.9	109.9	110.8	109.9	110.4	110.4	2
16	109.9	111.6	110.9	109.7	110.7	109.7	111.2	109.7	110.9	109.7	110.7	110.5	1.9
18	110.3	111.7	110.8	109.9	110.8	109.9	112.4	109.9	110.8	109.9	110.8	110.7	2.5
20	110.6	111.3	110.3	109.8	110.0	109.8	115.4	109.8	110.3	109.8	110.0	110.7	5.6
22	110.7	111.7	110.2	109.0	110.2	109.0	115.2	109.0	110.2	109.0	110.2	110.4	6.2
24	109.7	111.8	110.6	109.8	110.1	109.8	115.2	109.8	110.6	109.8	110.1	110.8	5.4
26	110.5	111.3	110.3	109.8	110.2	109.8	115.4	109.8	110.3	109.8	110.2	110.7	5.6
28	110.7	111.7	110.2	109.0	110.2	109.0	115.2	109.0	110.2	109.0	110.2	110.4	6.2
30	109.7	111.8	110.6	109.8	110.2	109.8	115.2	109.8	110.6	109.8	110.2	110.8	5.4
32	109.0	111.7	110.3	109.3	110.9	109.3	114.9	109.3	110.3	109.3	110.9	110.6	5.6
34	109.7	111.7	110.1	109.3	110.5	109.3	115.8	109.3	110.1	109.3	110.5	110.6	6.5
36	109.9	111.0	110.7	109.4	110.2	109.4	111.1	109.4	110.7	109.4	110.2	110.2	1.7
38	109.6	111.0	110.3	109.5	110.4	109.5	109.7	109.5	110.3	109.5	110.4	110.0	1.5
40	109.9	111.9	110.8	109.9	110.4	109.9	109.9	109.9	110.8	109.9	110.4	110.4	2
42	109.9	111.6	110.9	109.7	110.7	109.7	111.2	109.7	110.9	109.7	110.7	110.5	1.9
44	110.3	111.7	110.8	109.9	110.4	109.9	112.4	109.9	110.8	109.9	110.4	110.6	2.5
46	110.5	111.3	110.3	109.8	110.0	109.8	115.4	109.8	110.3	109.8	110.0	110.7	5.6
48	110.7	111.7	110.2	109.0	110.2	109.0	115.2	109.0	110.2	109.0	110.2	110.4	6.2
50	109.7	111.8	110.6	109.8	110.1	109.8	115.2	109.8	110.6	109.8	110.1	110.8	5.4
52	109.9	111.6	110.9	109.7	110.7	109.7	111.2	109.7	110.9	109.7	110.7	110.5	1.9
54	110.3	111.7	110.8	109.9	110.8	109.9	112.4	109.9	110.8	109.9	110.8	110.7	2.5
56	110.5	111.3	110.3	109.8	110.0	109.8	115.4	109.8	110.3	109.8	110.0	110.7	5.6
58	110.7	111.7	110.2	109.0	110.5	109.0	115.2	109.0	110.2	109.0	110.5	110.4	6.2
60	109.7	111.8	110.6	109.8	110.1	109.8	115.2	109.8	110.6	109.8	110.1	110.8	5.4
T. PROM.	110.0	111.6	110.5	109.6	110.4	109.6	113.6	109.6	110.5	109.6	110.4	110.5	
T. MAX	110.7	111.9	110.9	109.9	110.9	109.9	115.8	109.9	110.9	109.9	110.9	110.9	
T. MIN	109.0	111.0	110.1	109.0	110.0	109.0	109.7	109.0	110.1	109.0	110.0	110.0	
DTT	1.7	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	6.1	0.9	0.8	0.9	0.9		

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	115.8	0.3
Mínima Temperatura Medida	109.0	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	6.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.1	0.3
Estabilidad Medida (±)	3.05	0.04
Uniformidad Medida	6.5	0.3

- T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T. Prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
T. MAX: Temperatura máxima.
T. MIN: Temperatura mínima.
DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.





8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocuplas calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C

Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

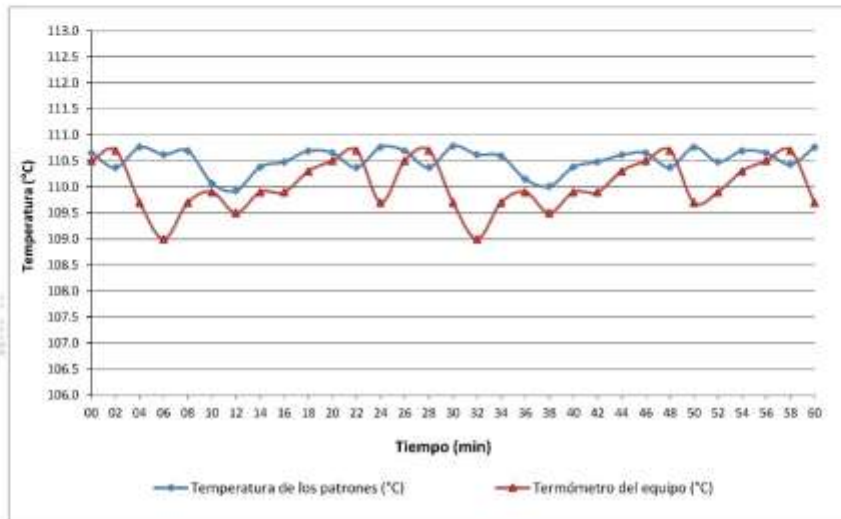
Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO SAC. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenido en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

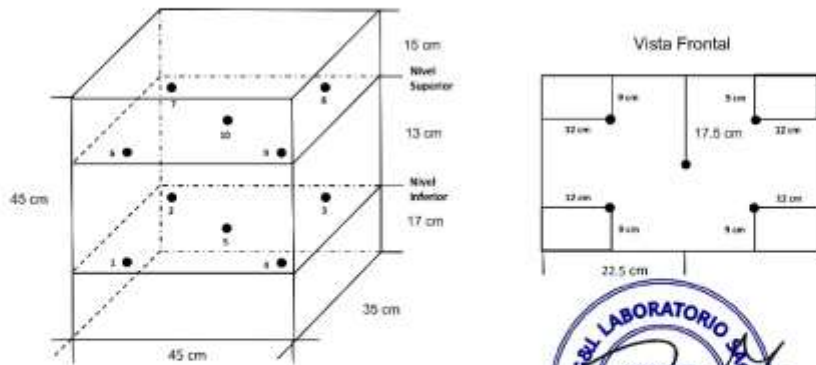




DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 5 cm de altura sobre sus respectivos niveles.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
 Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

Instrument
Rangos
Measurement range
FABRICANTE
Manufacturer
Modelo
Model
Serie
Identification number
Ubicación de la máquina
Location of the machine
Norma de referencia
Name of used reference
Intervalo calibrado
Calibrated interval
Solicitante
Customer
Dirección
Address
Ciudad
City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

Measurement standard
Tipo / Modelo
Type / Model
Rangos
Measurement range
Fabricante
Manufacturer
No. serie
Identification number
Certificado de calibración
Calibration certification
Incertidumbre de medida
Uncertainty of measurement
Método de calibración
Method of calibration
Unidades de medida
Units of measurement
FECHA DE CALIBRACIÓN
Date of calibration
FECHA DE EXPEDICIÓN
Date of issue

NÚMERO DE FIRMAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

FIRMAS AUTORIZADAS

Authorized signatories

Téc. Gilmer A. Huamani Poquioma
 Responsable de Metrología

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

5 000 kgf
 HIWEIGH (INDICADOR) / PYS EQUIPOS (MARCO)
 315-X8 (INDICADOR) / TCP036 (MARCO)
 0662537 (INDICADOR) / 115 (MARCO)
 LAB. DE SUELOS Y CONCRETÓ DE GEOTEST E.I.R.L
 NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)
 Del 10% al 100% del Rango
 GEOTEST E.I.R.L
 JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS
 CHACHAPOYAS

Pág. 1 de 3

T71P / DEF – A
 5000 kgf
 OHAUS / KELI
 B504530209 / AGB8505
 N° CC – 2046 – 2020
 0.062 %
 Comparación Directa
 Sistema Internacional de Unidades (SI)
 2021 – 07 – 07
 2021 – 07 – 15

3





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **172-2021 GLF**

Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
 Tipo de Instrumento: MÁQUINA MANUAL PARA ENSAYOS CBR CON INDICADOR DIGITAL

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.02 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kgf	kgf	kgf	No Aplica	kgf	No Aplica
10	500.0	513.2	520.0		518.6	
20	1000.0	1007.2	1009.2		1001.6	
30	1500.0	1515.2	1544.0		1519.2	
40	2000.0	2017.8	2049.2		2041.6	
50	2500.0	2515.2	2510.2	No Aplica	2510.0	No Aplica
60	3000.0	3010.2	3018.4		3014.6	
70	3500.0	3514.2	3514.2		3517.6	
80	4000.0	4007.0	4005.2		4004.4	
90	4500.0	4500.2	4504.8		4502.8	
100	5000.0	4999.6	5008.0		4999.4	
Indicación después de Carga:		0.0	0.0		0.0	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud g (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesiones Acces. (%)		
10	500.0	-3.34	1.31			0.004	0.808
20	1000.0	-0.60	0.76			0.002	0.463
30	1500.0	-1.71	1.89			0.001	1.185
40	2000.0	-1.78	1.54			0.001	0.934
50	2500.0	-0.47	0.21	No Aplica	No Aplica	0.001	0.167
60	3000.0	-0.48	0.27			0.001	0.185
70	3500.0	-0.44	0.10			0.001	0.117
80	4000.0	-0.14	0.06			0.001	0.105
90	4500.0	-0.06	0.10			0.000	0.114
100	5000.0	-0.05	0.17			0.000	0.150
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 21.2 °C Humedad Mínima: 39.0 %Hr
 Temperatura Máxima: 21.4 °C Humedad Máxima: 39.0 %Hr



Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 172-2021 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
1,78	1,89	No Aplica	No Aplica	0,00	0,002

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 2 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga tipo "S", con N° de Serie: B504530209 / AGB8505, con incertidumbre del orden de 0,062 % con CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC – 2046 – 2020.

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
8. Se adjunta con el presente la estampilla de calibración No. 172-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. Gilma A. Huamán Poquioma
 Responsable de Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 513-2020 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2020-11-24

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS –
CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 4BS8F925923

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° TAMIZ : 4

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - GEOTEST
E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2020.11.17

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- (*) Código Asignado por **G&L LABORATORIO SAC**.

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.



Gilmer Antonio Huamán Poguima
Responsable de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: secciones@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-0815-2020

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	4.75	4.76	-0.01	-10
VERTICAL		4.77	-0.02	-20

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.60	1.50	0.10	100
VERTICAL		1.49	0.11	110

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: servicio@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 516-2020 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN	: 2020-11-24	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.
1. SOLICITANTE	: GEOTEST E.I.R.L	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.
DIRECCIÓN	: JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: TAMIZ	
MARCA	: FORNEY	
MODELO	: NO PRESENTA	
NÚMERO DE SERIE	: 10BS8F926102	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
N° TAMIZ	: 10	
PROCEDENCIA	: USA	
UBICACIÓN	: LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - GEOTEST E.I.R.L	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2020.11.17	
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.	
4. OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none">• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".• (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO SAC. El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firma y sellos.	


Gilmer Antonio Huamani Bogalima
Responsable de CONTROL de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C
Av. Miraflores Mz. E Ll. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858
Correo: servicio@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-0815-2020

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	2.00	2.01	-0.01	-10
VERTICAL		2.01	-0.01	-10

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	0.90	0.88	0.02	20
VERTICAL		0.90	0.00	0

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: servicio@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 521-2020 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2020-11-24

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS –
CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 40BS8F803402

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° TAMIZ : 40

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - GEOTEST
E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2020.11.17

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO SAC.

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma o sello.



Gilmer Antonio Huamán Quijama
Responsable del Laboratorio de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: servicio@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-0815-2020

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (μm)	PROMEDIO (μm)	ERROR (μm)	INCERTIDUMBRE (μm)
HORIZONTAL	425.00	426.00	-1	-1
VERTICAL		426.00	-1	-1

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO

	VALOR NOMINAL (μm)	PROMEDIO (μm)	ERROR (μm)	INCERTIDUMBRE (μm)
HORIZONTAL	280.00	297.00	-17	-17
VERTICAL		310.00	-30	-30

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100-2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: servicio@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 527-2020 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN	: 2020-11-24	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.
1. SOLICITANTE	: GEOTEST E.I.R.L	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.
DIRECCIÓN	: JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: TAMIZ	
MARCA	: FORNEY	
MODELO	: NO PRESENTA	
NÚMERO DE SERIE	: 200BS8F892011	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
N° TAMIZ	: 200	
PROCEDENCIA	: USA	
UBICACIÓN	: LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - GEOTEST E.I.R.L	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2020.11.17	
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.	
4. OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none">• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".• (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO SAC. El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores significativos y sellos.	

Gilmer Antonio Huamán Pocuima
Responsable de Laboratorio de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858
Correo: secciones@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-0815-2020

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (μm)	PROMEDIO (μm)	ERROR (μm)	INCERTIDUMBRE (μm)
HORIZONTAL	75.00	75.40	-0.4	-0.4
VERTICAL		75.80	-0.8	-0.8

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO

	VALOR NOMINAL (μm)	PROMEDIO (μm)	ERROR (μm)	INCERTIDUMBRE (μm)
HORIZONTAL	50.00	51.60	-1.6	-1.6
VERTICAL		51.60	-1.6	-1.6

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100-2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: servicio@mylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C

Anexo 10: Boleta de ensayo de laboratorio

Cantidad		Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 ENSAYO DE CUARTEO MANUAL) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	5.00	0.00	5.00	0.00	
4.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 ENSAYO DE CBR) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	120.00	0.00	480.00	0.00	
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	15.00	0.00	15.00	0.00	
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 ANALISIS GRANULOMETRICO) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	20.00	0.00	20.00	0.00	
4.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (04 ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO - MALLA 40) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	15.00	0.00	80.00	0.00	
4.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (04 ENSAYOS DE LIMITE PLASTICO) - PROYECTO	15.00	0.00	60.00	0.00	

GEOTEST E.I.R.L.
JR. ORTIZ ARRIETA 1490
CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20479750000
EB01-6

Fecha de Vencimiento : 12/11/2021
Fecha de Emisión : 11/11/2021
Señor(es) : OLINDA MILITA BRIOSO SANCHEZ
DNI : 75001061
Tipo de Moneda : SOLES
Observación : PAGO AL CONTADO

1.00	UNIDAD	MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	15.00	0.00	15.00	0.00
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 CLASIFICACION SUCS) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	15.00	0.00	15.00	0.00
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 ENSAYO DE ABRASION DE ABRASION LOS ANGELES) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	60.00	0.00	60.00	0.00
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO (01 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO) - PROYECTO MEJORAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA AFIRMADO CON ADITIVO TERRASIL EN LA CARRETERA PIPUS - CHONTAPAMPA, CHACHAPOYAS - 2021	100.00	0.00	100.00	0.00

Otros Cargos : S/ 0.00
 Otros Tributos : S/0.00
 ICBPER : S/ 0.00
 Importe Total : S/830.00

SON: OCHOCIENTOS TREINTA Y 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.
 (***) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	S/ 0.00
Op. Exonerada :	S/ 830.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 0.00
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 830.00

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe/verificacion o en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.

ING. WALTER VASQUEZ NOYOS
 Esp. Geografía Geotécnica
 CIP: 57226