



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de mejoramiento con aditivo TerraZyme en la vía Molino Viejo km 00+000 hasta desvío Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023

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

AUTORES:

Valles Siccha, Hans Michael (orcid.org/0000-0003-4941-6552)

Vera Ibañez, Christian Romell (orcid.org/0000-0001-6645-031X)

ASESOR:

Mg. Chavez Roncal, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-7463-1919)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023



DEDICATORIA

A Dios, por bendecirnos, por ser nuestro guía y por habernos permitido llegar a este punto tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestros padres, quienes han creído en nosotros brindándonos su apoyo y amor incondicional en buenos y malos momentos, nos han aconsejado y guiado sabiamente en nuestro camino profesional.

A nuestra Universidad César Vallejo, nuestra casa de estudios, por la confianza depositada en cada uno de sus alumnos para llevar a cabo uno de nuestros objetivos que es lograr la realización profesional.



AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor, ING. Chávez Roncal Luis Alberto, por dedicar su tiempo a compartir sus conocimientos y orientarnos hacer nuestro Proyecto de Investigación.

A nuestros familiares y amigos por brindarnos todo su apoyo en cada momento a lo largo de nuestra formación profesional.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	14
IV. RESULTADOS	38
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	75



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Instrumentos y Validaciones	19
Tabla 2.	Localización del Proyecto.....	23
Tabla 3.	Estación Total Leica Flex Line TS06 Plus	24
Tabla 4.	GPSMAP 64s GARMIN.....	24
Tabla 5.	Características de la Vía	39
Tabla 6.	Coordenadas TUM: ZONA 18M	39
Tabla 7.	Puntos de Coordenadas.....	40
Tabla 8.	WORLD GEODESICO SYSTEM (WGS-84)	40
Tabla 9.	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	40
Tabla 10.	FACTOR CORRECCIÓN	41
Tabla 11.	Clasificación de muestras de suelo (AASHTO y SUCS).....	42
Tabla 12.	Resumen del Límites Líquidos suelo natural.....	43
Tabla 13.	Resumen del Límites Plásticos suelo natural.....	44
Tabla 14.	Resumen de Índices de Plasticidad suelo natural.....	45
Tabla 15.	Resumen del OCH SN + adición de 3%, 5% y 7%.....	46
Tabla 16.	Resumen Densidad Seca Máxima SN + con adición de 3%, 5% y 7%. 47	
Tabla 17.	Resultados valor relativo de soporte - CBR al 95% SN + adición de 3%, 5% y 7%. 48	
Tabla 18.	Resultados de valor relativo de soporte – CBR al 100% SN + adición 3%, 5% y 7%.....	49



Tabla 19.	Localización de Estaciones	50
Tabla 20.	Factor de Corrección Vehículos Ligeros	51
Tabla 21.	Factor Corrección Vehículos Pesados	51
Tabla 22.	Índice Medio Diario Anual No Corregido Estación E-01	52
Tabla 23.	Cálculo de IMD Resumen E-01	52
Tabla 24.	Índice Medio Diario Anual Corregido Estación E-01.....	53
Tabla 25.	Índice Medio Diario Anual No Corregido Estación E-02.....	54
Tabla 26.	Cálculo de IMD Resumen E-02.....	55
Tabla 27.	Índice Medio Diario Anual Corregido Estación E-02.....	55
Tabla 28.	Tramos de Estaciones.....	57
Tabla 29.	Resumen IMD según la Estación de Control.....	58
Tabla 30.	Tráfico Normal y Generado Estación 1	59
Tabla 31.	Tráfico Normal y Generado Estación 2	60
Tabla 32.	Tráfico total E-01: Desvío Molino Viejo	61
Tabla 33.	Tasas de Crecimiento Vehicular por Peaje.	61
Tabla 34.	Tráfico total E-02: Desvío Pomobamba.....	62
Tabla 35.	Resumen de datos de CBR (%) para análisis de varianza.....	63
Tabla 36.	Análisis de varianza ANOVA.....	63



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Contenido de Humedad	21
Figura 2.	Resultados de Propiedades Físicas del Suelo	21
Figura 3.	Análisis Granulométrico C-02.....	22
Figura 4.	Ubicación Regional del Proyecto.....	23
Figura 5.	Ubicación Provincial de los Distritos del Proyecto.....	23
Figura 6.	Jalones.....	25
Figura 7.	Prismas	26
Figura 8.	Flexómetro	26
Figura 9.	Trípode de Aluminio	27
Figura 10.	Poligonal Principal.....	29
Figura 11.	Plano Topográfico por medio del proceso de datos.	30
Figura 12.	Ubicación de Estaciones	34
Figura 13.	Análisis de varianza ANOVA.....	63



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Contenido de Humedad suelo natural.....	43
Gráfico 2.	Límites Líquidos suelo natural.....	44
Gráfico 3.	Límites Plásticos suelo natural.....	45
Gráfico 4.	Índices de Plasticidad suelo natural.....	46
Gráfico 5.	Óptimo Contenido de Humedad SN + adición de 3%, 5% y 7%.	47
Gráfico 6.	Densidad Seca Máxima SN + adición de 3%, 5% y 7%.....	48
Gráfico 7.	Valor relativo de soporte - CBR al 95% SN + adición de 3%, 5% y 7%. 49	
Gráfico 8.	Valor relativo de soporte - CBR al 100% SN +adición de 3%, 5% y 7%. 50	
Gráfico 9.	IMD Anual Estación E-01	53
Gráfico 10.	Porcentaje Vehicular por Tipo de Vehículos	53
Gráfico 11.	Variación Diaria de Vehículos Estación E-02.....	54
Gráfico 12.	IMD Anual Estación E-02	56
Gráfico 13.	Porcentaje Vehicular por Tipo de Vehículo	56
Gráfico 14.	Variación Diaria de Vehículos Estación E-02.....	56



ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Índice Medio Diario Mes.....	33
Ecuación 2. Factor de Corrección.....	34
Ecuación 3. Tasa de Proyección.....	35



RESUMEN

El estudio se realizó en la vía Molino Viejo hasta el desvío de Pomobamba, en Sánchez Carrión, Departamento La Libertad, teniendo objetando a mejorar la estabilidad de los suelos arcillosos utilizando aditivo TerraZyme. Se realizó un diseño descriptivo transversal no experimental y la muestra se determinó de manera no probabilística teniendo como base juicio de expertos. La selección de datos implicó tanto la observación de manera directa de los participantes; como el análisis documental, con la ayuda de guías de observación y hojas resumen para el análisis. El problema está centrado en que es una vía que se encuentra en deplorables condiciones debido a las fuertes lluvias son tan malas que es casi imposible que los vehículos circulen por las carreteras. Se hizo el estudio de topografía, también de tráfico, el estudio de mecánica de suelos teniendo un incremento significativo de CBR al 100% con aplicación de tres porcentajes de 3, 5,7, aumentando el CBR en un 39.4%,83.12% y 105.88% respecto a la muestra del suelo natural.

Palabras clave: Aditivo, estabilización, TerraZyme.



ABSTRACT

The study was carried out on the Molino Viejo road to the Pomobamba detour, in Sánchez Carrión, La Libertad Department, aiming to improve the stability of clay soils using TerraZyme additive. A non-experimental cross-sectional descriptive design was carried out and the sample was determined in a non-probabilistic manner based on expert judgment. Data selection involved both direct observation of the participants; such as documentary analysis, with the help of observation guides and summary sheets for analysis. The problem is centered on the fact that it is a road that is in deplorable conditions because the heavy rains are so bad that it is almost impossible for vehicles to circulate on the roads. The topography study was carried out, as well as traffic, the soil mechanics study was carried out, having a significant increase in CBR to 100% with the application of three percentages of 3, 5.7, increasing the CBR by 39.4%, 83.12% and 105.88. % with respect to the natural soil sample.

Keywords: Additive, stabilization, TerraZyme.



I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Un camino vecinal y las vías de tránsito es importante para el crecimiento y apoyo para un centro poblado y la sociedad en general, de manera que permite conectar un lugar con el otro, como también ahorrar el tiempo de traslado, no haciendo ajeno muchas de ellas están en mal estado de manera que muchas de ellas producto a las fuertes lluvias y por las diferentes propiedades mecánicas que contienen los suelos que a su paso generan inestabilidad en el terrenos por ende pueden dejar a los transeúntes con una posición de riesgo como también dejara a las comunidades sin acceso

Molino Viejo es un centro poblado que conecta con el distrito de Sartimbamba, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de la Libertad, y su vía no es ajena a las fallas mecánicas de su terreno de manera que el tramo del desvío de Molino Viejo km 00+000 hasta desvío de Pomobamba km 5+000 no es la excepción que la carretera tenga fallas mecánicas en tus suelos. Muchas veces debido a que presentan esas fallas, muchas veces la vía se ha visto afectada de manera muy drástica ya que en temporada de lluvias el mismo terreno presenta cuarteaduras asimismo deslizamientos dejando incomunicados a los caseríos.

Por ende, es importante es intervenir en suelos así debido ya que, gracias al desarrollo y progreso de nuevas metodologías para curar y mejorar los suelos y sus propiedades mecánicas, por motivos de investigación decidimos intervenir en los suelos de la sierra Liberteña en Sánchez Carrión específicamente en el tramo de Molino viejo y desvío Pomobamba que es una vía que unen a dos distritos Cochorco Y Sartimbamba.

1.1.1. Nivel Internacional

En California EE. UU, la ejecución de proyectos utilizando el aditivo estabilizante de suelos TerraZyme en distintos suelos utilizando distintas concentraciones de los químicos para evaluar sus distintas



propiedades.

Los resultados conseguidos mostraron que a más concentraciones de TerraZyme, se denotaba un aumento significativo en la resistencia a la compresión (UCS). Igualmente, se encontró que el TerraZyme no se debe utilizar para estabilizar caolín porque requiere un suelo más firme. (Yusoff et al, 2017)

En Wuhan, China, se hicieron ensayos de laboratorio, en donde incluyeron analizar el suelo orgánico en dos capas sin TerraZyme. El resultado del uso de este aditivo fue que mejora las propiedades mecánicas. El ensayo de California Bearing Ratio (CBR) muestra un valor de 10.47 a 16.28, donde también se encontró que el TerraZyme es ecológico y las carreteras que utilizan el aditivo TerraZyme disminuye los costos desde un 15 a 20%, de manera que el mantenimiento es el 60% menor a la del Macadán. (Uzaira, 2016).

1.1.2. Nivel Nacional

En la ciudad de Cajamarca – Perú, se realizó una evaluación para determinar el impacto del TerraZyme sobre la arcilla. En la que se realizaron 5 pruebas con diferentes cantidades de TerraZyme que va desde 10 a 60 ml/m³, los productos de los ensayos hechos aumentaron el soporte del terreno a un 19%.

Se llegó a concluir que la capacidad de carga del suelo mejoró al implementar TerraZyme para estabilizar la arcilla. (Fernández, 2017)

En el departamento de Huánuco se realizaron ensayos de suelos, la cual se recogieron muestras de arcilla, donde las calicatas fueron escaradas una profundidad mínima de 1 m. donde los ensayos realizados se vio reflejado un aumento de Relación de Soporte California (CBR), agregando distintas cantidades para la aplicación del TerraZyme, con 0.027ml resultó 25.89% y 0.054ml adicional aumento 46.67%. Llegaron a concluir de TerraZyme es de menor costoso que el aditivo Polycom, lo que resultó en mayores ahorros en la estabilización del material, y que el TerraZyme respondió rápidamente después de la compactación, aumentando la capacidad



de retención del suelo. (Ortega, 2017)

1.1.3. Nivel Local

En el departamento de la libertad, Provincia de Sánchez Carrión - distrito Huamachuco y distrito de Marcabal, se hicieron mejoras en los caminos vecinales, los análisis de laboratorio que dando como clasificación un suelo arcilloso con un valor de CBR de 8.77%. los resultados logrados en estas áreas, determinaron que el uso de TerraZyme de la superficie a la arcilla aumente la capacidad portante del suelo. (Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión, 2018)

1.2. Planteamiento del Problema

¿Cómo influye la estabilización química en los suelos arcillosos utilizando aditivo TerraZyme en el tramo vía de Molino Viejo km 00+000 hasta Desvío Pomobamba km 5+000?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación General

¿Para qué sirve la investigación?

La investigación en estudio es de particular importancia debido a que hay muchas carreteras dañadas en varias partes del Perú, ya sea debido a los materiales utilizados o las condiciones climáticas.

En consecuencia, este estudio es considerado fundamental ya que proporciona los implementos y la información necesarias para reducir el daño causado por diversos factores en las arcillas estabilizadas con TerraZyme.

Con los resultados de esta investigación ¿Quiénes serán los beneficiados y de qué modo?

En este estudio, en el análisis se tuvo en cuenta la zona de estudio, el origen. Los beneficiarios directos son los vecinos colindantes con el tramo Molino Viejo – Desvío Pomobamba como también podrá ser de



gran ventaja para conectar al Distrito de Sartimbamba y el distrito de Cochorco, tanto en los ámbitos de desarrollo social, económico y sanitario. Esto beneficiará a todos los demás lugares que enfrentan este problema, así como a las empresas dedicadas a la construcción, ya que el estabilizante de suelos TerraZyme algo económico y su acción es muy útil en colisiones con terrenos inestables.

1.3.2. Justificación Teórica

El presente estudio tiene como objetivo mejorar los suelos arcillosos con aditivo estabilizante en la zona desde Molino Viejo, km 00+000 hasta Desvió Pomobamba, km 5+000, de ahí diversos estudios y artículos, así como la norma aprobada por Decreto No. 05-2013 – Se funda en nuestro país la empresa MTC.

1.3.3. Justificación Práctica

La justificación práctica es basada en mejorar los suelos por medio de estabilización química utilizando TerraZyme, porque es de importancia aplicar esta nueva técnica innovadora que llega a nuestro país, de manera que es práctica, eficiente y económico.

Estabilizar el suelo constata de agregar otros productos para alterar las propiedades, por ende, en esta presente investigación de estabilidad química utilizando TerraZyme es nuevo en el mercado innovador, al mismo tiempo utilizando este aditivo mejoran el estado del suelo arcilloso de una forma eficaz y un factor muy importante es lo económico que resulta utilizar este estabilizador a comparación de los demás estabilizadores.

1.3.4. Justificación Metodológica

Este estudio se llevó a cabo recopilando y analizando datos de estudios anteriores, así como de proyectos realizados utilizando estabilización química con productos similares a TerraZyme, para lograr respuestas más exactas y solución de problemas, de manera



que es la base de nuestra investigación cualitativa, que servirá de apoyo para calcular las variables, también se harán de uso herramientas de medición y de manera que se pueda comprobar todos los resultados de la hipótesis.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar la estabilización química de suelo arcillosos utilizando aditivo TerraZyme en la vía Molino Viejo – desvío Pomobamba, Sánchez Carrión, 2023.

1.4.2. Objetivos Específicos

O.E.1. Determinar las condiciones de aplicación del aditivo en la subrasante en la vía Molino Viejo – desvío Pomobamba.

O.E.2. Determinar la cantidad óptima de dosificación del aditivo TerraZyme para el tipo de suelo de la vía Molino Viejo.

O.E.3. Determinar el incremento en el CBR de la subrasante con la utilización del aditivo TerraZyme en los porcentajes de 3%, 5% y 7%.

O.E.4. Analizar si existe varianza del CBR (%) en la estabilización química de suelos arcillosos utilizando aditivo TerraZyme en la vía Molino Viejo mediante el análisis de varianza ANOVA.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

El aditivo TerraZyme tiene un efecto significativamente positivo en la estabilización de suelos arcillosos en la vía de Molino Viejo Km00+000 hasta Desvío de Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.



1.5.2. Hipótesis Específicas

H.E.1. Los efectos del aditivo TerraZyme serán más beneficiosos bajo condiciones de aplicación controladas, se prevé que el aditivo estabilizante aplicado bajo condiciones específicas como el clima, fallas identificadas, respeto del método y las etapas de aplicación muestre mejores resultados.

H.E.2. La dosificación de TerraZyme que maximiza las características del suelo se encuentra alrededor del 7%, mostrando resultados más óptimos respecto a los otros porcentajes de adición.

H.E.3. La adición del TerraZyme ocasionará un incremento notable en el CBR (%), indicando una mejora en la capacidad de soporte respecto a la del suelo natural.

H.E.4. El análisis de varianza denota diferencias significativas en el CBR (%) de las cantidades de adición de TerraZyme en 3%, 5% y 7% y la muestra de suelo natural.

II. MARCO TEÓRICO

Para desarrollar esta investigación se utilizan como base y/o antecedentes diversas fuentes de investigación, tales como: revistas, artículos, disertaciones, citas, libros de carácter local, nacional e internacional:

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nivel Internacional

“ESTABILIZAÇÃO QUÍMICA DE SOLOS PARA FINS RODOVIÁRIOS”

(Huss, 2018), en Brasil efectuó su estudio objetando el evaluar las composiciones naturales del suelo con aditivos químicos de acuerdo con las respuestas mecánicas favorables, asimismo también el



investigar el efecto de la adición de un geo sintético. Los aditivos en cuestión utilizados en esta investigación son el OCOLOPAVI que es un producto con el objetivo de proporcionar impermeabilidad y aumentar la capacidad de carga del suelo, este estabilizador es definido como una sal de origen orgánico, líquida y soluble totalmente al agua además de actuar como un catalizador; EMC, siendo un acrónimo en inglés de “*Earth Materials Catalyst*”, son enzimas catalizadoras mucho más eficaces que son obtenidas en procesos de fermentación, cuando son añadidas al agua y suelo catalizan las reacciones químicas que luego de generar químicos y mezclar partículas minerales actúan enredando y soldando todos los componentes de la masa terrestre; TerraZyme que es definido como un estabilizador que es capaz de altera la matriz del suelo así tras las compactación el material pierde la capacidad de reabsorción de agua y los geosintéticos, o también geomalla MacGrid o microred separa las capas del suelos asegurando la integridad de la estructura y brindando favorables aportes de resistencia a la subrasante. Para el TERRAZYME se usó una dosis de 1 Litro TZ/30 m³ de suelo seco. Los resultados de esta investigación dicen que las muestras con aditivos de ECOLOPAVI y TERRAZYME obtuvieron un incremento en RCS (Resistencia d Compresión Simple) en los 3 tiempos de curado investigados.

El material extraído fue sometido a disantos ensayos y pruebas individualmente con cada uno de los estabilizadores con sus respectivas dosis

“Performance Evaluation of TerraZyme as Soil Stabilizer”

(DS, Aswar; BAJAD, M. N.; SD, Ambadkar, 2022) En la India realizaron una investigación que cuenta con una revisión de literatura que abarca distintas investigaciones, dicho esto, la investigación en cuestión fue realizada con varios objetivos que se encuentran directamente relacionados con el análisis, comprobación e



investigación de características y cambios de las propiedades de la influencia de la estabilización de suelos enzimática. Metodológicamente esta investigación menciona que actualmente dicha estabilización por enzimas está basada de manera predominante en una guía empírica de las experiencias anteriores, por lo que no se encuentra sujeta a la evolución técnica.

Asimismo, se menciona que, si bien las enzimas pueden tener un efecto estabilizador en los suelos, la efectividad de este puede depender de condiciones específicas. Por esto es que para obtener una estabilización deseada es importante seleccionar el estabilizante correcto para un tipo de suelo ya que no todos los estabilizadores actúan igual. Para esto es que es necesario investigar y analizar las propiedades físicas del suelo y como es que estas interactúan con la enzima en cuestión, lo que a su vez quiere decir que existe una necesidad de investigaciones más rigurosas y basadas en evidencia para mejorar la estabilización del suelo por enzimas.

Esta investigación es de fundamental importancia ya que profundiza en el tema de estabilización con enzimas mediante su revisión sistemática y brinda un enfoque más definido y exacto en cuanto a las características necesarias del suelo a estabilizar y del estabilizante. Tal y como mencionan en sus conclusiones, en donde recalcan que Los tipos de suelos mejor apropiados para la estabilización con TerraZyme son los arcillosos. Asimismo, detallan que las dosis optimizadas para la aplicación de esta enzima son: Para suelos CH (arcillas de alta plasticidad, con Montmorillonita como arcilla predominante), se aplica 200 ml por cada 1.5 a 2 m³; para suelos CI (arcillas de plasticidad intermedia con actividad normal) y CL (arcillas de plasticidad moderada quizás con actividad normal), se aplica 200 ml por cada 6.6 m³; para suelos CL (arcillas de plasticidad moderada quizás con actividad normal) y ML (limos de baja plasticidad, de naturaleza ligeramente plástica y pueden estar inactivos), se aplica 200 ml por cada 0.5 m³; para suelos MH (limos de alta plasticidad y su actividad puede ser variable en función de su arcilla), se aplica 200



ml por cada 2 a 2.5 m³; para suelos ML(limos de baja plasticidad, de naturaleza ligeramente plástica y pueden estar inactivos), suelos SP (arenas mal graduadas con poco o ningún fino) y suelos SM-GM (arenas limosas mal graduadas o arenas mal graduadas con limo y grava), se aplica 200 ml por cada 2 m³.

"Análisis de mejora de suelos de subrasante mediante aditivos orgánicos"

(Lozano, Ruiz y Alfonso, 2015) realizaron su investigación en Colombia debido a los escasos recursos que deberían ser invertidos en la infraestructura vial. Este estudio se realizó para determinar la mejora en la capacidad de resistencia y de la misma manera también reduce de la ductilidad que ocurre cuando se agrega un aditivo al suelo de subrasante. Esto a fin también de estimar, determinar y evaluar la influencia que tiene este aditivo estabilizante orgánico en el suelo para de esta manera poder valorar la capacidad de resistencia del suelo sometido a cargas vehiculares.

Se analizó el impacto de la enmienda en el suelo mediante la realización de pruebas de tamaño de partículas, límites de Atterberg, norma Proctor, prueba de expansión en CBR y materia orgánica por ignición y contracción. Luego de realizar y analizar los resultados obtenidos, primeramente, el análisis de CBR antes y después de la inmersión fue de 2.2 y 2.0 respectivamente y luego de la aplicación se obtuvo un CBR de 8.8 con notable mejora; seguidamente, con una aplicación del aditivo de 7% se obtuvo que, con el proceso de estabilización se tenía una consistencia blanda en el suelo en estado natural respecto a su resistencia en la compresión inconfiada pasó a ser fuerte; sin embargo la resistencia pasó a 12.8% basado en la compactación del suelo a una humedad del 22%. Además, este aditivo aumenta la capacidad de resistencia de la subrasante y subrasante, así como la densidad de compactación, reduce la erosión y reduce la permeabilidad al agua y la pérdida de partículas finas, y



también cataliza un aumento en la durabilidad y estabilidad de la base. lo que quiere decir que con todos estos beneficios este aditivo orgánico estabilizante (TerraZyme) mejora la vida útil de la capa de desgaste.

2.1.2. Nivel Nacional

"Efecto de los aditivos TerraZyme en la estabilización de suelos arcillosos en la zona de expansión urbana de Cajamarca"

(Fernández, 2017), Desarrolló su análisis para determinar el efecto del aditivo como estabilizante para suelos arcillosos del subsuelo. Con el fin de determinación de como hace efecto el aditivo en cuestión como estabilizador de suelos, se realizan las pruebas correspondientes en losas de arcilla en la zona de expansión sureste de la ciudad de Cajamarca. La metodología de este estudio es inductiva, experimental y descriptiva.

Al utilizar este aditivo de estabilización del suelo, se podría lograr una mejora en la capacidad de carga del suelo del 19%. Para muestras de siete excavaciones se realizaron 5 pruebas con aditivo en cantidades de 10, 20, 30, 40 y 60 ml/m³ para lograr la proporción ideal para mejorar el subsuelo. Los resultados de este estudio muestran que agregar estabilizador TerraZyme a los agujeros en porcentajes variables da como producto un crecimiento en la capacidad de carga del suelo. en 30 ml/m³, asimismo las resistencias en las calicatas fueron de: 113%, 90%, 98% 98%, 112%, 115% y 119% respecto al orden numérico de las calicatas.

“Análisis de los estabilizadores químicos de TerraZyme y Polycom para mejorar el CBR de la ruta motorizada Pomacucho – Pacaipampa – Santa María del Valle – Huánuco – Huánuco, 2018.”

(Barahona, 2018), realizó su investigación teniendo como objetivo el llegar a determinar un análisis que compara los estabilizantes químicos Polycom y TerraZyme, ambos aplicados en la trocha



carrozable en cuestión. Este estudio es de naturaleza aplicada, basado en métodos cuantitativos y experimentales en donde se hizo uso de un tipo de experimento para controlar las variables de este estudio. Dicho análisis que busca comparar estos estabilizantes fue realizado teniendo a los ensayos de densidad y CBR como factores de estudio, asimismo es importante resaltar que, la dosificación utilizada para el experimento de esta investigación fue la recomendada por las empresas que producen dichos estabilizantes. Para el desarrollo de esta investigación se extrajeron las muestras de suelo de 3 calicatas, las cuales fueron tomadas de los primeros 2 de los 6.5 Km de la trocha carrozable en cuestión, dichas muestras fueron estudiadas y sometidas a ensayos de campo y laboratorio. Los productos que muestra este estudio muestran que TerraZyme en términos de mejora de la densidad demuestra una superioridad de 1.56% en relación al Polycom, no obstante, respecto al mejoramiento del CBR el TerraZyme igualmente denota una superioridad de 123.96% respecto al Polycom. De la misma manera se resalta que dichos estabilizantes fueron aplicados en los tipos de suelos arena arcillosa (SC) de la carretera. Por tanto, quiere decir que, como estabilizante químico, el TerraZyme es el que brinda resultados más favorables en la mejora de la densidad y el CBR del suelo de arena arcillosa (SC) de la carretera Pomachuco – Pacaypampa - Santa María del Valle - Huánuco.

“Efecto de la adición de TerraZyme para estabilizar el subsuelo de una carretera sin asfaltar en Salcedo, Puno”

(Pajsi y Torres, 2022) En su estudio querían determinar el efecto del uso de TerraZyme. en un camino no pavimentado en Salcedo. Puno, Puno, 2022. Esto se realizó a través de investigación aplicada, diseño experimental, enfoque cuantitativo y nivel de explicación.

Para esta investigación se realizó la aplicación del aditivo en las muestras tomadas del suelo natural, esto con el fin de obtener una mejora en sus propiedades mecánicas. Luego de realizar todo el



proceso que conlleva el aplicado de TerraZyme, se alcanzaron productos en los que se identificó que la aplicación del TerraZyme en cantidades de 2%, 4% y 6% si genera una influencia en la estabilización de la subrasante, Este efecto está indicado por un aumento en la densidad seca máxima. de 0.66%, 1.45% y 2.60% respecto a la muestra natural; también un crecimiento en la capacidad de carga del suelo de 8.3%, 25% 33.33% respecto a la muestra natural y decrecimiento del IP obteniendo resultados de un 3.49%, 5.08% y 9.16% respecto a la muestra natural.

Aplicación del aditivo natural TerraZyme sobre sustrato arcilloso para carretera, Huata, Puno, 2022. Realizaron ensayos de laboratorios donde se aplicó el aditivo TerraZyme en suelos arcillosos. La metodología que se usó, fue hipotética – deductivo, con perfil experimental, aplicación y pruebas de laboratorio para encontrar la dosis óptima, donde los suplementos de TerraZyme de 35 ml/m³, 45 ml/m³ y 55 ml/m³ produjeron un patrón que llevó a un aumento en el costo de soporte (C.B.R.) uno Caudal de 35 ml/m³. También se realizaron pruebas de consistencia, granulometría, Proctor y CBR. Equilibrar diferentes dosis en una muestra. Se analizaron diferentes porcentajes de las piscinas registradas. Se observó un aumento en los costos de CBR en el 100% de la vía con una dosis de 55 ml/m³. Expansión de resistencia calicatas: en C1 en un 24,6%; C2 – 27,9% y C3 – 31,4%.

2.1.3. Nivel Local

“La influencia del producto bioenzimático TerraZyme como estabilizador de suelos en la RUTA N. LI-100, progresivo km 5+031 – km 21+256, distrito de Chepén, provincia de Chepén, departamento de La Libertad”

(García y Llerena, 2019), llevaron a cabo su investigación objetando por la determinación sobre la influencia que tiene el estabilizante TerraZyme en los estratos en esta vía en cuestión. Para este estudio



se tomaron 3 de las 10 muestras extraídas, dichas muestras son C-04, C-06 y C-07 que corresponden a las progresivas Km 10+000, Km 14+000 y Km 16+000 respectivamente. Estas muestras fueron sometidas a la aplicación del aditivo estabilizante como es el aditivo en porcentajes de 20, 30, 40 y 50 ml/m³. Para la primera de las 3 muestras tomadas obtuvo un natural CBR de 51.2% y un óptimo de 102.4% con una dosis de 40 ml/m³; para la segunda de las 3 muestras obtuvo un natural CBR de 55.5% y un óptimo de 102.4% con una dosis de 40 ml/m³ y para la última de las 3 muestras de logró un natural CBR de 46.9% y un óptimo de 110.9% con una dosificación de 40 ml/m³. Así pues, los efectos alcanzados sugieren que la dosis deseada para este tipo de suelo es de 40 ml/m³ de TerraZyme. Al aplicar esta dosis se observa un progreso en las particularidades del suelo y un notable aumento del CBR.

“Análisis de Estabilización Química de Suelos Arcillosos con TerraZyme en la Carretera Cachipampa - Sartimbamba, Sánchez Carrión, La Libertad. 2021”

(Vera y Villanueva, 2021). Plantearon una investigación en donde se objetó el análisis de el estabilizar suelos con un aditivo TerraZyme en la vía Cachipampa – Sartimbamba, Sánchez Carrión. Se utilizó un método de muestreo no probabilístico, descriptivo transversal.

Luego de realizar la comparación de estudios relacionados con la aplicación del TerraZyme como estabilizante de suelos y de haber realizado y obtenido los datos del estudio de suelos, con unas muestras de 13 calicatas de las que en su mayoría son suelos arcillosos, que además cuentan un ensayo de CBR en su totalidad al 100% se obtuvo un 18.35%; un análisis de tráfico con IMDA y estudio hidrológico con una precipitación máxima de 53.8mm. Se procedió a analizar el aditivo con el suelo tomado para la elaboración de esta investigación. Dicho esto, los resultados manifiestan que se dio un aumento de un 61% del CBR y corroborando de esta manera el efecto



favorable que tiene la aplicación de este aditivo estabilizante en suelos arcillosos.

“La influencia del aditivo TerraZyme en las propiedades mecánicas de la subrasante en la Avenida Integración - Huanchaco, Trujillo, 2022.”

(Moreno y Zamora, 2022) diseñaron su estudio para evaluar como hace efecto el TerraZyme como aditivo para el desempeño del pavimento subrasante, el tema del estudio está por determinar. Al ser este estudio de carácter aplicado con enfoque cuantitativo, se basa en desarrollos experimentales.

Teniendo 3 calicatas como muestras a las que se les adicionó el aditivo estabilizante, se le realizaron ensayos de granulometría y Proctor además de las adiciones en dosificaciones de 25%, 35% y 50% a cada muestra de calicata. Los resultados de esta investigación dicen que la adición del estabilizante TerraZyme con una cantidad de 0.5ML Se logran excelentes resultados por kilogramo de muestra porque las propiedades o propiedades mecánicas de las muestras tomadas cambian positivamente. Según el autor, el valor del BC de la Federación de Rusia se determinó con la calificación "Bueno".

III. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación

3.1.1. Enfoque de Investigación

Este proyecto es naturalmente de encuadre CUANTITATIVO, de manera que se puedan mantener datos en los que se dan a asimilar los objetivos específicos, que precisamente con la dialéctica razonable dependen de la alterno y observación del problema (Yusoff,2017).



3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Tipo de Investigación por el Propósito

Nuestro estudio es de tipo APLICADA, de manera que en nuestro análisis de investigación se hizo uso de las teorías y conocimientos adquiridos, juntamente con el punto de partida de las investigaciones ya realizadas, de manera que serán de importancia de ejecutar las distintas soluciones optimas y solucionar el problema en la investigación con estabilidad química utilizando TerraZyme en la vía de Molino Viejo – Pomobamba, Provincia de Sánchez Carrión, la Libertad 2023 (Ortega,2017).

3.1.2.2. Tipo de Investigación por el Diseño

El diseño de esta investigación es de modelo NO EXPERIMENTAL ya que analiza los problemas en su situación actual, para luego comparar, asimismo no se encuentra adulteración de variables por lo que hay únicamente una variable sin otras que la puedan cambiar; es DESCRIPTIVA, ya que se trata, por un lado, de un análisis exploratorio de disertaciones y trabajos ya realizados en el campo de la compactación química de adoquines de arcilla y, por otro lado, de un trabajo de investigación con TerraZyme.

3.1.2.3. Tipo de Investigación por el Nivel

Nuestro proyecto es de nivel DESCRIPTIVO ya que analiza propiedades químicas y características para análisis químico para estabilización de la arcilla mediante TerraZyme en la vía Molino Viejo- desvió Pomobamba, Sánchez Carrión, La Libertad 2023. (Alarcón, 2020).

3.1.3. Diseño de Investigación

Al momento de analizar el estabilizar químicamente suelos de



carácter arcilloso con TerraZyme. en el libramiento Molino Viejo – Pomobamba, 2023. El estudio NO ES EXPERIMENTAL ya que no se realiza manejo de las variables de estudio, se utilizó el modelo CRUCE del análisis del estudio. Variable para probar el análisis de estabilizar químicamente suelos de carácter arcilloso con TerraZyme. en la vía Molino Viejo – Pomobamba, Sánchez Carrión, La Libertad 2023; DESCRIPTIVA porque los datos se recogen según la realidad sin ningún cambio.

3.2. Operacionalización de Variable

3.2.1. Variable

Estabilización Química

La estabilización química se basa en aplicar otros materiales, ya sea con productos químicos que modifiquen y mejoren sus propiedades, mediante una reacción fisicoquímica o también que se genere una matriz que aglomera las partículas del suelo. (RIVERA,2020)

3.3. Población, Muestra y Muestreo

3.3.1. Población

Todo aquel grupo de objetos o factores elementos, como ciudades, personas, empresas, etc., sobre los que se solicita o evalúa información. Dado que no es posible obtener información sobre todos los residentes, es aconsejable tomar una muestra característica. (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 65).

El estudio representa dos poblaciones:

P1: Suelos arcillosos de la Vía Molino Viejo - Libramiento de Pomobamba, 2023.

P2: Estudios sobre el estabilizar químicamente suelos de carácter arcilloso a nivel mundial mundo entre 2015 y 2023.

3.3.2. Muestra y Muestreo

1. Muestreo

Esta muestra es no probabilística, centrada en las características del estudio y distintas selecciones independientemente de la probabilidad. (R Hernández - Sampieri 2017).

a. Para la Población N.º 01

Según los autores del estudio, la muestra fue seleccionada por un experto teniendo en cuenta estos 5 criterios.

- Tramos escogidos en mal estado.
- Consideración 5 km según las especificaciones del proyecto de investigación.
- El tramo con más congregación de arcilla en el suelo para el estudio.
- Demasiada presencia de lluvias en Molino Viejo- Desvío Pomobamba - Sánchez Carrión.
- Situación del sistema de drenaje en malas condiciones.

b. Para la población Nº2

La muestra fue seleccionada por un experto, teniendo distintos criterios de estudio:

- Los distintos documentos que muestren información sobre este estudio de investigación no deben estar con más de 10 años de antigüedad.
- Los artículos, registros serán al menos 10.
- Es preciso que, la información de



documentos tenga conexión con la materia de estudio (estabilización de suelos con TerraZyme como aditivo).

2. Muestra

Se tuvo en cuenta dos muestras.

- a) **M1:** Se eligieron 5 km, aquellos que cumplen los criterios de selección para revisión que empiezan en el km 00+000.00 al km 5+000.00 entre Molino Viejo – desvió Pomobamba.
- b) **M2:** Se consultaron 15 registros que acatan el filtro para su elección para ser explorados entre revistas científicas, artículos, tesis, etc.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnica de Recolección de Datos

En este análisis se empleó métodos no experimentales, sistemáticos o estructurados de inspección directa por los participantes, porque los datos de campo requeridos para el estudio se recopilaron proporcionando instrumentos para medir la variable. También se utilizarán métodos de análisis bibliográfico, ya que se complementará el estudio con fuentes bibliográficas, como datos proporcionados por los gobiernos locales.

Los procedimientos de selección para los datos son las articulaciones usadas para alcanzar y examinar la data ordenada para probar la pregunta que se formula. (Villagrán, 2020)

3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Las siguientes herramientas se utilizó como herramientas de recopilación de data basada en los procedimientos de selección de



datos descritos, como análisis no empíricos y revisiones literarias.
(VER INSTRUMENTOS EN ANEXO 4)

Se hizo uso de los siguientes instrumentos como herramientas de selección de datos:

Tabla 1. Instrumentos y Validaciones

FASES DE INVESTIGACIÓN (Dimensiones)	INSTRUMENTOS	VALIDACIÓN/ CONFIABILIDAD
Levantamiento topográfico	<ul style="list-style-type: none">● Guía de observación N° 01	<ul style="list-style-type: none">● Juicio de expertos
Estudio de mecánica de suelos	<ul style="list-style-type: none">● Guía de observación N° 02	<ul style="list-style-type: none">● Juicio de expertos.
Estudio de tráfico	<ul style="list-style-type: none">● Guía de observación N° 03	<ul style="list-style-type: none">● Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
Análisis del efecto del aditivo TerraZyme		<ul style="list-style-type: none">● Juicio de expertos.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Levantamiento Topográfico

Es perspectiva en plano del área, donde se debe trabajar para conocer la ubicación de los puntos, su altura, cota y distancia tangible del área, esta información se encuentra coquizada en el sitio para una buena vista del área en concreto. (Rincón, Vargas y González, 2017).

3.5.2. Mecánica de Suelos

Este estudio se llevara a cabo con una guía para extraer información una vez establecida para la excavación requerida, donde todas se van a realizar al aire libre acorde a la norma técnica ASTM D420, el material a extraerse será utilizado para los estudios de laboratorio, para que así se pueda determinar los distintos parámetros requeridos



como por ejemplo dimensión de fragmento, LL, LP, CBR (%) del terreno y suficiencia de carga, de la misma manera, los estratos serán distribuidos según el método SUCS para definir sus propiedades. Este análisis le va a conceder averiguar su configuración, examinar la naturaleza de su acaecimiento y también averiguar las características indispensables para una configuración adecuada, tratando de evitar fallas o errores, ya que esos pueden ser cortos o a plazo largo. (Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2013).

3.5.3. Estudio de Tráfico

El análisis para dicho estudio será mediante el uso de guías que ayudaran como recopilación de data proporcionada por el Departamento de Transporte (MTC) y así contar vehículos clasificados. Los vehículos circulan por la calle de forma permitida. También Averiguar el volumen de tráfico en las calles examinadas, de la misma manera la estructura del tráfico, turnos diarios y horarios, determinando así el promedio diario (DMA). Esta data se manifiesta en las instrucciones de búsqueda, se elabora luego en el programa Excel. (Pezo y Lozano, 2018).

3.6. Método de Análisis de Datos

Este análisis comprende un proyectado no experimental de corte transversal ya que se realizará en tan solo un lapso de tiempo utilizando articulaciones de estudios de data estadística descriptiva utilizando gráficos para analizar adecuadamente la información recopilada y los resultados.

Figura 1. Contenido de Humedad

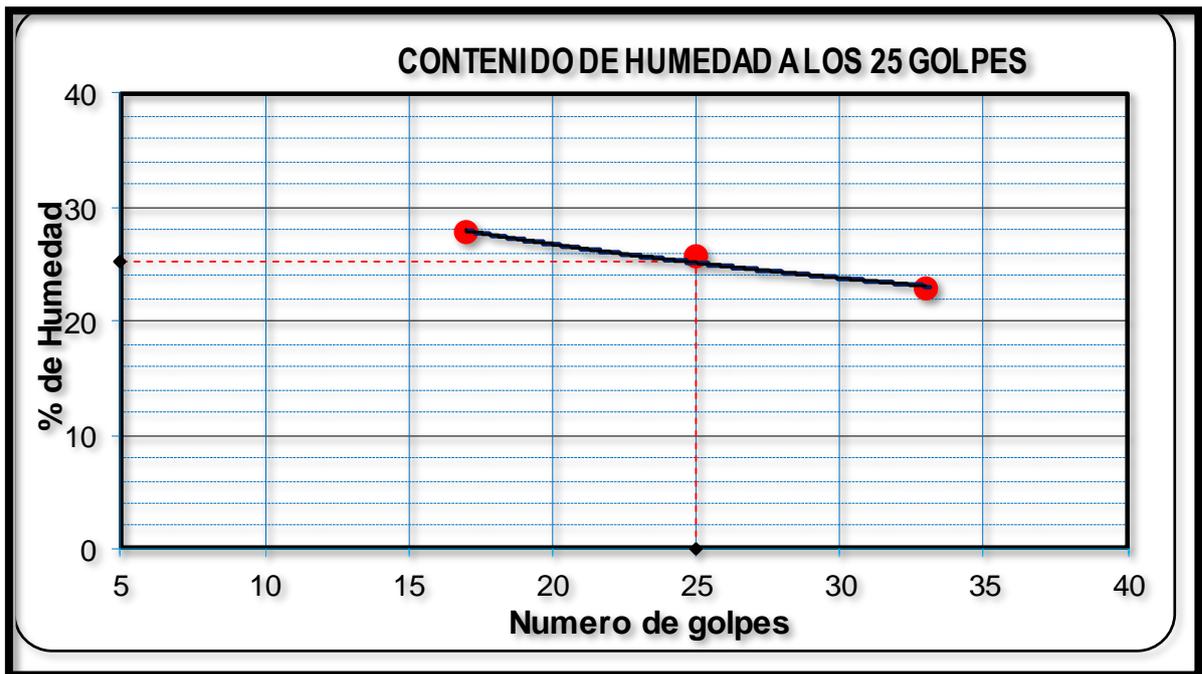


Figura 2. Resultados de Propiedades Físicas del Suelo

Resultados	
Límite Líquido	29.17
Límite Plástico	19.69
Índice Plástico	9.48

Descripción: Se presenta el CH que muestra el suelo en los estratos extraídos del suelo que son obtenidos mediante el proceso de muestreo de los estratos con humedad y sin ella, comparando la cantidad de impactos y el índice de humedad que presentan.

Figura 3. Análisis Granulométrico C-02



Descripción: En la figura se evidencia la curva Granulométrica de los productos adquiridos en laboratorio al ser analizados el suelo y sus propiedades que lo conforman.

3.7. Aspectos Éticos

La ética se denota en casi todas las actividades o lo que realicen los profesionales, dando credibilidad al programa de investigación al revisar la investigación relevante para dichos proyectos. Es fundamental que la ética se justifique con bases sólidas que se denoten

con la utilización del Manual ISO 600 y 690-2, asimismo se manifiesta en el porcentaje de similitud que muestra Turnitin, obteniendo para esta investigación un 16%. (Ver anexo 7)

3.8. Progreso de este Proyecto de Investigación

3.8.1. Levantamiento Topográfico

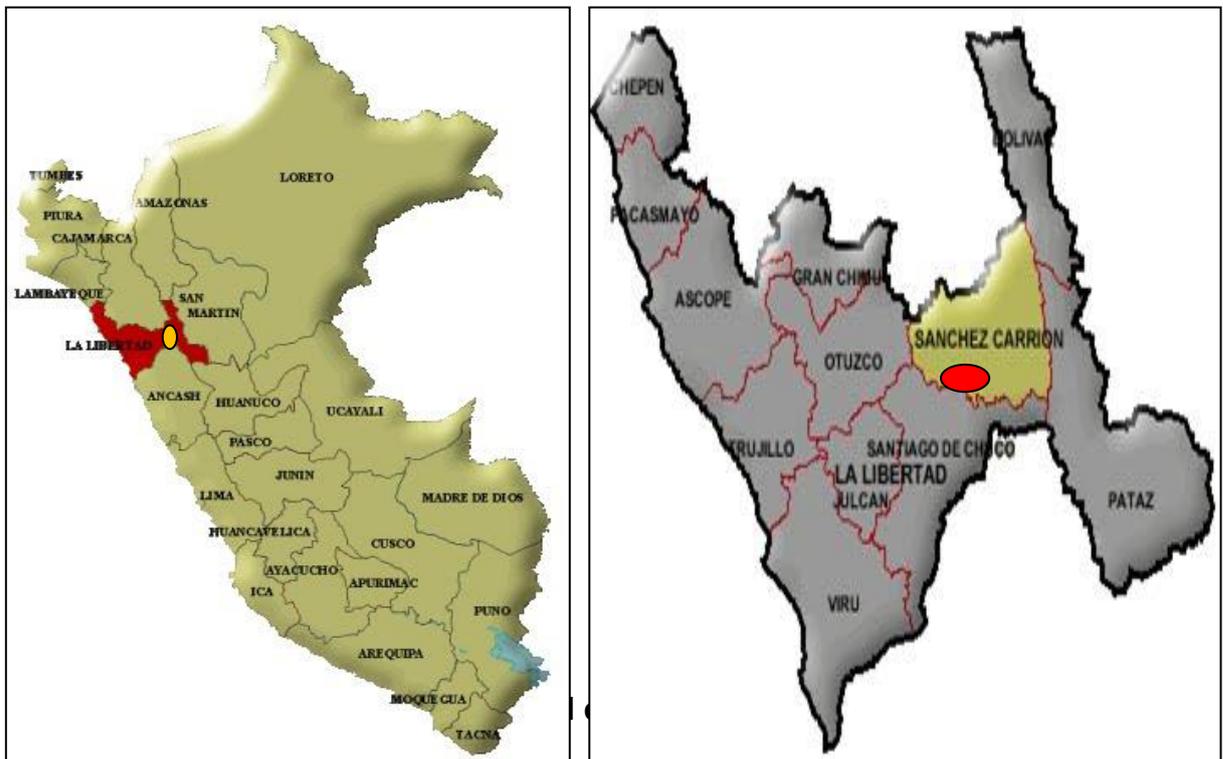
3.8.1.1. Ubicación de la Zona de este Proyecto

Cochorco y Sartimbamba conforman la provincia de Sánchez Carrión, se encuentran situadas en la sierra norte de la Libertad.

Tabla 2. Localización del Proyecto

Departamento	Provincia	Distrito	Altitud
La Libertad	Sánchez Carrión	Sartimbamba	2660 msnm
La Libertad	Sánchez Carrión	Cochorco	2600 msnm

Figura 4. Ubicación Regional del Proyecto





3.8.1.2. Instrumentos y Equipo de Trabajo Empleado

Tabla 3. Estación Total Leica Flex Line TS06 Plus

ESTACIÓN TOTAL LEICA FLEXLINE TS06 PLUS	
MODELO	LEICA FLEXLINE TS06 PLUS
	1000m/600m REFLECTORES EDM
	PUNTERO LASER, FÁCIL DE ENCONTRAR OBJETIVO
	BLUETOOTH INALÁMBRICO, CLASE 1,500m
	TRANSFERENCIA Y ALMACENAMIENTO DE DATOS
	T-P SENSOR, CORRECCIÓN AUTOMÁTICA
	CÁMARA OPCIONAL
	EDM TECLA DE DISPARO
	PANEL DE CONTROL CON PANTALLA TÁCTIL DE ALTA RESOLUCIÓN

Tabla 4. GPSMAP 64s GARMIN

GPSMAP 64s GARMIN	
MODELO	GPSMAP 64s
	MAPA BASE MUNDIAL
	PANTALLA MONOCROMO DE 2,6`` FÁCIL DE LEER A LA LUZ DEL SOL
	SATÉLITE GPS Y GLONASS ALTA SENSIBILIDAD CON ANTENA QUADRIFILAR HELIX
	AUTONOMÍA DE BATERÍA DE 24 HORAS CON 2 PILAS AA

GPS Garmin es uno de los más integrados debido a que cuenta con funciones avanzadas y con una batería de larga duración.

Figura 6. Jalones



Los Jalones son utilizados para marcar puntos fijos durante el levantamiento topográfico, también dibujar y marcar puntos específicos del suelo y son instrumentos de gran ayuda para la estación total.

Figura 7. Prismas



Instrumento de medición de forma circular se conforma mediante un grupo de cristales, los cuales tienen la misión de disparar una marca EMD, desde un teodolito electrónico o una estación total.

Figura 8. Flexómetro



Instrumento de medición conformado por una cinta metálica flexible con un sistema de freno para mantener fija una medición, dividida en unidades de medida, en la topografía su uso es en medir la altitud del equipo o instrumento.

Figura 9. Trípode de Aluminio



Sirve como soporte de Instrumentos de medición como: teodolitos o estaciones totales, De manera que tiene 3 patas de los cuales se alargan y acortan según lo requerido, mejorando la estabilidad de los equipos en función.

3.8.1.3. Metodología del Trabajo

Pasamos a dar inicio con la selección de datos informativos disponibles del IGN (Instituto Geográfico Nacional) sobre el área de análisis, para proceder al lugar de estudios y las labores in situ, donde se armó un cronograma de actividades a realizar tales como: reconocimiento de la zona de análisis, localización geodésica y levantamiento topográfico y determinar los perfiles necesarios.

- **GEODESIA**

Se procedió con la identificación de la zona para luego ver los accesos a zonas particulares y ubicar los trazos geodésicos.

De manera que se pueda obtener la red poligonal cerrada para el estudio topográfico.

- **UBICACIÓN DE HITOS**



Los puntos de identificación geodésica se enlazaron a las estaciones de REGEN, según lo requerido.

3.8.1.4. Visita de Capo

Durante la visita de campo como actividad inicial para el análisis Topográfico en donde se determinó el punto de partida y final del análisis y teniendo en cuenta de alguna ubicación de una obra de arte será anotado en el cuaderno de campo del profesional, también encontrando el relieve y todas sus características de la zona de estudio.

3.8.1.5. Levantamiento Topográfico

Mediante este análisis se consideró tener presente los propósitos de estudio.

- Fichas de BM`s

Un benchmark, o también conocido como BM, son esenciales en un estudio de este nivel debido a que cuentan con las coordenadas que están fijadas en la zona, de tal manera que se permite analizar y plantear un replanteo de mucho mejor precisión y de acuerdo sea requerido para la continuación de este estudio.

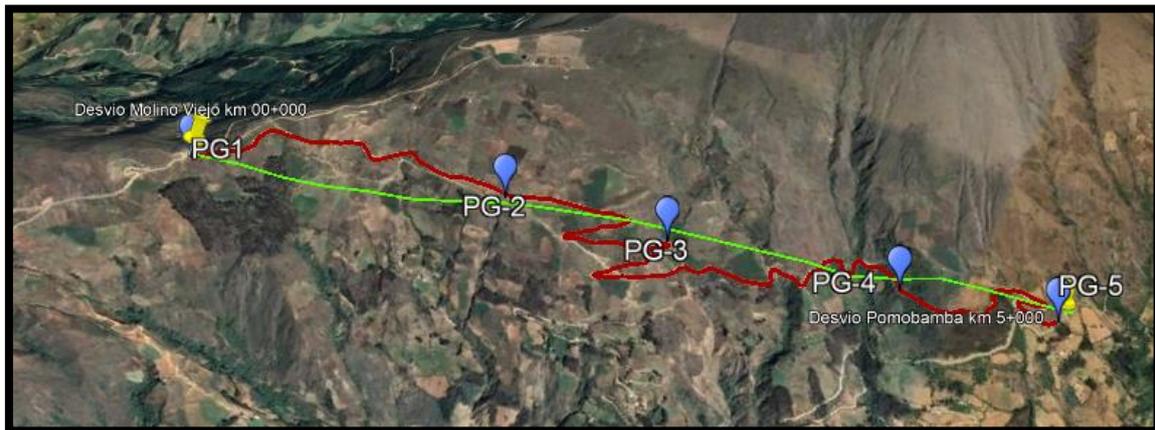
3.8.1.6. Proceso de Levantamiento Topográfico

Se procede a ejecutar un diseño del lugar en estudio e identificar el trazo inicial de estación, ya que aquí se instalará el equipo de Estación Total, y así dar inicio con la toma de puntos y trazos de las mediciones angulares como también sus respectivas distancias, anotando en el cuaderno de campo y dando pie a un bosquejo de parte de los profesionales, a fin de poder procesar los datos de una manera eficiente y no tener complicación alguna.

- **DETERMINACIÓN DE LA POLIGONAL PRINCIPAL**

El proyecto de apoyo con una marcación de ruta con GPSMAP 64S GARMIN, para conocer cada punto así mismo para su posible encaje y para otros análisis que se realizasen en el lugar.

Figura 10. Poligonal Principal



- **MEDICIÓN Y CÁLCULO PARA LA POLIGONAL PRINCIPAL**

Para dar inicio con el proceso de la poligonal principal se tomaron en cuentas las distancias y el Angulo.

- Ángulos Horizontales
- Ángulos verticales
- Medidas Inclinas
- CÁLCULO DE PUNTOS TAQUIMÉTRICOS

Se midieron los rieles de soporte y luego se ejecutó un análisis detallado sobre los trazos haciendo uso de un equipo como la estación total, facilitando las coordenadas para una totalidad de trazos reales en la zona y su procesamiento en el software.

- **CONFECCIÓN DEL PLANO A CURVAS DE NIVEL**

A continuación, con ayuda del software AUTOCAD y el software

CIVIL3D, se procesaron los datos en gabinete y así fabricar el mapa de contornos acorde con los requerimientos de la investigación.

Los trazos recogidos moldean una forma cuadrícula en donde la curva refleje con más exactitud el compuesto actual de la zona.

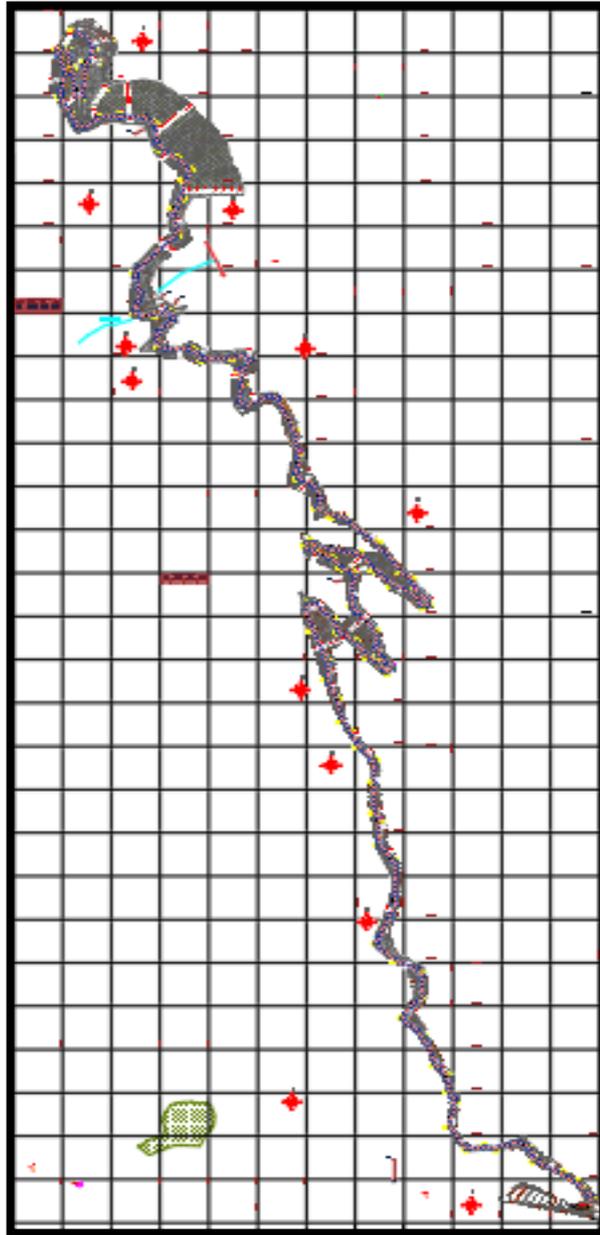


Figura 11. Plano Topográfico por medio del proceso de datos.



- **PROBLEMAS EN CAMPO**

Durante el desarrollo del trabajo de campo se presentaron diversos obstáculos como; la visibilidad del terreno como los bosques y el clima (lluvias moderadas)

Todos los Planos realizados se encuentran en los anexos.

3.8.2. Mecánica de Suelos

3.8.2.1. Estudio de Suelos

La investigación de suelos es realizada con el fin de definir las características relacionadas con el perfil estratigráfico, la capacidad de carga en los suelos y el contenido de humedad que estos contengan en su interior como criterios esenciales en el diseño de pavimentos.

Para ello se excavaron un promedio de seis (6) calicatas a una profundidad de al menos uno y cincuenta metros, considerando que las cargas de vehículos a esta profundidad no eran representativas.

El número de las calicatas a realizar se había definido por el MC en la sección de Suelos y Pavimentos.

3.8.2.2. Consideraciones Generales

La investigación está ubicada en el tramo de la carretera desvío de Molino Viejo hasta el desvío de Pomobamba, provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad. En el tramo mencionado se pretende realizar un mejoramiento del terreno mediante la estabilización del suelo con TerraZyme.

Para ello se realizó distintos análisis para determinar la cantidad y si es necesario emplear aditivo químico, para que en proyectos siguientes puedan considerar pavimento Flexible con la finalidad de poder soportar cargas dinámicas de camiones, tráiler hasta con 45 toneladas.



3.8.2.3. Investigaciones Realizadas

De los estudios analizados, se puede observar que el suelo en cuestión evidencia de manera superficial una superficie de rodadura de nivel trocha que está conformada por suelo o material granular. Luego de esto unos estratos naturales de tipo A-6 (4) (Arcillas de plasticidad media) y A-2-7 (0) (Arenas arcillosas).

3.8.3. Estudio de Tráfico

El volumen medido de tránsito de cada día el objetivo de indagación determinado por medio de la calculación de vehículos además de un estudio general de requerimiento de transportes es consistentes con el texto de red en vías en la zona de indagación y crean componentes que son indispensables para la determinación de la planificación y o diseño de la vía y su división en tramos homogéneos.

3.8.3.1. Estudio Volumétrico

La data se basa en el análisis de tráfico que se había realizado para definir el volumen de vehículos tomado en el lugar de estudio. Recalcando que netamente se tomó apuntes de los vehículos que funcionan a motor.

- **Tramos homogéneos.**

El tráfico y sus componentes varían durante el tramo según los puntos que recolectan los datos que tienen efecto en el flujo de tráfico.

Desde la teoría existen tramos iguales como zonas como zonas ubicadas en el tramo de la carretera, esto no ayuda para visualizar las señales de tráfico, por esto, los tramos idénticos solo se ven cuando existe un cambio severo.

Para este análisis se ha realizado el conteo vehicular en el tramo del desvió de Molino viejo y del desvió de Pomobamba.

Por tanto, para el conteo de los vehículos se plantearon 02 puntos

de conteo, teniendo en cuenta la clasificación de cada vehículo, sentido y hora.

- **Trabajos de gabinete.**

- Ya en oficina se procedió a revisar y digitar la data obtenida y se procedió a calcular el IMDA.
- La realización de conteo de vehículos tuvo inicio el 01 al 07 de octubre del 2023.
- La cantidad de vehículos en el mes de octubre es calculada por el volumen de tráfico medio de los 7 días de conteo.
- El IMDA fue calculado mediante la siguiente fórmula:
- $IMDA = IMD \text{ MES} \times FCE \text{ MES}$

Donde:

IMD MES = promedio diario de los volúmenes de tráfico del mes de octubre.

IMDA = Índice Medio Diario Anual.

FCE = Factor de corrección estacional para el mes de octubre.

Ecuación 1. Índice Medio Diario Mes

$$IMD_{MES} = \frac{V_L + V_M + V_{Mi} + V_J + V_V + V_S + V_D}{7}$$

Donde:

$V_L + V_M + V_{Mi} + V_J + V_V + V_S + V_D$ son los volúmenes de tráfico registrados en los conteos| los días lunes a domingo.

- **Factor de corrección estacional -FCE.**

La condición de ajuste estacional se determina con base en un rango de volúmenes de tráfico anuales recolectados de una unidad de recolección en las cercanías del estudio en cuestión a fin de eliminar problemas en volúmenes por irregularidades en los volúmenes de tráfico. Fluctuaciones estacionales debidas a las temporadas de ocio, clima y cosecha, días festivos, vacaciones escolares, excursiones diversas, etc.; sucedió dentro de un año.

Ecuación 2. Factor de Corrección

$$FC = \frac{IMD \text{ año}}{IMD \text{ setiembre}}$$

Figura 12. Ubicación de Estaciones



3.8.3.2. Tasa de Proyección

El tráfico presenta 03 grupos de contextos naturales el tráfico desviado, normal y generado.

a) Trafico Normal

Representa la cantidad de vehículos rodados, con un índice de aumento libre de terminación del estudio.



b) Tráfico generado

Producto del mejoramiento de carreteras.

c) Trafico desviado

Este tráfico es de los vehículos que utilizan carreteras alternas, sin embargo, tienen su mismo destino y origen, utilizarán la vía mejorada.

2.8.3.4. Tasas de Proyección

Hay distintas maneras de evaluar la cantidad de los vehículos, pero teniendo en cuenta que la desinformación muchas veces dificulta la aplicación, por esto en este análisis se utilizara la formula presentada a continuación.

Ecuación 3. Tasa de Proyección

$$T_{Tn} = T_o(1 + R_t)^n$$

Tasa de proyección

Donde:

T_{Tn} = Tráfico en el tramo T, en el año n.

T_o = Tráfico en el tramo T, en el año base.

R_t = Tasa de generación de viajes.

N = Tiempo en años.

3.8.3.5. Trafico Normal

El volumen de cantidad de vehículos normal responde a lo mismo, pero en cada tramo de la vía y es medida por el tráfico de vehículos pasantes durante la recolección de información.

3.8.3.6. Trafico Generado

El flujo formado y conformado representa a la cantidad de

vehículos que no está en su actual estado, si no al que surge de las mejoras en la superficie características de la vía, como producto tenemos la rehabilitación o mejoramiento del tramo.

3.8.4. Estabilización con TerraZyme

Mundialmente y en este país Perú en la provincia de Sánchez Carrión, la mayoría de sus suelos son considerados arcillosos, porque lo que muchas veces en los proyectos de mantenimiento de vías y proyectos de edificaciones se dificulta por las mismas condiciones del suelo que ocasiona pérdidas como desfiguración y asentamiento diferencial es considerable.

En el tramo de la investigación (Desvió de Molino viejo y desvió de Pomobamba) se han identificado zonas críticas por las desfiguraciones su citadas, aunque el tráfico en este tramo no es muy frecuente, sumando a las precipitaciones, esto podría convertirse en un problema para las localidades y las empresas de transporte que transcurren a diario por la vía.

Por ende, se pretende utilizar el aditivo TerraZyme para mejora de los suelos y donde encontramos variedad de maneras de utilizar el aditivo de acuerdo a los análisis realizados en investigaciones anteriores tal y como es el caso de Gallegos y Fernández, 2016; donde menciona un alto rendimiento que reducen los dificultades frecuentes laborales de mejoramiento de vías; no es requerido un equipo especial para su aplicación.

Según Barriga y Amaya, 2010; indican que el aditivo TerraZyme es un producido altamente eficaz y rentable que también mejora la estabilidad al mejorar la penetración de agua en el subsuelo.

Material propio del suelo de manera que crea una base excelente, fuerte y duradera.

El aditivo TerraZyme crea una base mucha más densa y resistente a la compresión y que va de aumento con el tiempo, al igual que el contenido del CBR el cual alarga la vida útil de la vía.



Aplicación del TerraZyme

- Hernández Gálvez 2017, menciona que la aplicación TerraZyme encuentra su mayor uso en la validación de vías donde existen irregularidades, baches, terraplenes, etc.

Las explicaciones y empleos por distintas zonas en el mundo resultaron valiosas durante la adición del aditivo lograr el éxito estimado.

- Obtención: el porcentaje en dosificación es 1 lt de aditivo para 33m³ de material. La medida de solución de agua es 1: 500 a 1: 2000, teniendo en cuenta la humedad del suelo y su tipo.

Suelos Secos 1/2000

Suelos Húmedos 1/500

- Dispositivos para aplicar. El compactador (120CV) son utilizados a fin de machacar el área de la vía y así pueden ser remplazados con arados de 2 m, carros cisterna de 9.500 a 19.000 lts o 2.500 a 5.000 gal. En capacidad, con la ayuda de un rociador y un peso en promedio de entre 8 y 12 ton y así obtener un buen compactado efectivo. Solo si en este caso se presenta arcilla en el suelo, usar un compresor con aire. Un compactador vibratorio de 10-15 ton ayudaría con la reducción de adherencia en el suelo al área de borde para tipos de suelo viscoso.

Procedimiento

Triturar y tratar de rociar tratando de hacer hileras de aproximadamente unas 6 pulgadas en cuanto a profundidad. Es necesario más agregados (grueso, fino o arcilla, hazlo para cambiar el tamaño drene el material a granel y muévelo al fondo del pozo hasta profundidad de 15cm para asegurar la penetración completa y una distribución uniforme del líquido.

Reitere piedra mayor a diez centímetros. Controlar el los litros de agua suficiente a fin de humedecer el suelo a nivel óptimo para la



compactación. La proporción de diluyente en este caso agua para este punto se mezcla con la cantidad esperada de aditivo al tanque. La dosificación es aplicada en azúcar en el premezclado y compactado. El aditivo libera humedad en el suelo; el diluyente usado para definir los criterios de humedad que se deben tener en cuenta con una parte de TerraZyme por 500 de diluyente (2MI de aditivo por lt de diluyente).

- Calcular la cantidad de material concentrado de aditivo usado en la estabilización del material en volumen. La cantidad es de un lt de aditivo por 33m³ de material prensado.
- Mezclar el concentrado de aditivo con el diluyente en las proporciones mencionadas. Distribuya la solución de aditivo con agua en porciones en el vehículo distribuidor y asegúrese de la penetración íntegra de la solución. Es necesaria esta mezcla a fin de respaldar una humedad óptima en el área y la uniformidad de la distribución de aditivo con el suelo. Luego de la mezcla y de asegurarse de que el suelo esté bien humedecido, proceda a obtener muestras esféricas de suelo para la humedad in situ en distintos lugares del tramo aplicado. De ser necesario adicionar un porcentaje de 10% y volver a hacer la mezcla con tierra.
- Expandir la tierra tratada con el aditivo en cubiertas uniformemente antes de compactarla. Siguiendo la metodología tradicional para brindarle a la muestra suavidad y propiedades deseadas.
- Superficie compacta cultivada con equipos convencionales. La estabilidad de campo de aditivo agranda de manera gradual en las catorce primeras semanas para zonas de climas templados. Si es necesario, la vía mejorada se podrá utilizar inmediatamente para facilitar el tráfico. Con un tráfico más pronunciado, los efectos más positivos se obtienen en un lapso de tratamiento de dos a tres días.

IV. RESULTADOS

4.1. Levantamiento Topográfico

Durante la recolección de datos topográficos in situ, contando con un grupo topográfico encabezada por los investigadores de este proyecto, de manera que se utilizó herramientas topográficas como, estaciones totales y niveles, donde también se empleó software especializados.

Los estudios trabajados que se realizaron tuvieron inicio en la progresiva del km 00+000, hasta km 5+000, con un terreno de tipo 4.

Tabla 5. Características de la Vía

Características del Diseño	Características Técnicas del Proyecto Vial 00+000 – 05+000
Red Vial	LI-851
Orografías	Terreno Escarpado (tipo4)
Ancho de Calzada	3.5
Pendiente máxima excepcional	12%
Ancho y altura de cuneta	Ancho: 0.90m Altura: 0.30m
Bombeo de calzada	3%

4.1.1. Control Horizontal

A continuación, mostramos en el siguiente cuadro los números de elevaciones y coordenadas que nos proporciona el IGN, en el punto de data WGS-84:

Tabla 6. Coordenadas TUM: ZONA 18M

COORDENADAS UTM: ZONA 18M			
Nro.	Nombre	Norte	Este
1	CHICLAYO	9250544.0100	624741.4100
COORDENADAS GEOGRAFICAS			

Nro.	Nombre	Latitud	Longitud	Altura elipsoidal
1	CHICLAYO	06°46'16.9316" S	79°50'27.17386" W	42.53423

Luego analizar la información, esta se procesa para proceder con la realización de los ajustes en los datos y mediante esta realización determinamos los valores que de las coordenadas.

Asimismo, en este punto se instauraron 5 puntos con sus respectivas coordenadas que se aprecian a continuación:

Tabla 7. Puntos de Coordenadas

NÚMERO	NOMBRE
1	B-1
2	B-2
3	B-3
4	B-4
5	B-5

Tabla 8. WORLD GEODESICO SYSTEM (WGS-84)

<i>COORDENADAS UTM ZONA 18M</i>				
<i>N.º</i>	<i>Nombre</i>	<i>Norte</i>	<i>Este</i>	<i>Altura Geoidal</i>
1	B-1	9142432.00	195552.00	3630
2	B-2	9141876.00	195611.00	3650
3	B-3	9142846.00	195646.00	3492
4	B-4	9143508.00	195131.00	3402
5	B-5	9144152.00	194927.00	3350

Tabla 9. COORDENADAS GEOGRÁFICAS

<i>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</i>			
<i>N.º</i>	<i>Nombre</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>
1	B-1	7°45'29.18"S	77°45'22.25"W
2	B-2	7°44'57.35"S	77°45'36.03"W
3	B-3	7°44'39.98"S	77°45'40.78"W
4	B-4	7°44'16.92"S	77°45'50.09"W
5	B-5	7°44'1.27"S	77°45'56.05"W

Tabla 10. FACTOR CORRECCIÓN

<i>AJUSTESD POINTS</i>			
<i>Name</i>	<i>Grid Nothing (m)</i>	<i>Grid Easting (m)</i>	<i>Elevation (m)</i>
B-1	9142432.00	195552.00	3630
B-2	9141876.00	195611.00	3650
B-3	9142846.00	195646.00	3492
B-4	9143508.00	195131.00	3402
B-5	9144152.00	194927.00	3350

4.2. Mecánica de Suelos

Este estudio se ha sido realizado en la carretera no pavimentada de los distritos de Cochorco y Sartimbamba, lugar en el cual se extrajeron las muestras de los estratos de 6 calicatas dentro de un rango de 5 km de dicha vía. Contando con las progresivas 0+100, 1+000, 2+000, 3+000, 4+000 y 4+800, de la misma manera para realizar el perfil estratigráfico se tomaron las dimensiones de 1m x 1m y una profundidad de 1.5 m.

Se determinó la adición del aditivo TerraZyme tiene un efecto significativamente positivo cuando se trata de estabilizar suelos arcillosos de manera que se puede emplear en la vía de Molino Viejo Km00+000 hasta Desvío de Pomobamba km 5+000, obtenemos un crecimiento de la DMS en resultados de 0.60%, 1.18% y 1.80% respecto a muestra natural. También conseguimos reducir el OCH con resultados de 6.16%, 13.26% y 15.5% respecto a la muestra natural. De igual manera obtenemos un crecimiento en la capacidad de carga en el suelo mostrando resultados de 39%, 83% y 105% respecto a la capacidad de carga del SN.

Las cantidades de adición del aditivo TerraZyme en esta investigación son del 3%, 5% y 7% con el fin proporcionar mejoras en las propiedades del suelo de la vía en cuestión, por ende, los productos de este estudio son los siguientes:

Determinar o clasificar las muestras de SN que se extrajeron de las calicatas por medio de los métodos AASHTO y SUCS, realizando ensayos de Granulometría, Contenido de Humedad y Límites de Atterberg.

Tabla 11. Clasificación de muestras de suelo (AASHTO y SUCS).

ENSAYO	Clasificación	MUESTRA PATRÓN	SUELO NATURAL	DESCRIPCIÓN
Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D422	SUCS	C-01	SC	Arenas arcillosas
		C-02	SC	Arenas arcillosas
		C-03	SC	Arenas arcillosas
		C-04	CL	Arcillas Inorgánicas
		C-05	CL	Arcillas Inorgánicas
		C-06	CL	Arcillas Inorgánicas
	AASHTO	C-01	A-2-4 (0)	Granulados Arcillosos
		C-02	A-2-4 (0)	Granulados Arcillosos
		C-03	A-2-4 (0)	Granulados Arcillosos
		C-04	A-6 (3)	Suelos arcillosos
		C-05	A-6 (4)	Suelos arcillosos
		C-06	A-6 (4)	Suelos arcillosos

Interpretación:

En la tabla N° 11, luego de realizar el ensayo de análisis de granulometría por tamizado de los 5 km tomados de la vía en las progresivas de 0+100, 1+000, 2+000, 3+000, 4+000 y 4+800, se clasificaron los resultados por AASHTO y SUCS de la muestra patrón del suelo natural, obteniendo que por el método SUCS una variación entre SC (arenas arcillosas) y CL (arcillas inorgánicas); de igual manera la clasificación mediante AASHTO se obtuvieron resultados que varían entre A-2-4 (0), A-6 (3) y A-6 (4).

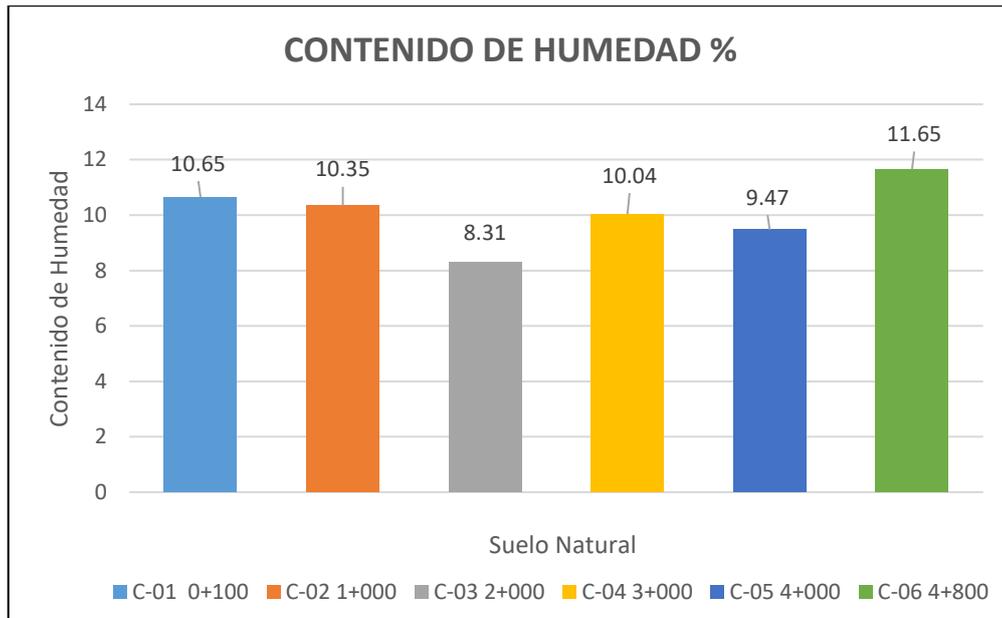


Gráfico 1. Contenido de Humedad suelo natural.

Interpretación:

Respecto al contenido de humedad perteneciente a las muestras que fueron extraídas de las 6 calicatas, se obtuvo que: en C-01 un 10.65%, en C-02 un 10.35%, en C-03 un 8.31%, en la calicata C-04 un 10.04%, en la calicata C-05 un 9.47% y en la calicata C-06 un 11.65%.

Tabla 12. Resumen del Límites Líquidos suelo natural.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL
C-01	0+100	29.17
C-02	1+000	25.11
C-03	2+000	27.47
C-04	3+000	33.70
C-05	4+000	33.49
C-06	4+800	35.48
PROMEDIO		30.74

Interpretación:

Según los resultados del límite líquido obtuvimos un promedio de 30.47 gr, teniendo como resultado en la calicata C-01 suelo natural un 29.17 gr, C-02

suelo natural un 25.11 gr, C-03 suelo natural un 27.47 gr, C-04 suelo natural un 33.7 gr, C-05 suelo natural un 33.49 gr y C-06 suelo natural un 35.48 gr.

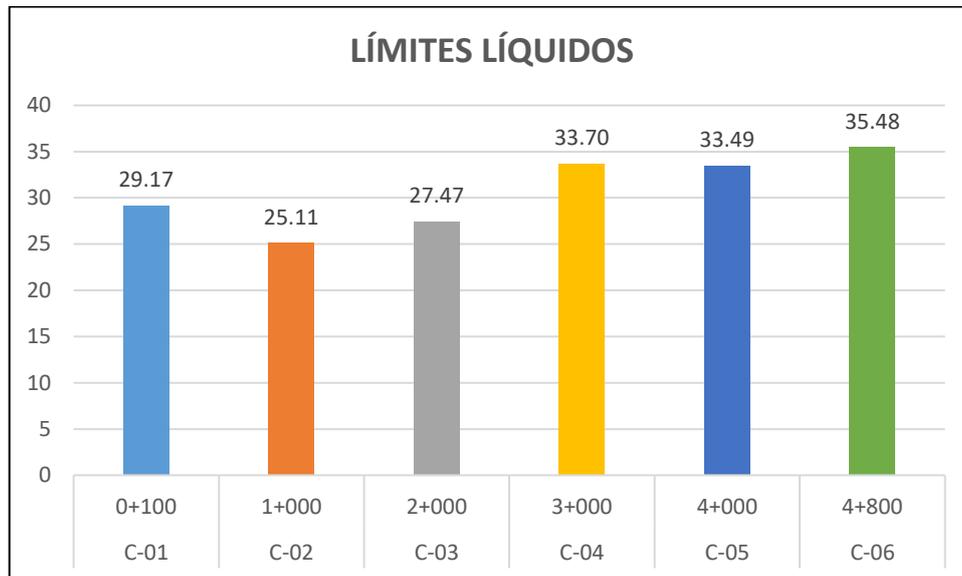


Gráfico 2. Límites Líquidos suelo natural.

Tabla 13. Resumen del Límites Plásticos suelo natural.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL
C-01	0+100	19.69
C-02	1+000	16.32
C-03	2+000	18.56
C-04	3+000	21.16
C-05	4+000	20.48
C-06	4+800	21.55
PROMEDIO		19.63

Interpretación:

Según los resultados del límite plástico obtuvimos un promedio de 19.63 gr, teniendo como resultado en la calicata C-01 suelo natural un 19.69 gr, C-02 suelo natural un 16.32 gr, C-03 suelo natural un 18.56 gr, C-04 suelo natural un 21.16 gr, C-05 suelo natural un 20.48 gr y C-06 suelo natural un 21.55 gr.

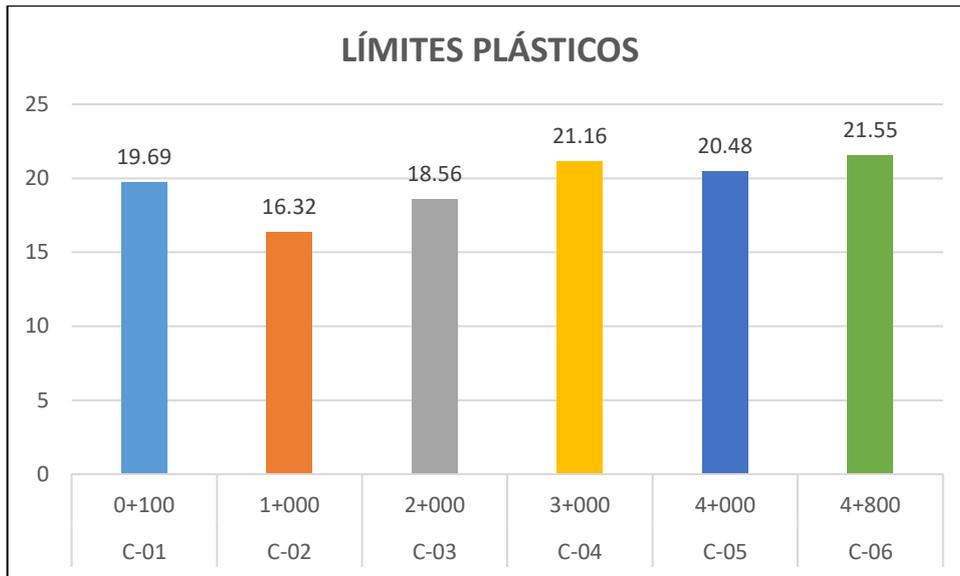


Gráfico 3. Límites Plásticos suelo natural.

Tabla 14. Resumen de Índices de Plasticidad suelo natural.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL
C-01	0+100	9.48
C-02	1+000	8.79
C-03	2+000	9.91
C-04	3+000	12.54
C-05	4+000	13.01
C-06	4+800	13.92
PROMEDIO		11.28

Interpretación:

Según los resultados del índice de plasticidad obtuvimos un promedio de 11.28 gr, teniendo como resultado en la calicata C-01 suelo natural un 9.48 gr, C-02 suelo natural un 8.79 gr, C-03 suelo natural un 9.91 gr, C-04 suelo natural un 12.54 gr, C-05 suelo natural un 13.01 gr y C-06 suelo natural un 13.92 gr.

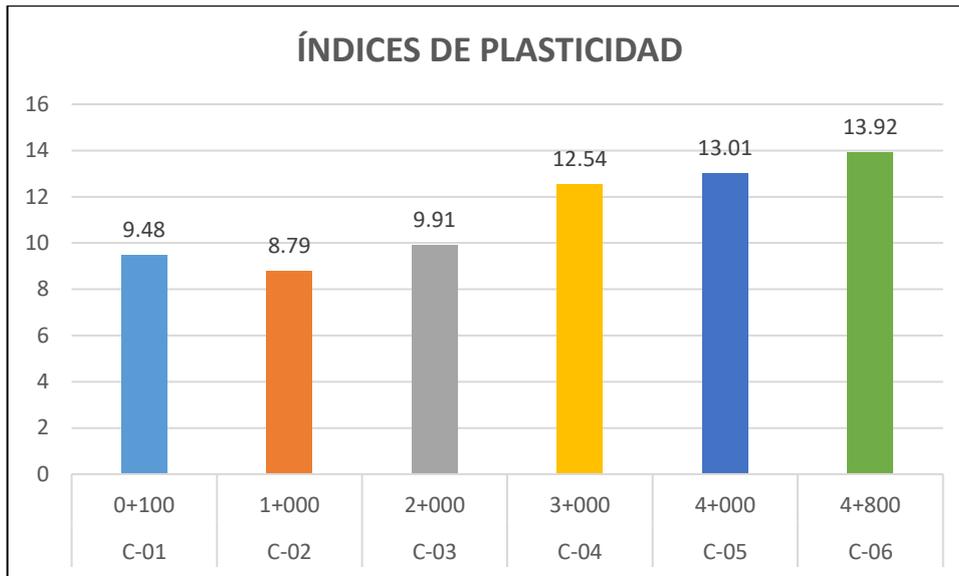


Gráfico 4. Índices de Plasticidad suelo natural.

Determinar la DSM y el OCH de las muestras extraídas del suelo en las calicatas en SN y con la adición de TerraZyme como aditivo en cantidades del 3%, 5% y 7%, con el ensayo de Proctor Modificado.

Tabla 15. Resumen del OCH SN + adición de 3%, 5% y 7%.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL	ADICIÓN DEL ADITIVO TERRAZYME		
			SN + 3%	SN + 5%	SN + 7%
C-01	0+100	12.35	11.51	11.19	10.53
C-02	1+000	12.20	11.08	10.51	10.21
C-03	2+000	12.92	12.08	11.44	10.96
C-04	3+000	15.35	14.74	13.91	13.2
C-05	4+000	15.65	14.77	13.86	13.24
C-06	4+800	15.25	14.33	13.48	12.58
PROMEDIO		13.95	13.09	12.40	11.79

Interpretación:

Según los resultados del óptimo contenido de humedad, promediando obtuvimos un 13.95 %. Al agregar el TerraZyme como aditivo en cantidades de 3%, 5% y 7% tenemos como resultados en promedios de 13.09%, 12.40%

y 11.79% respectivamente. El porcentaje de adición que más redujo este contenido óptimo de humedad es el 7%, ya que con este porcentaje de adición del TerraZyme, el OCH disminuyó en un 15.5% con respecto al suelo natural.

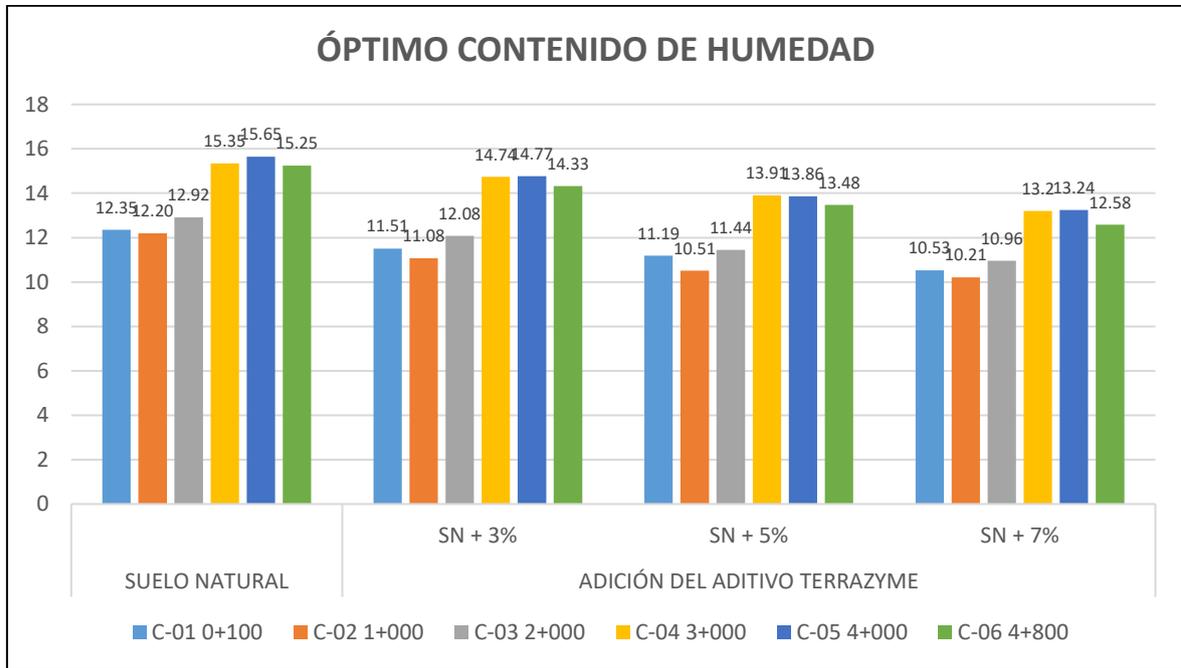


Gráfico 5. Óptimo Contenido de Humedad SN + adición de 3%, 5% y 7%.

Tabla 16. Resumen Densidad Seca Máxima SN + con adición de 3%, 5% y 7%.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL	ADICIÓN DEL ADITIVO TERRAZYME		
			SN + 3%	SN + 5%	SN + 7%
C-01	0+100	1.722	1.732	1.744	1.76
C-02	1+000	1.726	1.736	1.747	1.758
C-03	2+000	1.718	1.728	1.737	1.746
C-04	3+000	1.648	1.66	1.668	1.68
C-05	4+000	1.647	1.66	1.671	1.682
C-06	4+800	1.652	1.664	1.672	1.684
PROMEDIO		1.69	1.70	1.71	1.72

Interpretación:

Según los resultados de la densidad máxima seca, promediando obtuvimos un 1.69%. Al agregar el aditivo en cantidades de 3%, 5% y 7% tenemos como resultados en promedios de 1.70%, 1.71% y 1.72% respectivamente. El porcentaje de adición que más aumentó esta densidad máxima seca es el 7%,

ya que con este porcentaje de adición del aditivo TerraZyme, la densidad máxima seca aumentó en un 1.8% con respecto al suelo natural.

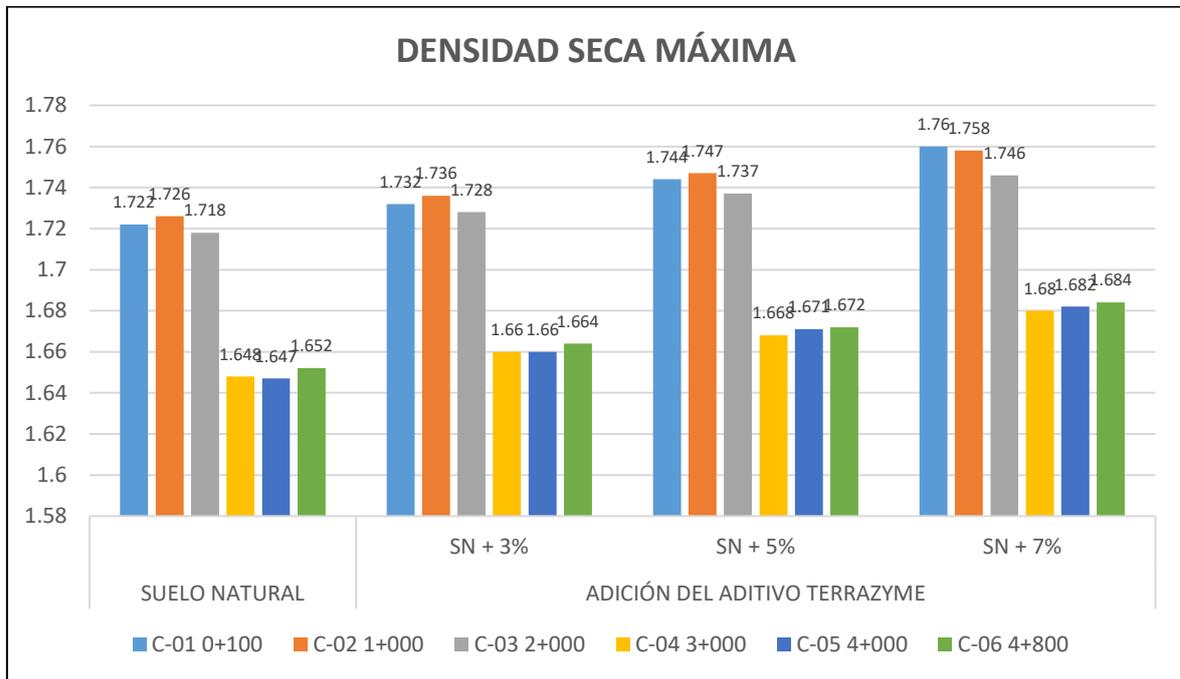


Gráfico 6. Densidad Seca Máxima SN + adición de 3%, 5% y 7%.

Definir la capacidad de carga de suelo por medio del ensayo de CBR (%) con los estratos que se extrajeron del SN de las calicatas y con los porcentajes de adición de TerraZyme en cantidades del 3%, 5% y 7%.

Tabla 17. Resultados valor relativo de soporte - CBR al 95% SN + adición de 3%, 5% y 7%.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL	CBR AL 95%		
			ADICIÓN DEL ADITIVO TERRAZYME		
			SN + 3%	SN + 5%	SN + 7%
C-01	0+100	7.2	8.6	11	13.2
C-02	1+000	6.7	9.2	11.6	13
C-03	2+000	6.3	9	11.3	13.1
C-04	3+000	5.2	8.1	11.5	12.7
C-05	4+000	5.5	8.4	11.8	13.1
C-06	4+800	5.4	8.2	11.7	12.9
PROMEDIO		6.05	8.58	11.48	13.00

Interpretación:

Según los resultados del valor relativo de soporte CBR a 95%, obtuvimos un promedio de 6.05% en suelo natural. Al agregar el aditivo TerraZyme en cantidades de 3% tenemos como resultados en variaciones de entre el 8.1% a 9.2%, de 5% tenemos como resultados en variaciones de entre el 11% a 11.8% y de 7% tenemos como resultados en variaciones de entre el 12.7% a 13.2%.

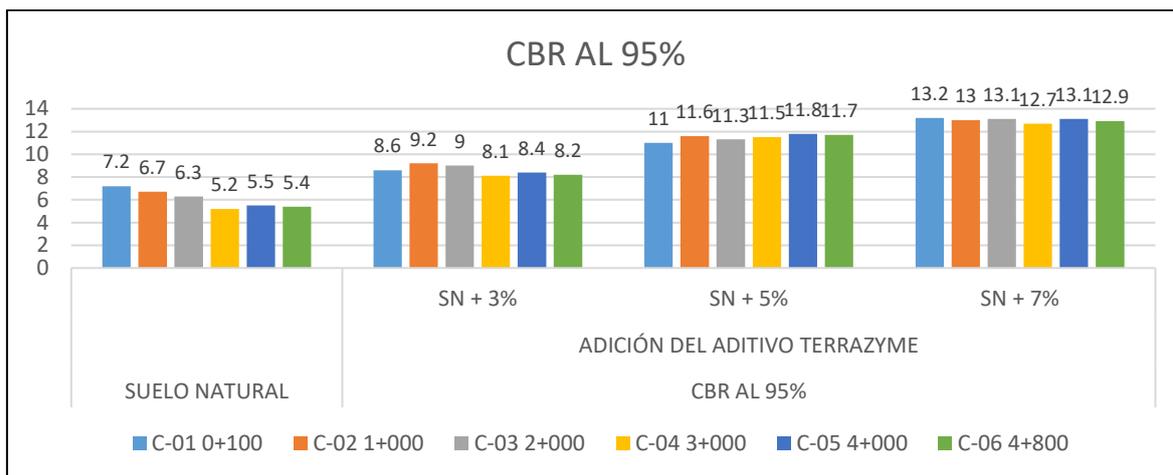


Gráfico 7. Valor relativo de soporte - CBR al 95% SN + adición de 3%, 5% y 7%.

Tabla 18. Resultados de valor relativo de soporte – CBR al 100% SN + adición 3%, 5% y 7%.

MUESTRA PATRÓN	PROGRESIVA KM	SUELO NATURAL	CBR AL 100%		
			ADICIÓN DEL ADITIVO TERRAZYME		
			SN + 3%	SN + 5%	SN + 7%
C-01	0+100	7.6	8.9	11.6	13.7
C-02	1+000	7.2	10	12.1	13.4
C-03	2+000	6.9	9.6	11.8	13.6
C-04	3+000	5.6	8.5	11.9	13
C-05	4+000	6	8.9	12.2	13.5
C-06	4+800	5.8	8.6	12	13.3
PROMEDIO		6.52	9.08	11.93	13.42

Interpretación:

Según los resultados del valor relativo de soporte CBR a 100%, obtuvimos un promedio de 6.52% en suelo natural. Al agregar el aditivo TerraZyme en cantidades de 3% tenemos como resultados en variaciones de entre el 8.5%

a 10%, de 5% tenemos como resultados en variaciones de entre el 11.6% a 12.2% y de 7% tenemos como resultados en variaciones de entre el 13% a 13.7%.

De la misma manera los resultados prueban las hipótesis específicas número 2 y 3 en donde se indica que la adición de TerraZyme mejora la capacidad de soporte del suelo y la máxima mejora de esta adición se muestra con el porcentaje de 7%.

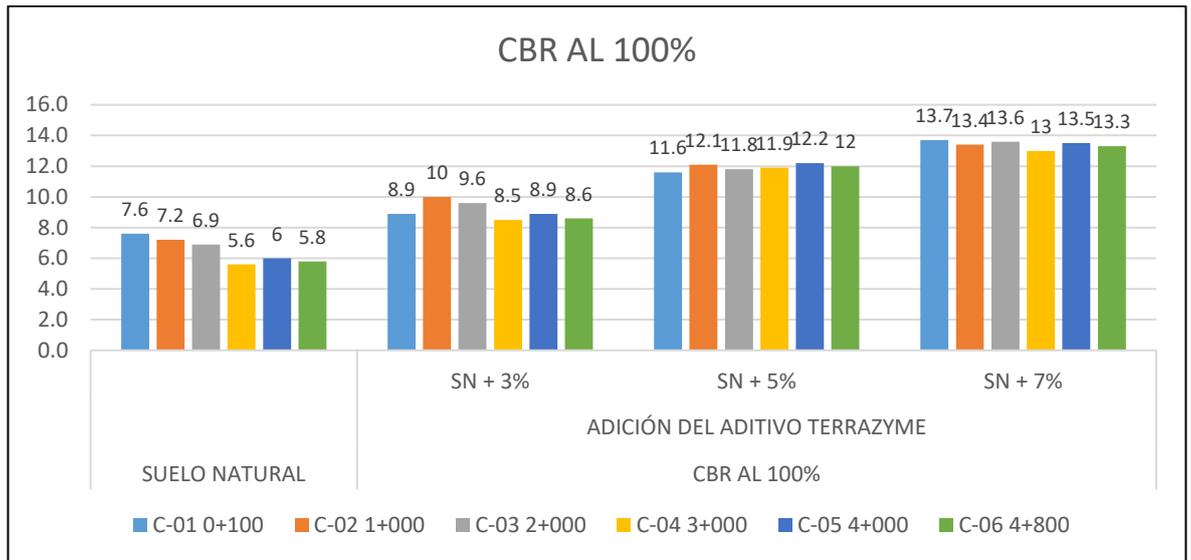


Gráfico 8. Valor relativo de soporte - CBR al 100% SN +adición de 3%, 5% y 7%.

4.3. Estudio de Tráfico

4.3.1. Localización de Estaciones

Tabla 19. Localización de Estaciones

Estación: 01	E -	Tramo	Molino Viejo - Desvío de Pomobamba
		Ubicación	Molino Viejo km 00+100
		Fecha	del 01 al 07 de octubre de 2023
Estación: 02	E -	Tramo	Desvío de Pomobamba - Molino Viejo
		Ubicación	Desvío de Pomobamba km 4+800
		Fecha	del 01 al 07 de octubre de 2023

4.3.2. Factores de Corrección

Tabla 20. Factor de Corrección Vehículos Ligeros

FC. Vh. Ligeros	
MENOCUCHO	2020
MES	Factor
Enero	1.08
Febrero	0.98
Marzo	1.05
Abril	1.08
Mayo	1.03
Junio	1.07
Julio	0.96
Agosto	0.92
Setiembre	1.05
Octubre	1.05
Noviembre	1.05
Diciembre	0.86

Tabla 21. Factor Corrección Vehículos Pesados

FC. Vh. Pesados	
MENOCUCHO	2020
MES	Factor
Enero	1.09
Febrero	1.07
Marzo	1.14
Abril	1.04
Mayo	0.99
Junio	0.96
Julio	0.95
Agosto	0.96
Setiembre	0.98
Octubre	0.98
Noviembre	0.99
Diciembre	1.01

Tráfico por Estaciones

Estación 01:

El Índice Medio Diario por año en el presente tramo es de 25 vehículos, compuestos por 69.23% de vehículos no pesados, 3.85%

de ómnibus, 15.38% de camiones y 11.54% de vehículos articulados. En las siguientes tablas N° 22, 23 y 24 y los Gráficos N°9, 10 y 11 se presentan la composición el IMDA el detalle de la cantidad de vehículos por su tipo.

Tabla 22. Índice Medio Diario Anual No Corregido Estación E-01

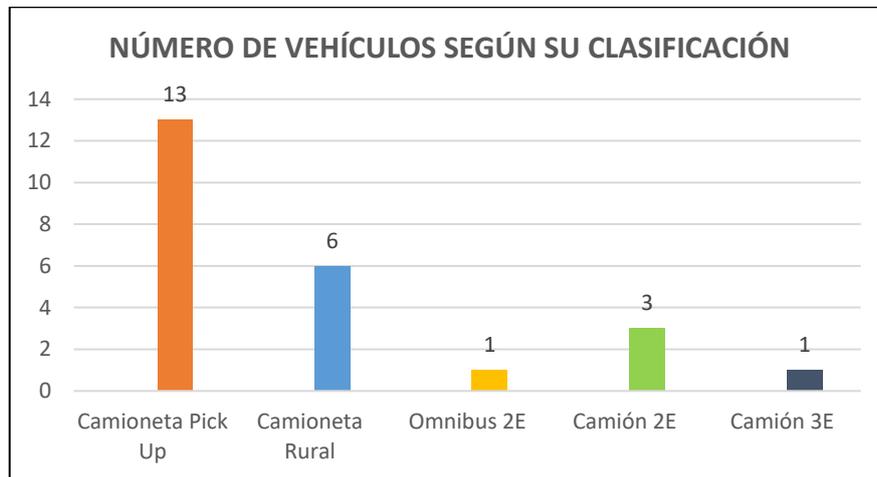
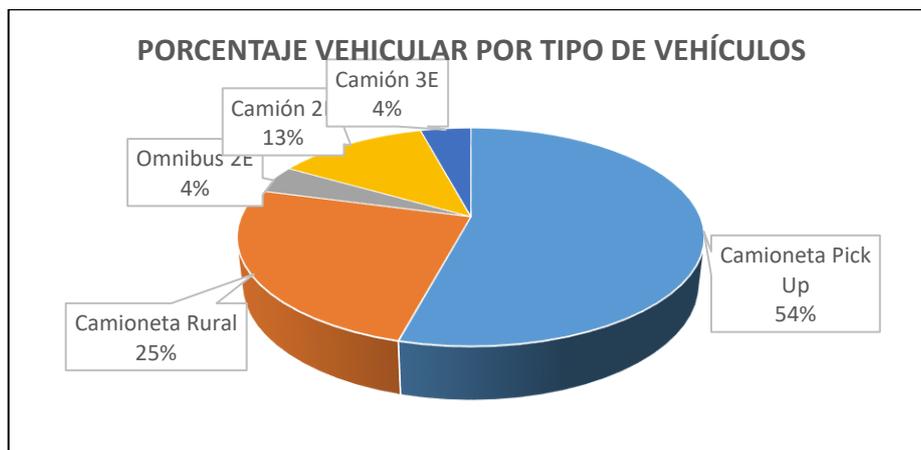
TRAFICO VEHICULAR IMD (Veh/día)		
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	0	0.00
Station Wagon	0	0.00
Camioneta Pick Up	13	46.43
Camioneta Rural	6	21.43
Micro	0	0.00
Omnibus 2E	2	7.14
Omnibus 3E	0	0.00
Omnibus 4E	0	0.00
Camión 2E	4	14.29
Camión 3E	2	7.14
Camión 4E	0	0.00
T2S1	0	0.00
T2S2	1	3.57
T2S3	0	0.00
TOTAL IMD	28	100

Tabla 23. Cálculo de IMD Resumen E-01

CALCULO DEL IMD		
Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{VS}{7}$		
VS = Volumen Promedio Semanal		
Fc Veh. Ligeros =		1.05
Fc Veh. Pesados =		0.98
IMD =	24	Vehículos por día
	8,760	V. x año

Tabla 24. Índice Medio Diario Anual Corregido Estación E-01

TRAFICO VEHICULAR IMD (Veh/día)		
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Camioneta Pick Up	13	54.17
Camioneta Rural	6	25.00
Omnibus 2E	1	4.17
Camión 2E	3	12.50
Camión 3E	1	4.17
TOTAL IMD	24	100.00


Gráfico 9. IMD Anual Estación E-01

Gráfico 10. Porcentaje Vehicular por Tipo de Vehículos

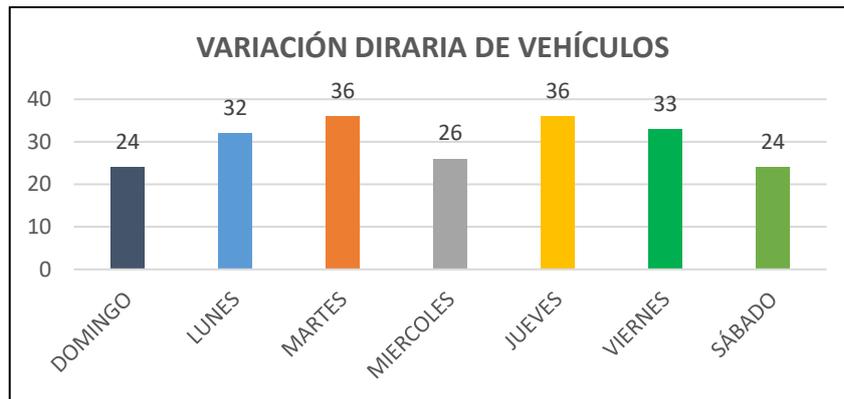


Gráfico 11. Variación Diaria de Vehículos Estación E-02

Estación 02:

El IMD Anual del tramo de esta estación es de 28 vehículos, compuestos por 74.19% de vehículos no pesados, 3.23% de ómnibus, 12.80% de camiones y 9.67% de vehículos articulados. Para las posteriores tablas N° 25, 26 y 27 los Gráficos N°12, 13 y 14 se presenta como se compone el IMDA el detalle de la cantidad de vehículos por su tipo.

Tabla 25. Índice Medio Diario Anual No Corregido Estación E-02

TRAFICO VEHICULAR IMD (Veh/día)		
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	0	0.00
Station Wagon	0	0.00
Camioneta Pick Up	14	53.85
Camioneta Rural	7	26.92
Micro	0	0.00
Omnibus 2E	1	3.85
Omnibus 3E	0	0.00
Omnibus 4E	0	0.00
Camión 2E	3	11.54
Camión 3E	1	3.85
Camión 4E	0	0.00

TOTAL IMD	26	100
-----------	----	-----

Tabla 26. Cálculo de IMD Resumen E-02

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{VS}{7}$		
VS = Volumen Promedio Semanal		
Fc Veh. Ligeros =		1.05
Fc Veh. Pesados =		0.98
IMD =	23	Vehículos por día
	8,395	V. x año

Tabla 27. Índice Medio Diario Anual Corregido Estación E-02

TRAFICO VEHICULAR IMD (Veh/día)		
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Camioneta Pick Up	14	60.87
Camioneta Rural	7	30.43
Camión 2E	2	8.70
TOTAL IMD	23	100.00

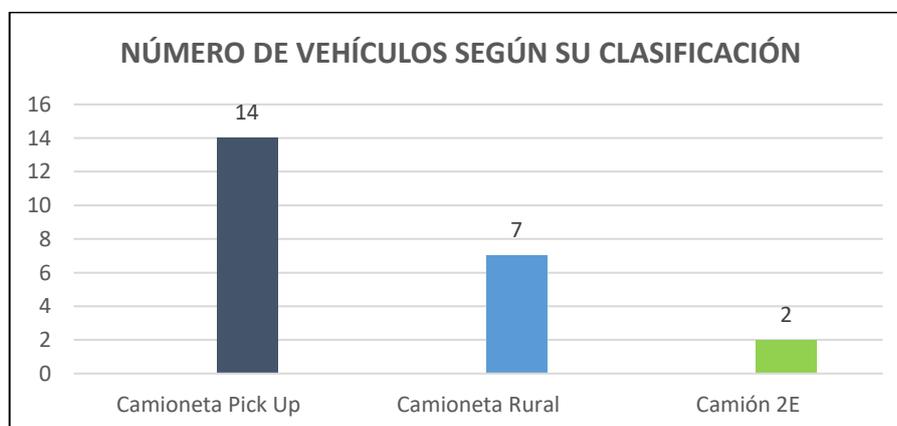


Gráfico 12. IMD Anual Estación E-02

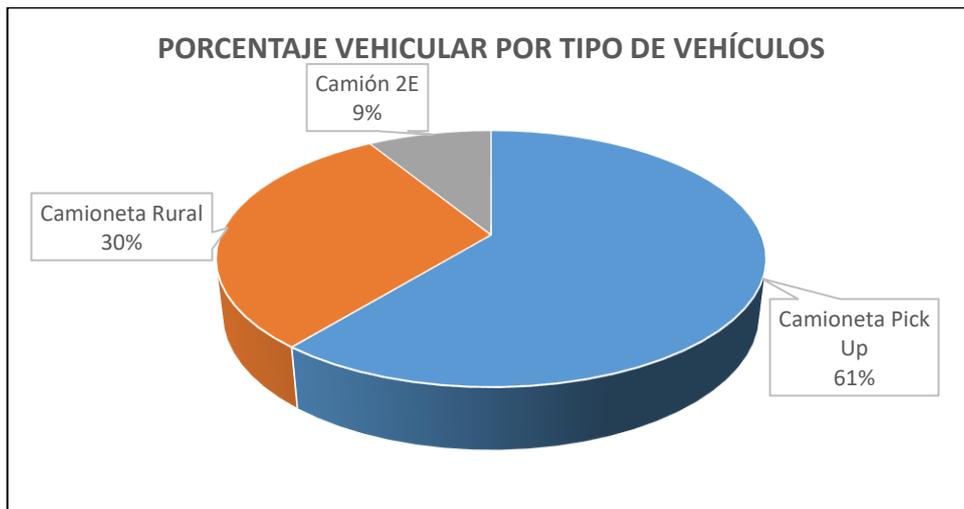


Gráfico 13. Porcentaje Vehicular por Tipo de Vehículo

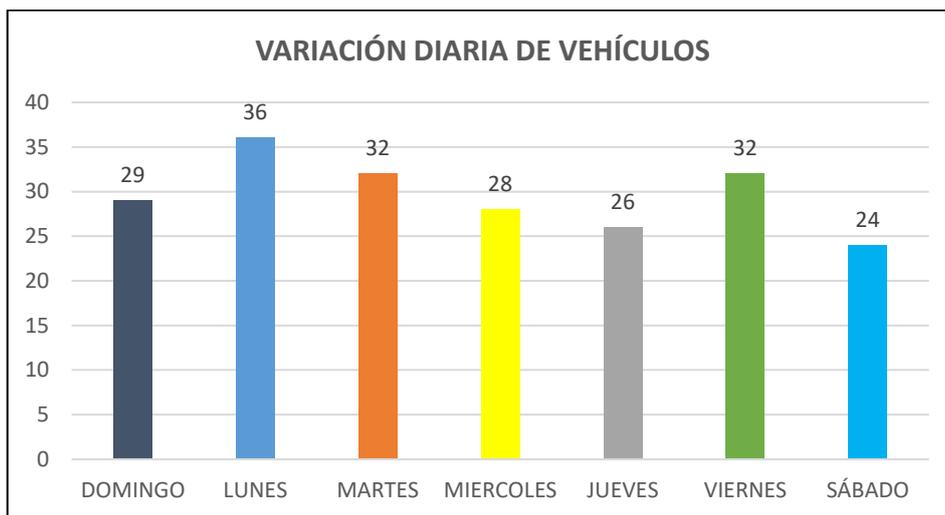


Gráfico 14. Variación Diaria de Vehículos Estación E-02

PROYECCION DEL TRÁFICO

Este tráfico abarca 3 grupos de contextos de conteo vehicular, en otras palabras, cuenta con el tráfico desviado, generado y normal.

- a. Conteo Vehicular desviado es el que hace uso de diferentes rutas, sin embargo, mantiene un destino y origen, pero le atraerá la vía que se mejora debido a un ahorro de costos y menor tiempo de viaje.



b. Conteo vehicular generado es aquel que es el producto de la mejora de la vía. No tendría existencia si no se mejorase la vía, ya que este es parte del efecto de la realización de esta investigación.

c. Conteo Vehicular normal es el pasante en la vía, el cual tiene un crecimiento independiente de la realización del estudio.

TASAS DE PROYECCIÓN

También es cierto que la existencia de distintos métodos de proyecto del tránsito de vehículos, la desinformación no contribuye para su aplicación.

La proyección del tráfico se realizó en base al indicativo marco económico, población, VAB per cápita, Valor Agregado Bruto de los lugares que incluye el tramo selección de vía en esta investigación acorde a los puntos de destino y origen, los lugares que generan viajes en la vía de estudio.

TRÁFICO NORMAL

El conteo vehicular normal responde a cuantos vehículos son los que circulan por los tramos en la carretera no pavimentada y estos han sido medidos mediante el conteo vehicular que ha sido efectuado en el mes de octubre del 2023.

Tabla 28. Tramos de Estaciones

E-01	Molino Viejo - Desvío de Pomobamba
E-02	Desvío de Pomobamba - Molino Viejo

Tabla 29. Resumen IMD según la Estación de Control

RESUMEN IMD (Veh/día)		
Tipo de Vehículos	E-01	E-02
Autos	0	0
Station Wagon	0	0
Camioneta Pick Up	13	14
Camioneta Rural	6	7
Micro	0	0
Omnibus 2E	1	0
Omnibus 3E	0	0
Omnibus 4E	0	0
Camión 2E	3	2
Camión 3E	1	0
Camión 4E	0	0
T2S1	0	0
T2S2	0	0
T2S3	0	0
T3S1	0	0
T3S2	0	0
T3S3	0	0
C2R3	0	0
C3R2	0	0
C3R3	0	0
C3R4	0	0
TOTAL IMD	24	23

TRÁFICO GENERADO

El conteo vehicular generado responde al que no existe en realidad, sin embargo, se prevé aparecerá por consecuencia de la mejora de la vía objeto de esta investigación o mejor dicho debido a la rehabilitación o al mejoramiento de la vía.

Este tráfico generalmente se origina por el ahorro de costos de lo que es el transporte público o por nuevas actividades de desarrollo.

Tabla 30. Tráfico Normal y Generado Estación 1

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Tráfico Normal	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	30
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	19	19	20	21	21	22	22	23	23	24	25
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ómnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camión 3E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafico generado	2	2	3								
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 31. Tráfico Normal y Generado Estación 2

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Tráfico Normal	23	24	24	25	25	26	27	27	28	29	29
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	21	22	22	23	23	24	25	25	26	26	27
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafico generado	3	4									
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TRÁFICO TOTAL

Este tráfico se compone por el tráfico del proyecto, el normal y el posible tráfico que generan otras rutas. Por ende, el tráfico final proyectado es la respuesta de la suma del tráfico generado y tráfico normal y proyectados.

Tabla 32. Tráfico total E-01: Desvío Molino Viejo

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Tráfico Total	26	27	28	29	29	30	30	31	31	32	33
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	21	21	23	24	24	25	25	26	26	27	28
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ómnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camión 3E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 33. Tasas de Crecimiento Vehicular por Peaje.

Tasas de Crecimiento	(%)
Ts. C. A. Vh. Ligeros	2.61
Ts. C. A. Vh. Pesados	2.21

Tabla 34. Tráfico total E-02: Desvío Pomobamba.

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Tráfico Total	26	27	27	28	28	29	30	30	31	32	33
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	31
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En relación con los productos obtenidos de los trabajos in situ de conteos vehiculares, encuestas de origen destino y control de velocidad se tiene lo siguiente:

- Los conteos vehiculares para cada tramo son los siguientes incluyendo el tráfico hallado los tramos alternos.

4.4. Análisis de Varianza ANOVA

Tabla 35. Resumen de datos de CBR (%) para análisis de varianza

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
SUELO				
NATURAL	6	39.1	6.51666667	0.68166667
SN + 3%	6	54.5	9.08333333	0.34966667
SN + 5%	6	71.6	11.93333333	0.04666667
SN + 7%	6	80.5	13.41666667	0.06166667

Tabla 36. Análisis de varianza ANOVA.

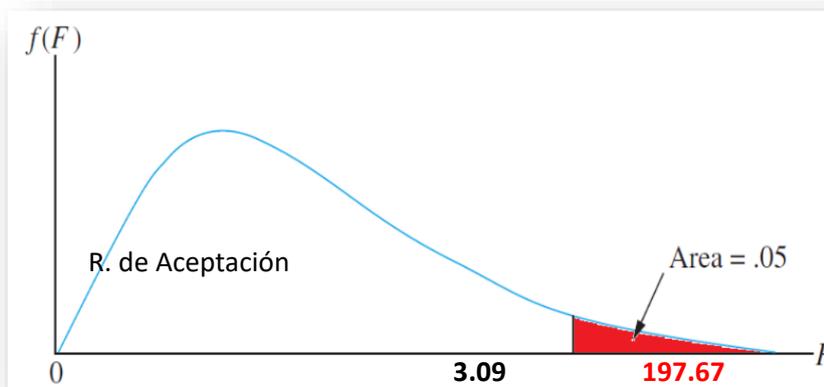
Origen de Variaciones	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de los Cuadrados	F	Probabilidad	Valor Crítico para F
Entre Grupos	168.957917	3	56.3193056	197.669397	4.981E-15	3.09839121
Dentro de Grupos	5.69833333	20	0.28491667			
Total	174.65625	23				

Se adoptan las siguientes hipótesis de trabajo:

H₀: No existen diferencias significativas en el CBR (%) de las cantidades de adición de TerraZyme en 3%, 5% y 7% respecto a la muestra de suelo natural.

H₁: Si existen diferencias significativas en el CBR (%) de las cantidades de adición de TerraZyme en 3%, 5% y 7% y la muestra de suelo natural.

Figura 13. Análisis de varianza ANOVA





En la figura N° se muestra que el valor de probabilidad es $4.981E-15$ (**Nivel de significancia (la probabilidad $\alpha=5\%$ o 0.05 , cuando $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula de trabajo).**

Por consiguiente: Si existen diferencias significativas en el CBR (%) de las cantidades de adición de TerraZyme en 3%, 5% y 7% y la muestra de suelo natural.

V. DISCUSIÓN

Teniendo como objetivo principal en esta investigación el hacer un análisis de la como sería la estabilización de suelos de carácter arcilloso utilizando aditivo TerraZyme en la vía Molino Viejo – Desvío de Pomobamba y probando la hipótesis general que se demostró con los resultados que la adición de TerraZyme si genera un efecto significativo en la estabilización del suelo. en donde se ejecutó la extracción de muestras del suelo de 6 calicatas dentro de un rango de 5 km de dicha vía. Contando con las 6 a fin de determinar si el aditivo TerraZyme tiene un efecto significativamente positivo en cuanto se trata de estabilizar suelos de carácter arcilloso de manera que se pueda emplear en la vía de Molino Viejo Km00+000 hasta Desvío de Pomobamba km 5+000.

Para esto, el estudio y análisis de información nos muestra que, la obtención de buenos resultados con la aplicación de TerraZyme depende también de las condiciones de su aplicación ya que estas generan un mayor efecto en las propiedades del suelo, estas condiciones son el factor clima, identificación de fallas en la vía, seguir el método al pie de la letra, así como sus etapas de aplicación. Lo cual prueba de esta manera nuestra hipótesis específica 1 en donde se plantea que la adición de TerraZyme bajo condiciones controladas genera mejores resultados. Asimismo, los resultados que obtuvimos según los ensayos realizados de suelos, muestran lo siguiente: Según la tabla N° 11, se determina la clasificación de suelos por medio de los métodos AASHTO y SUCS en donde se obtiene que los suelos varían entre SC y CL según SUCS y A-2-4 (0), A-6 (3) y A-6 (4) según AASHTO. Asimismo, en la tabla N° 16, se resuelve el incremento de la Densidad Máxima Seca luego de haber agregado el aditivo TerraZyme en las cantidades de 3%, 5% y 7%, obteniendo resultados desde el suelo natural un promedio de 1.69%, con el 3% de aditivo un 1.70%, con el 5% de aditivo un 1.71% y con el 7% de aditivo un 1.72%. De igual manera en la



tabla N° 18, se evidencian los productos del CBR al 100% en SN y con la adición de las 3 cantidades de aditivo al mismo, estos resultados muestran que en promedio de las 6 calicatas en suelo natural tenemos un valor relativo de soporte CBR de 6.52%, con adición de 3% de aditivo tenemos un valor relativo de soporte CBR de 9.08%, con adición de 5% de aditivo tenemos un valor relativo de soporte CBR de 11.93% y con adición de 5% de aditivo tenemos un valor relativo de soporte CBR de 13.42%. Lo que indica que se prueban las hipótesis específicas 2 y 3 debido a que se evidencia que la adición de TerraZyme mejora la capacidad de soporte del suelo respecto a la del suelo natural y el porcentaje que mejores resultados tiene es la adición de 7%.

Según Meneses (2022). Realizando una investigación de comparación de estabilizante industrial y natural en Mollebaya – Arequipa, tuvieron como objetivo el determinar cómo se comportan los estabilizantes antes mencionados. Llegando a la conclusión que las conchas de abanico muestran mejores resultados que las muestras a las que se le aplicó el aditivo TerraZyme. D.1. Según la tabla N° 10 de su investigación la distribución de los suelos mediante el método AASHTO es de A-1-b (0) (Suelos granulados de grava, media) y mediante SUS es SC (arena arcillosa) de las 3 calicatas realizadas. De la misma manera con adición de conchas de abanico en cantidades de 5% y 10%, se tiene en el Proctor Modificado, una MDS de 2.235 gr/cm³ en suelo natural, una MDS de 2.299 gr/cm³ con 5% de adición y un MDS de 2.339gr/cm³ con el 10% de adición, mostrando aumentos de 2.8% y 7.33% respecto a la muestra de suelo natural. Respecto a sus resultados de CBR al 100% corregidos, muestran un 25.7% para suelo natural, un 25.9% con adición de TerraZyme, un 39.8% con adición de 5% de concha de abanico y un 62.4% con adición de 10% de conchas de abanico; mostrando aumentos de 0.8% para la adición de TerraZyme, 54.9% para la adición de 5% de conchas de abanico y un 142% para la adición de 10%, todos estos aumentos con respecto a la muestra natural del suelo.

Para Moreno y Zamora (2022). Realizaron su investigación en relación a las secuelas del uso del aditivo en las características de la subrasante en la zona específica de Huanchaco, teniendo como objetivo el determinar el efecto que tiene el TerraZyme en las particularidades tanto físicas como también



mecánicas de la subrasante del lugar antes mencionado. Sus conclusiones contrastan lo mencionado en su hipótesis sobre el determinar algunas de las características en las que influye el aditivo TerraZyme.

D.2. La primera conclusión afirma que la utilización del TerraZyme con 0.5 mililitros por kilogramo de muestra contiene efectos positivos en las características mecánicas naturales. De la misma manera Su análisis granulométrico en las tablas 1, 11 y 19 respecto a las 3 calicatas realizadas muestra clasificación de suelos muestra un suelo de tipo GM (partículas de grava) mediante el método SUCS y mediante un tipo de suelo A-1-b (0) (Suelos granulados de grava, media) y A-4 (1) (limoso de arena) mediante AASHTO. Asimismo, presenta una OCH de 7.75% para el suelo natural, un OCH de 8.85% para la adición de 25%, un OCH de 4.55% para la adición de 35% y un OCH de 9.85% para la adición de 50%; mostrando aumentos de 14.1%, 27% y disminución de -58%. También presenta una DSM de 2.11gr/cm³ para el suelo natural, una DSM 2.16gr/cm³ para la adición de 25%, una DSM 2.18gr/cm³ para la adición de 35% y una DSM 2.09gr/cm³ para la adición de 50%; mostrando aumentos de 2.4%, 3.31%, respectivamente a la muestra de suelo natural. Finalmente, se evidencia que en sus ensayos de CBR al 100% obtienen un CBR con 25% de adición de 31.46%, un CBR con 35% de adición de 32.69% y un CBR con adición de 50% de 34.5%: mostrando aumentos promedios de 4% y 11% respectivamente a la muestra natural.

(Espinosa & Tantalean, 2018). En su investigación objetó a la estabilización de lo que son los suelos de carácter arcilloso mediante conchas de abanico y cenizas de carbón con miras a realizar pavimento, donde realizaron ensayos de mecánica de suelos y aplicaron este material en porcentajes en peso del 20%, 25% y 30%. Concluyeron que la adición de dichos porcentajes de peso aumenta la capacidad portante del suelo.

D.3. Los productos que muestran los análisis de ensayos realizados indican una MDS de 1.886gr/cm³, 1.838gr/cm³ y 1.847gr/cm³; lo que muestra un decrecimiento de 2.17%, 4.67% y 4.20% respecto a la MDS del suelo natural. Asimismo, se encuentra que un OCH de 13%, 13.8% y 11%; mostrando aumentos de 22.6%, 30.18% y 3.77% con respecto a el OCH de la muestra de suelo natural. Finalmente, sus resultados evidencian un incremento en su

capacidad portante CBR mostrando los datos más significativos en la adición de estos materiales en porcentajes de adición de 20%, 25% y 30% el cual muestra los resultados de 14.5%, 19.80% y 15.60% respectivamente a sus dosificaciones de estabilizante, pero mostrando un incremento de CBR en un 417%, 607% y 457% respecto al CBR de la muestra natural.

El estudio presentado por Barahona (2019), sobre el análisis comparativo entre la densidad máxima y CBR de dos estabilizantes químicos como son el TerraZyme y Polycom. Estudio realizado con el objetivo de determinar el análisis comparativo entre estos dos estabilizantes con estos dos factores. Concluyendo que el TerraZyme aumenta la DMS en un 6.23% asegurando que el TerraZyme brinda los mayores resultados.

D.4. Al hacer 3 calicatas de tipos de suelos SC mediante SUCS y A -6 (3), A-6 (4) y A-2-6 (1). Luego de realizar en Proctor modificado se encontró que el suelo natural tiene una DMS de 1.95gr/cm³, 2.03gr/cm³ y 1.93gr/cm³ para sus respectivas 3 calicatas. De igual manera se obtuvo un CBR de 7% 12.2% y 6.4% para sus respectivas 3 calicatas. Para considerar los aumentos se tomaron pruebas de la calicata con mayor estado crítico que es la calicata 3 en donde se obtuvieron aumentos de 5.7% en la DMS y 314% en el CBR, todos estos aumentos respecto a la muestra natural.

(Llanos & Quispe, 2020). Para su exploración sobre estabilización de subrasante mediante la incorporación de ceniza de bagazo de caña de azúcar, en donde su investigación objetó sobre la determinación sobre los efectos del incorporar cenizas de bagazo de caña de azúcar para estabilizar la subrasante. Este presente estudio fue de manera empírica, cuantitativa, explicativa y experimental. En esta tesis se concluyó que el efecto de la adición que este material tiene en los aspectos físicas y mecánicas de la subrasante es una mejora en la capacidad de soporte.

D.5. En esta investigación trabajaron con 9 muestras a las que se les aplicó este material en porcentajes de 5%, 10% y 15%, de las cuales tenemos los siguientes resultados: Respecto a la distribución de suelos, se clasificaron en tipo de suelo GM (partículas de grava) mediante el método SUCS y en tipo de suelos A-1(0) (grava-arena) mediante AASHTO. Respecto a los resultados de la muestra patrón de suelo natural, son los siguientes: un OCH de 6.8%, DMS de



2.27gr/cm³ y un CBR al 100% de 13.01%. Asimismo, se muestran los resultados del CBR al 100% con adiciones del 5%, 10% y 15% a continuación: Sus resultados muestran un 41.62%, 92.04% y 122.88% respecto a la muestra natural.

VI. CONCLUSIONES

Respecto a nuestro primer objetivo específico, al analizar distintas investigaciones concluimos que las condiciones en las que se debe aplicar el TerraZyme inician con la identificación de una vía con irregularidades en las propiedades del suelo, se debe considerar la el tipo de suelo como condición para una mejor influencia del aditivo, se debe respetar el método de aplicación en todas sus etapas desde el triturado de superficies, la preparación del aditivo con el diluyente, la etapa de rociado y la etapa de compactación.

Se determinó la cantidad óptima para una dosificación del aditivo TerraZyme en la vía de molino viejo hasta el desvío de Pomobamba, donde se resultó que esta dosificación es con adición del 7%, ya que nos reduce el OCH en un 15.53% en lo que respecta a la muestra de SN y aumenta la DMS en un 1.95% respecto a la muestra de SN y de la misma manera muestra un CBR de 13.7%, lo que significa que el CBR con esta dosificación aumenta un 105.88% respecto a la muestra natural.

Se logró determinar el incremento en el CBR con la utilización del aditivo TerraZyme en las cantidades de 3%, 5% y 7%. Mostrando resultados favorables en el aumento del CBR del respecto al suelo natural sin adición que cuenta con un promedio de 6.52%, asimismo, con adición de 3% de TerraZyme un 9.08%, con adición de 5% de TerraZyme un 11.93% y con adición de 7% de aditivo obtenemos un 13.42% de CBR; lo que significa en 33.40%, 83.12% y 105.88% el CBR aumenta respecto a la muestra natural.

Luego de obtener los resultados del CBR se logró tabular estos resultados y aplicar el método de análisis de varianza ANOVA en donde obtuvimos un valor F igual a 197.66 y un valor F crítico igual a 3.0984 el cual se encuentra en el límite de la región de aceptación y de rechazo. Al ser el valor F mayor al valor crítico se sitúa en territorio de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula, lo que quiere decir que se acepta la varianza en el CBR de la estabilización química con aditivo TerraZyme en cantidades de 3%, 5% y 7%.



VII. RECOMENDACIONES

Recomendamos a las personas gobernantes de los dos Distritos involucrados y beneficiados de la vía de Molino Viejo hasta el desvío de Pomobamba, como son la Municipalidad de Cochorco y Municipalidad de Sartimbamba para que en próximos mantenimientos o proyecto de asfaltado de la vía puedan considerar la propuesta de utilización de TerraZyme como aditivo con el fin de ayudar con la estabilidad de los suelos de la vía en cuestión, como también puedan alargar la vida útil de la vía y también mejorar condición de vida las personas que viven aledañas a esta vía.

También recomendamos que para próximos estudios o intervenciones en la vía puedan enfocarse y realizar un estudio de suelos a profundidad y con más detalle para que de esa manera poder lograr obtener datos más precisos y poder investigar acerca del aditivo TerraZyme para poder mejorar y/o estabilizar los suelos que ayudaran tener un terreno con más oportunidades de poder realizar un pavimento flexible.

Se recomienda que moradores y personas beneficiarias de la vía puedan colaborar a los gobernantes a reconocer las deficiencias y dar a conocer para que de esa manera puedan realizarse gestiones puedan tener resultados y así poder mejorar la economía y salud de los distritos en cuestión, asimismo para que estos tengan mejores oportunidades de apoyo, donde también se recomienda poder mantener el área limpia arreglando la presencia de la vía.

Finalmente recomendamos a próximos investigadores en un futuro que puedan emplear Softwares actualizados para poder reducir los márgenes de error en los resultados también se sugiere que pueden emplear aditivo TerraZyme en porcentajes distintos a los de esta investigación y también en otros tipos de suelos.



REFERENCIAS

1. BARAHONA HUERTO, Jasmin Melina. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LOS ESTABILIZANTES QUIMICOS TERRAZYME Y POLYCOM, EN EL MEJORAMIENTO DE LA DENSIDAD Y EL CBR DE LA TROCHA CARROZABLE POMACUCHO-PACAYPAMPA-SANTA MARIA DEL VALLE-HUANUCO-HUANUCO, 2018. 2019.
2. DS, Aswar; BAJAD, M. N.; SD, Ambadkar. Evaluación del desempeño de TerraZyme como estabilizador de suelos. Civil Engineering Infrastructures Journal, 2022. Disponible en: https://ceij.ut.ac.ir/article_90380.html.
3. D LÓPEZ-ULLOA, R. ECUADOR ES CALIDAD. Revista científica ecuatoriana. ARTÍCULO OPINIÓN. Servicios Ecosistémicos del suelo, 2016, p. 10-12.
4. FERNÁNDEZ GÁLVEZ, Hernán Wilbert. Efecto del aditivo terrazyme en la estabilización de suelos arcillosos de subrasantes en la zona de expansión de la ciudad de Cajamarca. 2017.
5. GARCÍA MIRANDA, Alfredo Javier; LLERENA CAMPOS, Carlos Alberto. Influencia del producto bio-enzimático terrazyme como estabilizador de suelos de la carretera ruta N° LI-100 progresiva KM 5+ 031-KM 21+ 256 distrito de Chepén, provincia de Chepén, departamento de La Libertad. 2019.
6. HUSS, Fábio de Oliveira, et al. Estabilização química de solos para fins rodoviários. 2018.
7. MOALE, Alexandra y RIVERA, Ebdy, “Estabilización química de suelos arcillosos con cal para su uso como subrasante en vías terrestres de la localidad de Villa Rica,” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú, 2019. <http://hdl.handle.net/10757/648846>.
8. MORENO GONZALES, Omar Alexander; ZAMORA VASQUEZ, Mary Elizabeth. Efectos del aditivo TerraZyme en las propiedades mecánicas de la Subrasante en la Av. Integración–Huanchaco, Trujillo 2022. 2022.
9. PAJSI APAZA, Ailen Adriana; TORRES JALLO, Christian Saidt. Influencia del aditivo terrazyme en la estabilización de la subrasante de la carretera no pavimentada de Salcedo, Puno, 2022. 2022.
10. TERRAGESTION. S.A. Terrazyme datos Técnicos. Ecuador. 2010. <https://es.scribd.com/document/59737399/Estabilizacion-de-suelos-con->



[enzimas-TERRAZYME.](#)

11. VERA IBAÑEZ, Roy Steeven; VILLANUEVA COLLANTES, Fabrizio Nicolle. Análisis de estabilización química de suelos arcillosos mediante Terrazyme en la carretera Cachipampa-Sartimbamba, Sánchez Carrión, La Libertad. 2021. 2021.
12. COLQUE, Cintia. 2022. Incorporación del aditivo orgánico Terrazyme a una subrasante con presencia de arcillas para una trocha carrozable, Huata, Puno, 2022. Tesis para título de ingeniero civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/96385>
13. LÓPEZ. Servicios Ecosistémicos del Suelo. Revista Científica Ecuatoriana, Especial de suelos. Ecuador, 2016
14. RODRIGUEZ, William. Ingeniería Geotécnica, Suelos y cimentaciones. 2019 [en línea]: Perú. [fecha de consulta: 04 de mayo del 2021]. https://www.academia.edu/38931233/INGENIER%C3%8DA_GEOT%C3%89CNICA_2019_Suelos_y_Cimentaciones_LIBRO
15. RINCÓN, VARGAS Y GONZÁLEZ, 2017 Topografía. Google Books [en línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=3K5JDwAAQBAJ&p rintsec=frontcover&#v=onepage&q&f=false>
16. PEZO PINEDO, Leandrus; LOZANO MACALAPU, Christian Javier. Estudio definitivo del mejoramiento de la infraestructura vial urbana de los jirones Jr. Manco Cápac cdra. 01 al 06, Jr. Felipe Saavedra cdra. 03 y 06, Jr. Marcos Ríos Mori cdra 01, Jr. Eladio Pashanace Tapullima y Jr Remigio Reátegui cdra 02, en la ciudad y provincia de Lamas-San Martín. 2018.
17. HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ-COLLADO, R.; BAPTISTA-LUCIO, Pilar. Selección de la muestra. 2017.
18. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, et al. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana, 2018.



19. BAHAR, Ramdane; BENAZZOUG, M. y KENAI, S. Performance of compacted cement-stabilized soil. *Cement and Concrete Composites*, 26: 811-820, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2004.01.003>
20. FIROOZI, Ali; GUNNEY, Olgun & BAGHINI, Mojtaba. Fundamentals of soil stabilization. *International Journal of Geo-Engineering*, 8: 26-26, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s40703-017-0064-9>
21. DE CARRETERAS, Manual. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. la sección de Suelos y Pavimentos establecido por el reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado por DS, 2013, no 034-2008.
22. CARRANZA GÓMEZ, Jhonny Steben. Estabilización de suelos incorporando cal y yeso como aglomerantes naturales en el tramo La Capilla-Cedropampa, Cajamarca 2021. 2021.
23. GARCÍA, Alfredo y LLERENA, Carlos. 2019. Influencia del producto bioenzimático terrazyme como estabilizador de suelos de la carretera RUTA N° LI-100, progresiva km 5+031 – km 21+256, distrito de Chepén, provincia de Chepén, departamento de La Libertad. Tesis para título de ingeniero civil. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAO_d5328694c5998c54e3152b796ebe5c1b/Description#details
24. 11. DAS, Braja. Fundamentals of Geotechnical Engineering. Global Engineering, 2013
25. INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). Nicaragua. 2005
26. 5. ASTM International. Standard Guide for Evaluating Effectiveness of Admixtures for Soil Stabilization (ASTM D4609): PA, West Conshohocken, 2017



27. DS, Aswar; BAJAD, M. N.; SD, Ambadkar. Evaluación del desempeño de TerraZyme como estabilizador de suelos. Civil Engineering Infrastructures Journal, 2022. Disponible en: https://ceij.ut.ac.ir/article_90380.htm [lespirit](#)
28. YUSOFF, Siti Aimi Nadia Mohd, et al. Laboratory investigation of TerraZyme as a soil stabilizer. En AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2017. Disponible en: <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/1892/1/030014/922648/Laboratory-investigation-of-TerraZyme-as-a-soil?redirectedFrom=fulltext>
29. G. V. Rama Rao y P. Hanuma. (2019). Un estudio experimental sobre la estabilización de suelos mediante el uso de bioenzimas. Revista Internacional de Tendencias en Investigación y Desarrollo Científico, 3 (5), 651–654. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3590921>
30. Portland Cement Association. Soil-Cement Laboratory Handbook. Engineering Bulletin: 44-44, 1992
31. CASTILLO, July Barriga. Influencia de estabilizantes para subrasantes, en la migración de agua en suelos no saturados. 2010. Tesis Doctoral. Uniandes.
32. FERNÁNDEZ GÁLVEZ, Hernán Wilbert. Efecto del aditivo terrazyme en la estabilización de suelos arcillosos de subrasantes en la zona de expansión de la ciudad de Cajamarca. 2017.
33. ESPINOZA EUSEBIO, Tatiana Dianne; HONORES TANTALEAN, Gregory Felix. Estabilización de suelos arcillosos con conchas de abanico y cenizas de carbón con fines de pavimentación. 2018.
34. LLANOS CHÁVEZ, Arnulfo; QUISPE RODRÍGUEZ, Fernando Raúl. Estabilización de subrasante incorporando ceniza de bagazo de caña de azúcar en camino vecinal Simbal-Chual, Trujillo 2022. 2022.
35. APOLINARIO TENICELA, Augusto Andrés; DELGADO LOARTE, Edward Andrés. Estabilización de suelos arcillosos, con bajos valores de soporte (CBR), con fines de mejoramiento de la subrasante. 2019.



36. CASTILLO BRICEÑO, Paola Emperatriz. Influencia de la aplicación de aditivos químicos en la estabilización de suelos cohesivos para uso como subrasante mejorada de pavimentos entre los sectores Calamarca-Huaso, La Libertad, 2018. 2018.

37. NAVARRO PALACIOS, Karelly Jakary; R A MIREZ GUTIERREZ, Jamcarlo Rafael. Estudio comparativo de la estabilización de suelos arcillosos utilizando aditivos químicos, Huancaspata, 2022. 2022.

Anexo 3. Matriz de Operacionalización de Variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMA DE MEDICION	ESCALA DE MEDICION
ESTABILIZACION QUIMICA	La estabilización química es referente al cambio en las propiedades y características del suelo obtenido mediante la adición de ligantes orgánicos. Este es un método de adición de químicos llamados estabilizadores químicos. El propósito principal del uso de estabilizadores químicos es impartir una cierta potencia a los suelos tratados, que, para algunas propiedades, tienden a mejorar sus características de rendimiento con el tiempo. (Gutiérrez .2010).	Este método se realizará mediante la aplicación del TerraZyme, que es un estabilizante químico que contribuye a la mejora de la resistencia portante y estabilización de suelos arcillosos. Esto debido a su efecto, eficacia, resultados, su factor económico y su facilidad a la hora de implementarlo.	Levantamientos topográficos	Coordenadas	INDIRECTA	RAZON
				Perfiles longitudinales (m)		
			Mecánica de Suelos	Granulometría (%)		
				Límites de consistencia (%)		
				Contenido de humedad (%)		
			Estudio de Trafico	CBR(%)		
			Estudios Hidrológicos e Hidráulicos	Índice Medio Diario (IMD)		
Análisis del aditivo TerraZyme	Precipitaciones mensuales y anuales					



Anexo 4.2 Guía de Observación N°2

PROYECTO: Propuesta de Mejoramiento con aditivo TerraZyme en la Vía Molino Viejo Km 00+000 hasta Desvío Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.					
RESPONSABLE:	Valles Siccha Hans Michael– Vera Ibáñez Christian Romell			FECHA:	
CALICATAS	CANTIDAD DE ESTRATOS	PROFUNDIDAD		CODIFICACIÓN DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
		DESDE	HASTA		
PC 01					
PC 02					
PC 03					



Anexo 5. Instrumento de Recolección de Datos (Llenados)

PROYECTO: Propuesta de Mejoramiento con aditivo TerraZyme en la Vía Molino Viejo Km 00+000 hasta Desvío Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.



PROYECTO: Propuesta de Mejoramiento con aditivo TerraZyme en la Vía Molino Viejo Km 00+000 hasta Desvío Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.				
ESTACIÓN TOTAL:	Estación Total SOUNT (SERIE 4)		FECHA:	01/10/2023
OPERADOR:	Valles Siccha Hans Michael – Vera Ibáñez Christian Romell		COORDENADAS UTM:	WGS84
PUNTOS	COORDENADAS		COTA	DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE		
P	N	E	Z	D
1	9142432	195552	3630	BM-01
2	9141876	195611	3650	BM-02
3	9142846	195646	3494	BM-03
4	9143508	195131	3404	BM-04
5	9144152	194927	3350	BM-05



PROYECTO: Propuesta de Mejoramiento con aditivo TerraZyme en la Vía Molino Viejo Km 00+000 hasta Desvío Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.



RESPONSABLE:	Valles Siccha Hans Michael– Vera Ibáñez Christian Romell			FECHA: 10/10/2023	
CALICATAS	CANTIDAD DE ESTRATOS	PROFUNDIDAD		CODIFICACIÓN DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
		DESDE	HASTA		
PC 01	M1	0.00	0,30	-	Material orgánico
	M2	0,30	1,50	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena arcilla
	De 2.00 m a más				No presenta nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO
PC 02	M1	0.00	0,35	-	Material orgánico
	M2	0,35	1,50	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena arcilla
	De 2.00 m a más				No presenta nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO
PC 03	M1	0.00	0,30	-	Material orgánico
	M2	0,30	1,50	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena arcilla



	De 2.00 m a más				No presenta nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO
PC 04	M1	0.00	0,40	-	Material orgánico
	M2	0,40	1,50	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media.
	De 2.00 m a más				No presenta nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO
PC 05	M1	0.00	0,30	-	Material orgánico
	M2	0,30	1,50	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media.
	De 2.00 m a más				No presenta nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO
PC 06	M1	0.00	0,40	-	Material orgánico
	M2	0,40	1,50	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media.
	De 2.00 m a más				No presenta nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO

Anexo 5.2 Guía de Observación N°2 – Descripción estratigráficas de calicatas.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsal : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tueto

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-01

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO
0.30	C-01/E-1	Material organico	-	-	-	-
1.50	C-01/E-2	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla	SC	9.48	10.65	



No presenta nivel de aguas freaticas a la profundidad explorada.
ESTRATO NO EXPLORADO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUETO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofal.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofal.com.pe
administrador@ingeofal.com.pe
coordinador@ingeofal.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

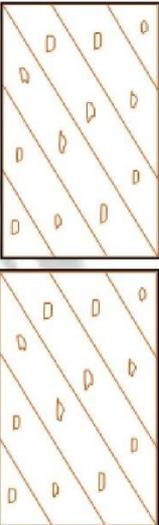
Responsal : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-02

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO
0.35	C-02/E-1	Material organico	-	-	-	-
1.50	C-02/E-2	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla	SC	8.79	10.35	
No presenta nivel de aguas freaticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO						



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsal : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad
Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo
Muestra : C-03

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO
0.30	C-03/E-1	Arena de grano fino + Material organico	-	-	-	-
1.50	C-03/E-2	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla	SC	8.91	8.31	
No presenta nivel de aguas freaticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO						



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsal : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-04

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
0.40	C-04/E-1	Material organico	-	-	-	-	
1.50	C-04/E-2	Arcilla inorgánica de plasticidad media.	CL	12.54	10.04		
		No presenta nivel de aguas freaticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO					



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsal : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-05

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
0.30	C-05/E-1	Material organico	-	-	-	-	
1.50	C-05/E-2	Arcilla inorgánica de plasticidad media.	CL	13.01	9.47		
		No presenta nivel de aguas freaticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO					



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsal : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-06

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO
0.40	C-06/E-1	Material organico	-	-	-	-
1.50	C-06/E-2	Arcilla inorgánica de plasticidad media.	CL	13.92	11.65	
No presenta nivel de aguas freaticas a la profundidad explorada. ESTRATO NO EXPLORADO						



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Anexo 5.3. Estudio de Laboratorio mecánica de suelos



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

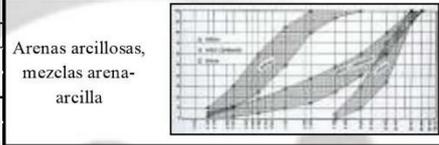
ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto :	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante :	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Resp. Lab. :	Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto
Ubicación :	Sanches Carrión, La Libertad
Fecha :	10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra :	C-01/E-2



Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso total de la muestra: 605.10
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% Humedad 10.65
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido 29.17
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico 19.69
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico 9.48
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS SC
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.760	3.20	0.53	0.53	99.47	
Nº8	2.360	12.60	2.08	2.61	97.39	
Nº10	2.000	9.10	1.50	4.12	95.88	
Nº16	1.180	30.70	5.07	9.19	90.81	
Nº20	0.850	43.10	7.12	16.31	83.69	
Nº30	0.600	63.40	10.48	26.79	73.21	
Nº40	0.420	36.80	6.08	32.87	67.13	
Nº50	0.300	60.60	10.01	42.89	57.11	
Nº60	0.250	0.00	0.00	42.89	0.00	
Nº80	0.180	0.00	0.00	42.89	0.00	
Nº100	0.150	116.70	19.29	62.17	37.83	
Nº200	0.074	50.40	8.33	70.50	29.50	
<200	0	178.50	29.50	100.00	0.00	
Total		605.10	100.00			

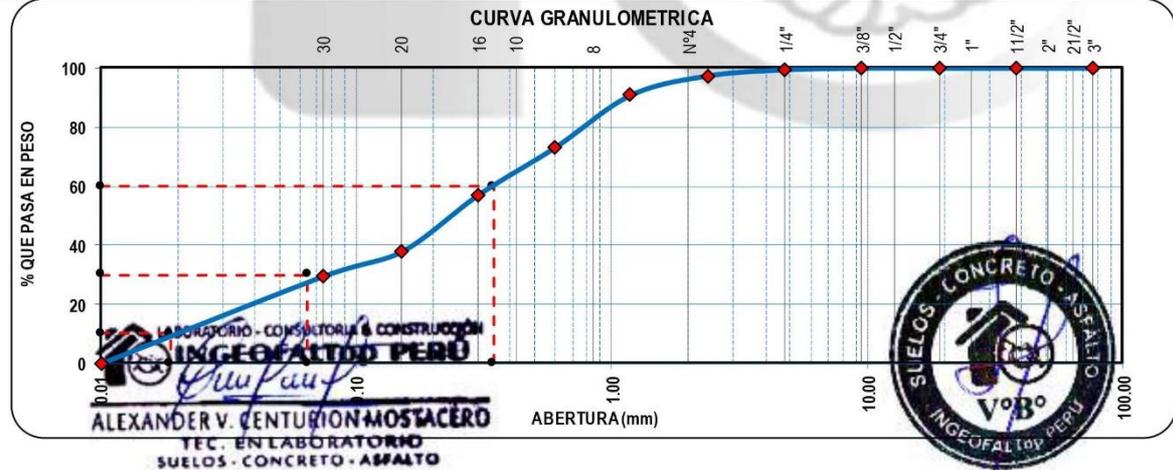
DESCRIPCION DE LA MUESTRA



OBSERVACIONES

E-2 / -0.30 m. -1.50 m.

grava =	0.53%
arena =	69.97%
fino =	29.50%



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras 1/2) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tueto
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-01/E-2

DATOS

ENSAYO N°	1	2	3	
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	238.80	245.20		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	221.50	229.00		
Peso de Tara (gr.)	66.30	69.30		
Peso de Agua (gr.)	17.30	16.20		
Peso Mat. Seco (gr.)	155.20	159.70		
Humedad Natural (%)	11.15	10.14		
Promedio de Humedad (%)	10.65			

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUETO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 215467
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsable : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tueto

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-01/E-2

Límite Líquido :

ENSAYO N°	17	25	33
N° de Golpes	17	25	33
Recipiente N°	6	4	5
R + Suelo Hum.	37.24	43.31	44.02
R + Suelo Seco	32.90	40.30	41.10
Peso de agua	4.34	3.01	2.92
Peso de Recip.	20.40	30.00	29.50
Peso de S. Seco	12.50	10.30	11.60
% de Humedad	34.72	29.22	25.17

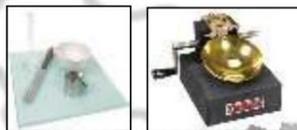
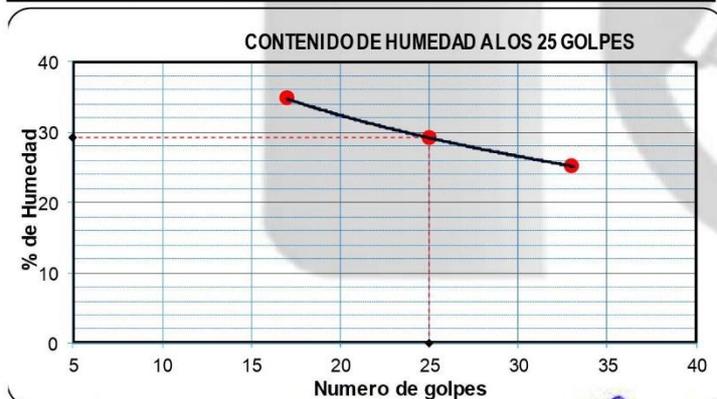
Límite Plástico :

ENSAYO N°	2	1
Recipiente N°	2	1
R + Suelo Hum.	27.43	30.12
R + Suelo Seco	26.78	29.40
Peso de agua	0.65	0.72
Peso de Recip.	23.60	25.60
Peso de S. Seco	3.18	3.80
% de Humedad	20.44	18.95

Resultados

Límite Líquido	29.17
Límite Plástico	19.69
Índice Plástico	9.48

OBSERVACIONES :



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

Proyecto	:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	:	Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto
Ubicación	:	Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	:	10-oct-2023
Datos de Ensayo		
Muestra	:	C-01/E-2

DESCRIPCION DE MUESTRA	SO4 (%)	CL (%)	S.S.T.(%)	Ph
C-01/E-2	0.1193	0.1532	0.167	-
	SO4 (ppm)	CL (ppm)	S.S.T.(ppm)	
	1193	1532	1670	

Suelo con Presencia de:	ppm	Grado de Alteración	Tipo de Cemento	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	LEVE	I	Ocasiona un ataque químico MODERADO al concreto, por el cual se debe de considerar un cemento TIPO MS, IP o similar
	1000 - 2000	MODERADO	MS, IP	
	2000 - 20,000	SEVERO	V	
	> 20,000	MUY SEVERO	V + puzolana	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	-	Corrosión en armaduras
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	-	Perd. de resist. mecánica (lixivación)

OBSERVACIONES.

Contenido Sulfatos (ASTM D516 - NTP

339.178).....

Contenido Cloruros (ASTM D512 - NTP

339.177).....

Contenido Sales Solubles Totales (MTCE 219 - NTP

339.152).....

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 219407
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-01/E2	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

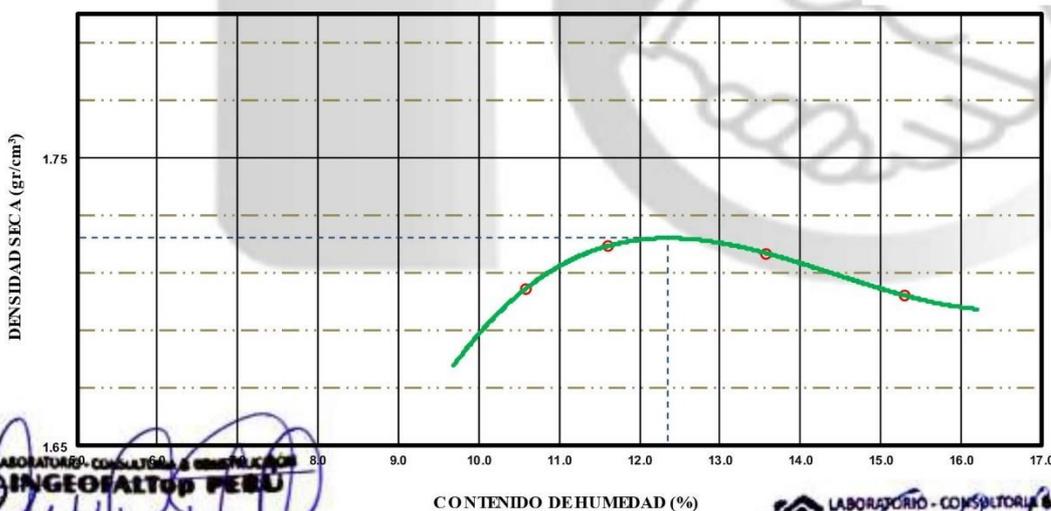
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5989	6021	6050	6062
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1774	1806	1835	1847
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.885	1.919	1.950	1.963
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.705	1.720	1.717	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	218.90	207.60	205.90	213.80
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	204.80	193.40	190.60	194.20
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	14.10	14.20	15.30	19.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	133.20	122.30	112.80	128.10
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.59	11.61	13.56	15.30
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.722			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.35			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
FRANCO A. LORENZO YUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS															
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023													
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ													
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD													
MATERIAL:						C-01 / E2			FECHA:					10-oct-2023	
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)															
DATOS DEL PROCTOR															
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.722		g/cm ³		CAPACIDAD :		10000		Lbs.					
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :		12.35 %				ANILO :		1							
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193															
Molde N°		5				5				1					
N° Capa		56				25				11					
Golpes por capa N°															
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO			
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11934				11570				11430					
Peso de molde (gr)		7790				7760				7755					
Peso del suelo húmedo (gr)		4144				3810				3675					
Volumen del molde (cm3)		2102				2102				2140					
Densidad húmeda (gr/cm3)		1.971				1.813				1.717					
Humedad (%)		12.51				12.95				12.88					
Densidad seca (g/cm3)		1.752				1.605				1.521					
Tarro N°		1				2				3					
Tarro + Suelo húmedo (gr)		147.81				140.74				146.52					
Tarro + Suelo seco (gr)		133.07				126.47				131.68					
Peso del Agua (gr)		14.74				14.27				14.84					
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42					
Peso del suelo seco (gr)		117.85				110.17				115.26					
Humedad (%)		12.51				12.95				12.88					
Promedio de Humedad (%)		12.51				12.95				12.88					
EXPANSION															
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION					
				mm	%		mm	%		mm	%				
PENETRACION															
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11					
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION			
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%		
			0				0				0				
0.025		22	1			20	1			19	1				
0.050		49	2			46	2			43	2				
0.075		70	3			65	3			61	3				
0.100	70.5	82	4	4.2	6.0	77	4	3.96	5.6	71	3	3.69	5.2		
0.150		130	6			121	6			113	6				
0.200		155	8	8.0	7.6	145	7	7.48	7.1	135	7	6.97	6.6		
0.250		201	10			189	9			176	9				
		236	11			221	11			210	11				
		284	14			266	13			253	13				
		333	16			312	15			290	15				



INGEOFALTOP PERU
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
FRANCISCO TORRES TUERO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 21980
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

INGEOFALTOP PERU
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
ALEXANDER IV. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
 : administrador@ingeofaltop.com.pe
 : coordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



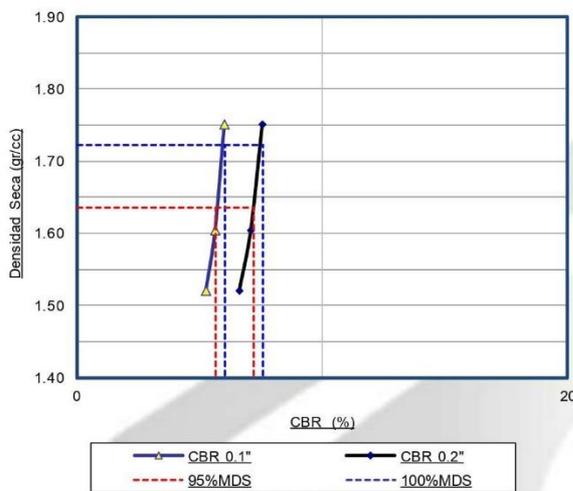
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-01 / E2
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

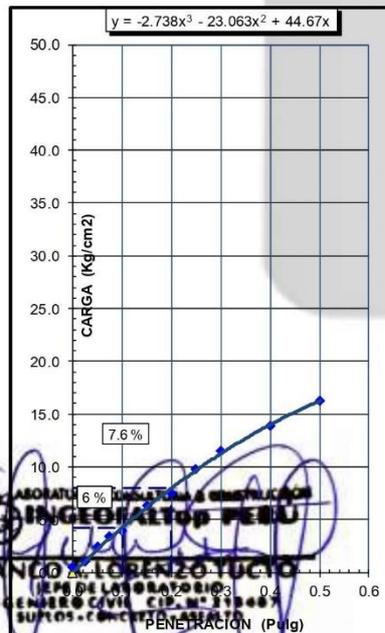
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 6.0	0.2": 7.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 5.6	0.2": 7.2

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.722 gr/cc
Óptimo Humedad	12.35 %

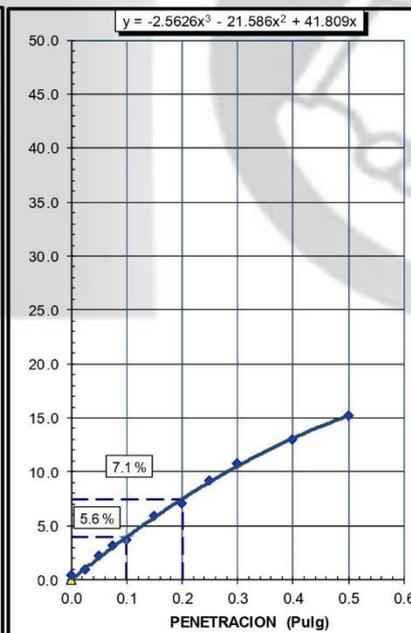
OBSERVACIONES:



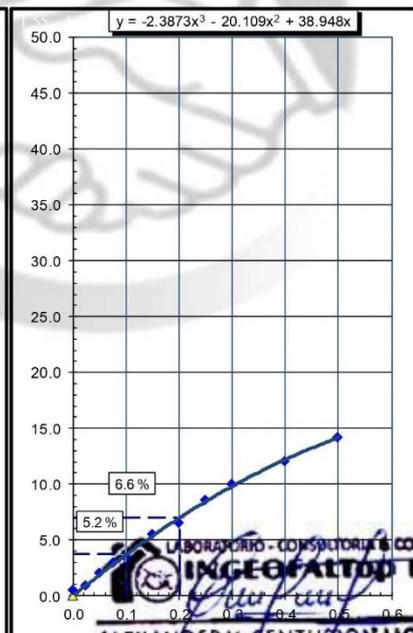
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofal.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofal.com.pe
administrador@ingeofal.com.pe
cordinador@ingeofal.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-01/E2 - 3% TERRAZZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

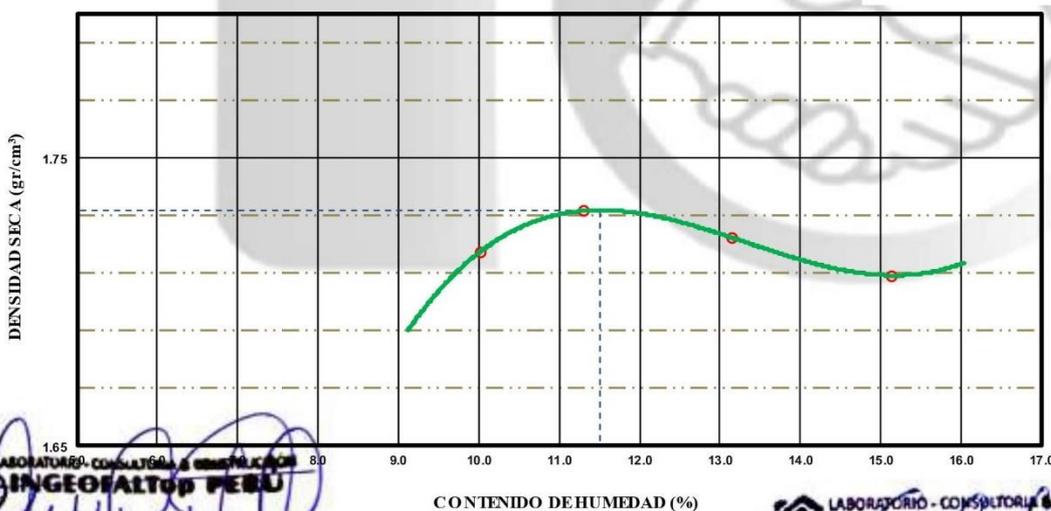
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5993	6029	6049	6067
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1778	1814	1834	1852
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.889	1.928	1.949	1.968
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.717	1.732	1.722	1.709

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	215.74	227.03	231.47	216.30
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	202.62	211.18	213.60	196.55
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.12	15.85	17.87	19.75
PESO DE SUELO SECO (gr)	131.02	140.08	135.80	130.45
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.01	11.31	13.16	15.14
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.732			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.51			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOPALTO PERU

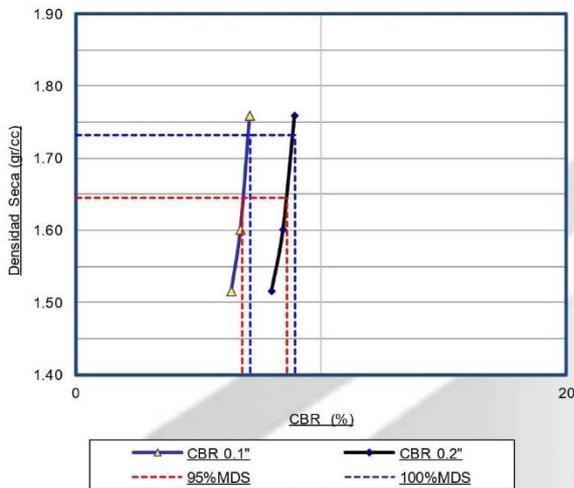
ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-01 / E2 + 3% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DEM.D.S. (%)	0.1":	7.1	0.2":	8.9
C.B.R. AL 95% DEM.D.S. (%)	0.1":	6.8	0.2":	8.6

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.732	gr/cc
Optimo Humedad	11.51	%

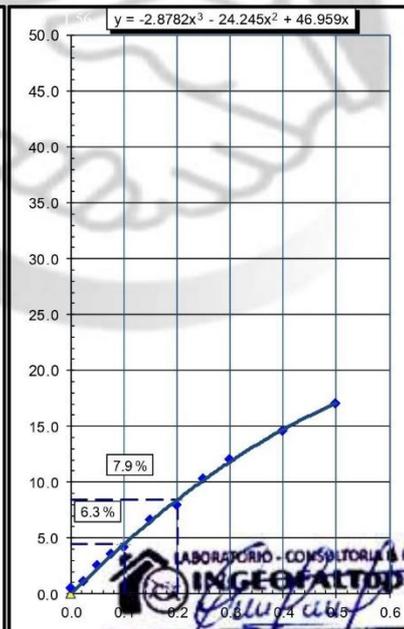
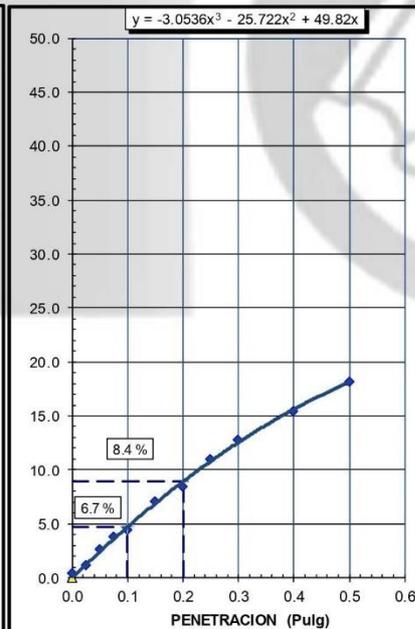
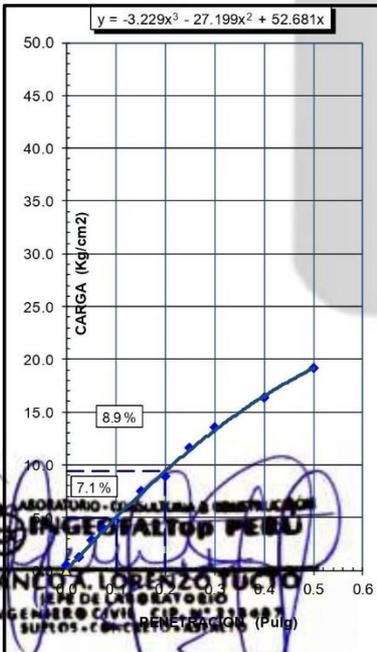
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltp.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltp.com.pe
administrador@ingeofaltp.com.pe
cordinador@ingeofaltp.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-01/E2 - 5% TERRAZZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

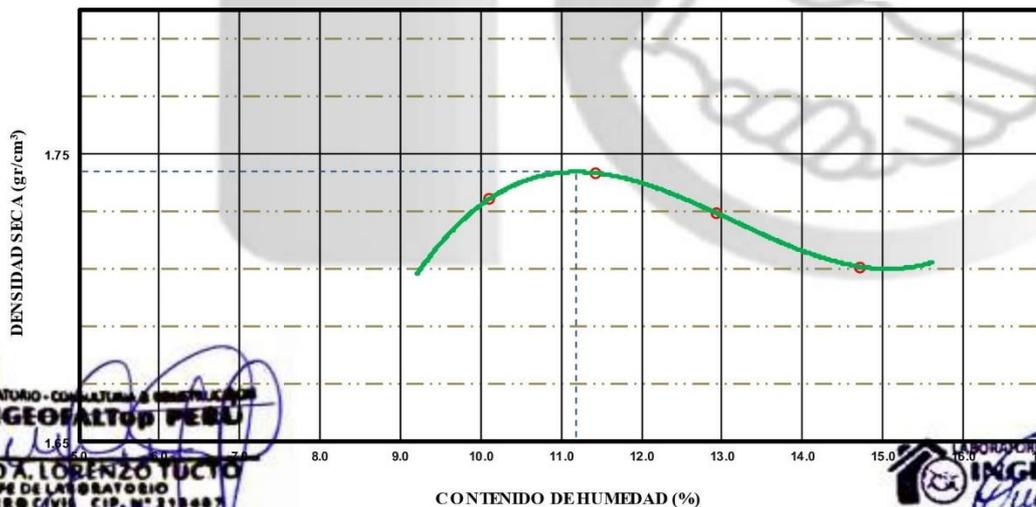
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NUMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6012	6043	6053	6062
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1797	1828	1838	1847
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.910	1.943	1.953	1.963
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.734	1.744	1.730	1.711

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	211.98	218.65	227.31	220.90
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	199.10	203.53	210.20	201.04
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	12.88	15.12	17.11	19.86
PESO DE SUELO SECO (gr)	127.50	132.43	132.40	134.94
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.10	11.42	12.92	14.72
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.744			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.19			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO YUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



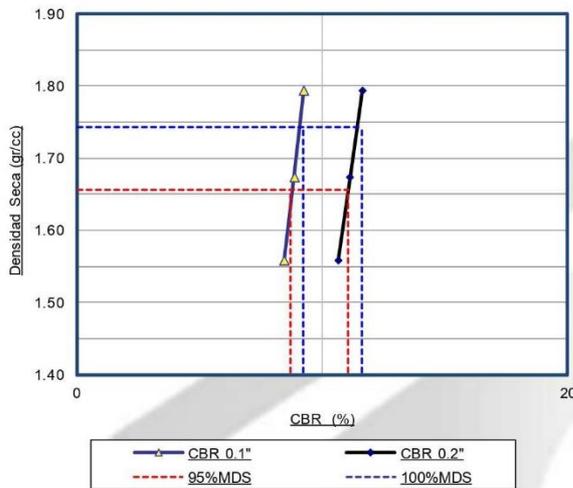
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-01 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

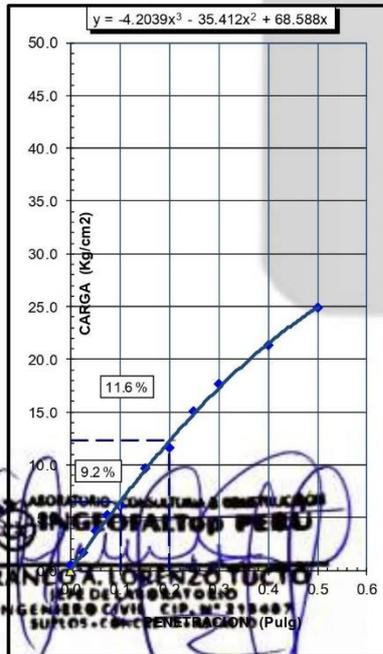
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.2	0.2":	11.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	8.7	0.2":	11.0

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.744 gr/cc
Óptimo Humedad	11.19 %

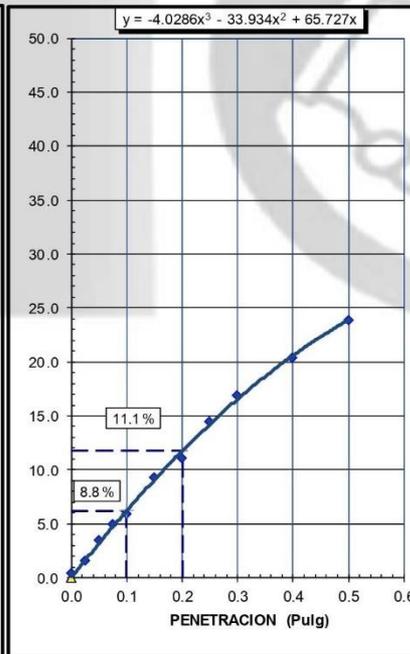
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-01/E2 - 7% TERRAZZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

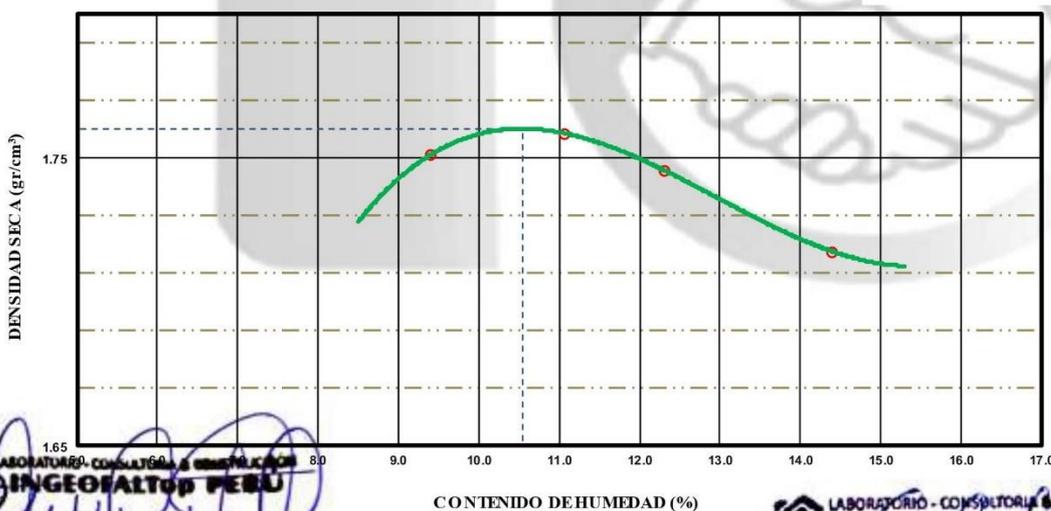
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NUMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6018	6053	6060	6064
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1803	1838	1845	1849
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.916	1.953	1.961	1.965
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.751	1.759	1.746	1.718

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	219.31	234.30	211.42	215.26
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	206.61	218.05	196.78	196.49
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	12.70	16.25	14.64	18.77
PESO DE SUELO SECO (gr)	135.01	146.95	118.98	130.39
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.41	11.06	12.30	14.39
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.760			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.53			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



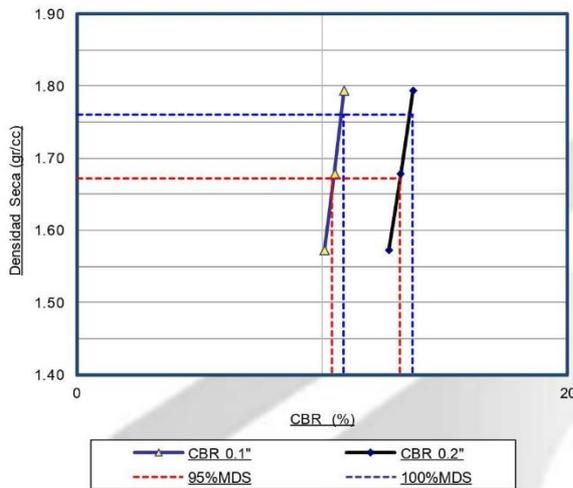
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-01 / E2 + 7% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

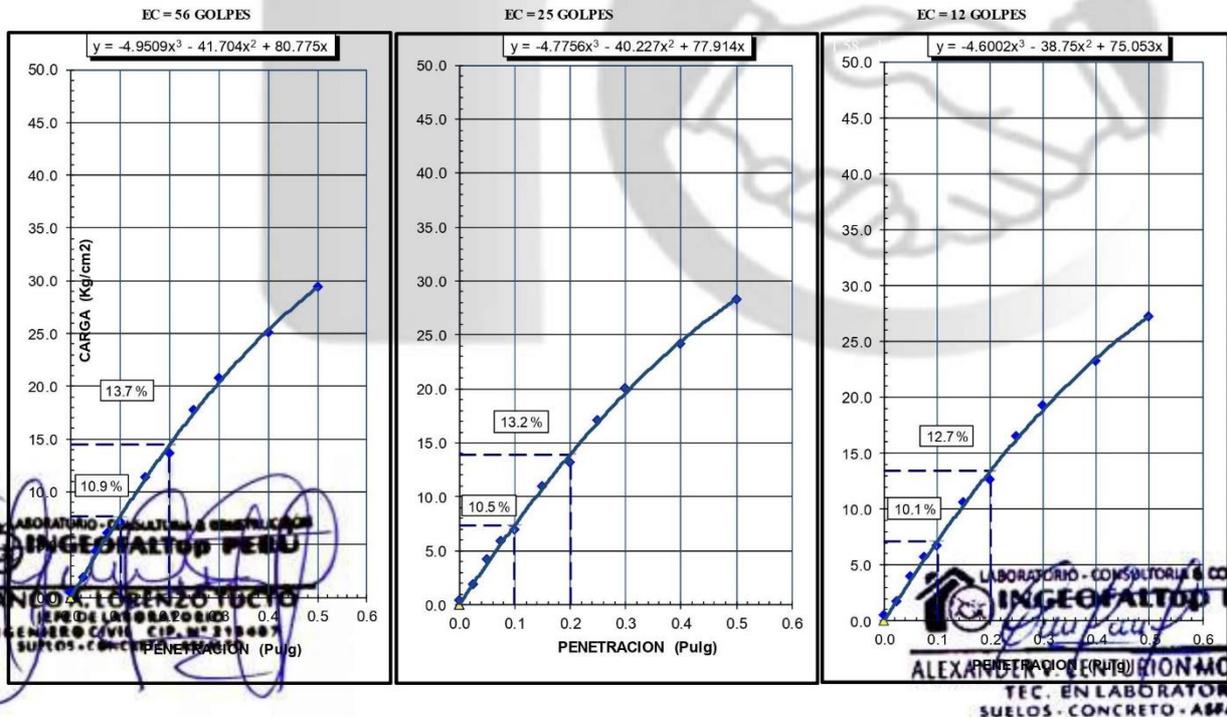


RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.9	0.2": 13.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.4	0.2": 13.2

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.760	gr/cc
Óptimo Humedad	10.53	%

OBSERVACIONES:



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Resp. Lab. : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

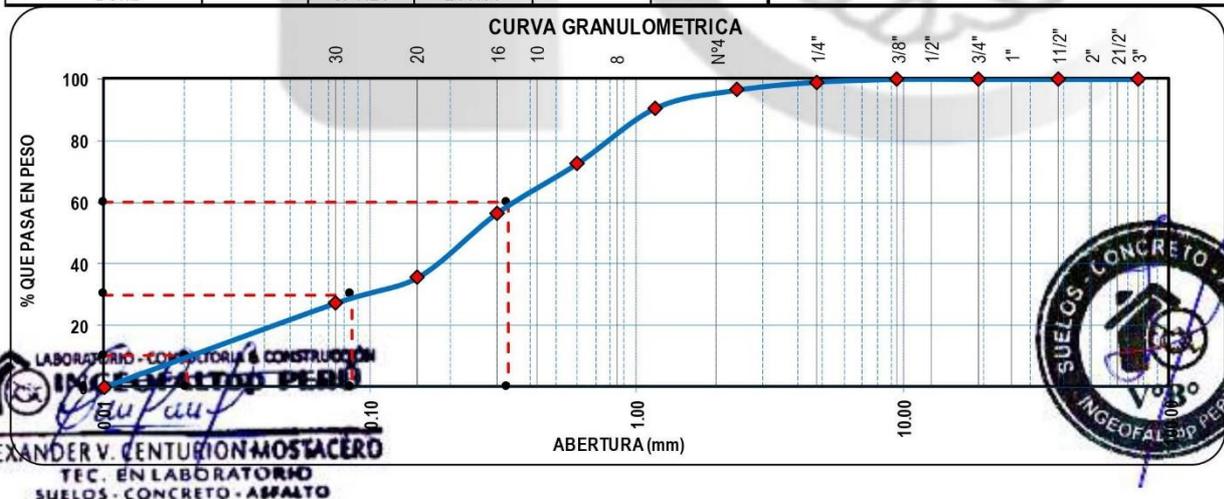
Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-02/E-2



Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso total de la muestra: 597.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% Humedad: 10.35
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: 25.11
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: 16.32
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Índ. Plástico: 8.79
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS: SC
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO: A-2-4 (0)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.760	5.30	0.89	0.89	99.11	OBSERVACIONES
Nº8	2.360	15.80	2.65	3.53	96.47	
Nº10	2.000	8.30	1.39	4.92	95.08	grava = 0.89%
Nº16	1.180	26.10	4.37	9.29	90.71	
Nº20	0.850	40.50	6.78	16.08	83.92	fino = 27.28%
Nº30	0.600	66.90	11.20	27.28	72.72	
Nº40	0.420	32.00	5.36	32.64	67.36	
Nº50	0.300	64.20	10.75	43.39	56.61	
Nº60	0.250	0.00	0.00	43.39	0.00	
Nº80	0.180	0.00	0.00	43.39	0.00	
Nº100	0.150	125.80	21.06	64.45	35.55	
Nº200	0.074	49.40	8.27	72.72	27.28	
<200		162.90	27.28	100.00	0.00	
Total		597.20	100.00			



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
 : administrador@ingeofaltop.com.pe
 : cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación	: Sanchez Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-02/E-2

DATOS

ENSAYO N°	1	2	3	
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	263.70	251.30		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	246.00	233.50		
Peso de Tara (gr.)	66.30	69.30		
Peso de Agua (gr.)	17.70	17.80		
Peso Mat. Seco (gr.)	179.70	164.20		
Humedad Natural (%)	9.85	10.84		
Promedio de Humedad (%)	10.35			

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000
HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsable : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-02/E-2

Límite Líquido :

ENSAYO N°	17	25	33
N° de Golpes	17	25	33
Recipiente N°	4	5	1
R + Suelo Hum.	41.50	42.00	38.50
R + Suelo Seco	39.00	39.46	36.10
Peso de agua	2.50	2.54	2.40
Peso de Recip.	30.00	29.50	25.60
Peso de S. Seco	9.00	9.96	10.50
% de Humedad	27.78	25.50	22.86

Límite Plástico :

ENSAYO N°	6	3
Recipiente N°	6	3
R + Suelo Hum.	25.61	26.83
R + Suelo Seco	24.87	26.41
Peso de agua	0.74	0.42
Peso de Recip.	20.40	23.80
Peso de S. Seco	4.47	2.61
% de Humedad	16.55	16.09

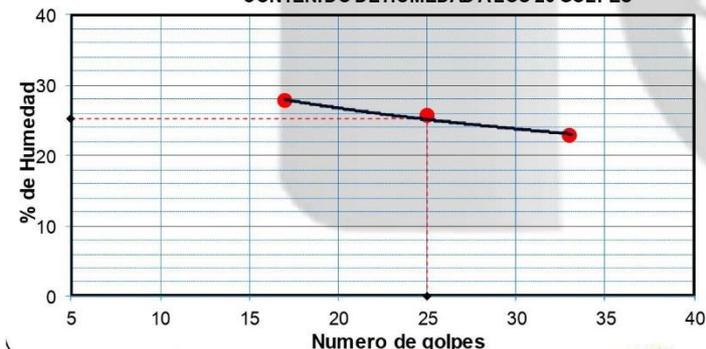
Resultados

Límite Líquido	25.11
Límite Plástico	16.32
Índice Plástico	8.79

OBSERVACIONES :



CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-02/E-2

DESCRIPCION DE MUESTRA	SO4 (%)	CL (%)	S.S.T.(%)	Ph
C-02/E-2	0.1348	0.1682	0.1865	-
	SO4 (ppm)	CL (ppm)	S.S.T.(ppm)	
	1348	1682	1865	

Suelo con Presencia de:	ppm	Grado de Alteración	Tipo de Cemento	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	LEVE	I	Ocasiona un ataque químico MODERADO al concreto, por el cual se debe de considerar un cemento TIPO MS, IP o similar
	1000 - 2000	MODERADO	MS, IP	
	2000 - 20,000	SEVERO	V	
	> 20,000	MUY SEVERO	V + puzolana	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	-	Corrosión en armaduras
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	-	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

OBSERVACIONES.

Contenido Sulfatos (ASTM D516 - NTP

339.178).....

Contenido Cloruros (ASTM D512 - NTP

339.177).....

Contenido Sales Solubles Totales (MTC E 219 - NTP

339.152).....

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-02/E2	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5984	6025	6052	6060
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1769	1810	1837	1845
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.880	1.923	1.952	1.961
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.706	1.724	1.720	1.705

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	200.54	211.39	203.40	213.22
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	188.64	196.84	188.48	194.03
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	11.90	14.55	14.92	19.19
PESO DE SUELO SECO (gr)	117.04	125.74	110.68	127.93
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.17	11.57	13.48	15.00
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.726			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.20			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 313487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



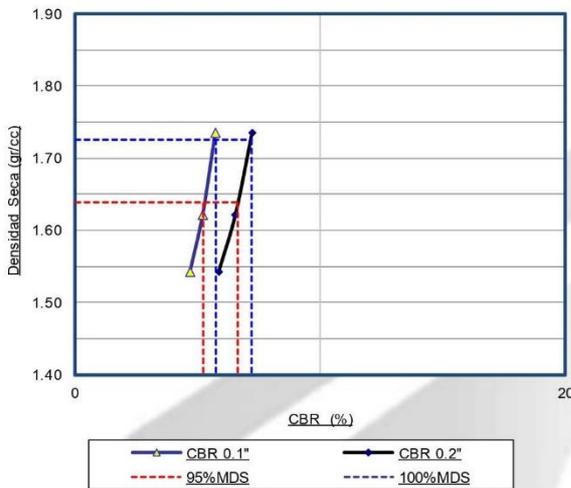
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-02/E2
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 5.7	0.2": 7.2
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 5.2	0.2": 6.7

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.726	gr/cc
Optimo Humedad	12.20	%

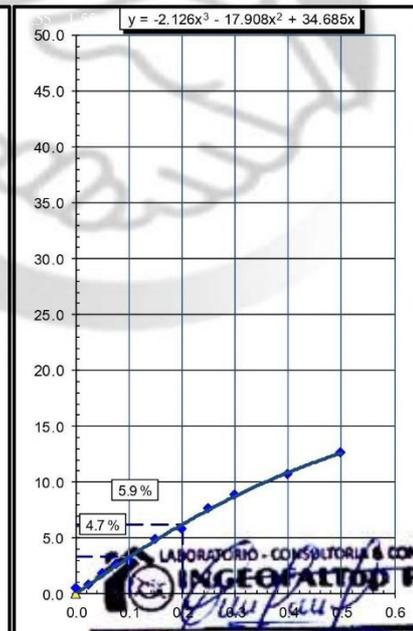
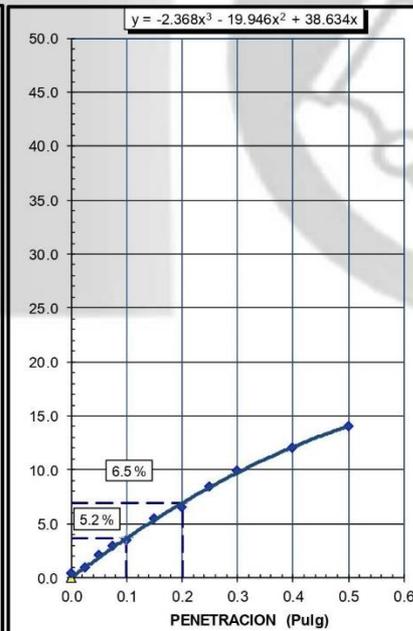
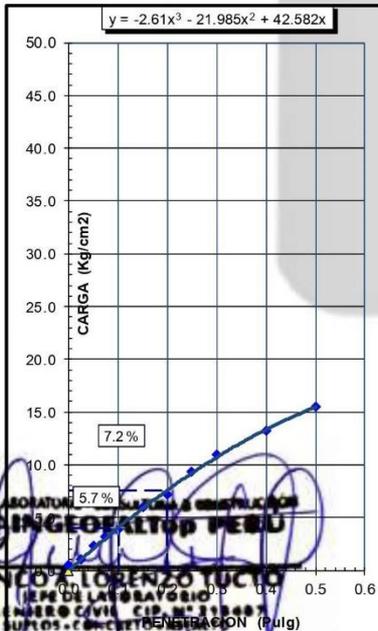
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-02/E2 - 3% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

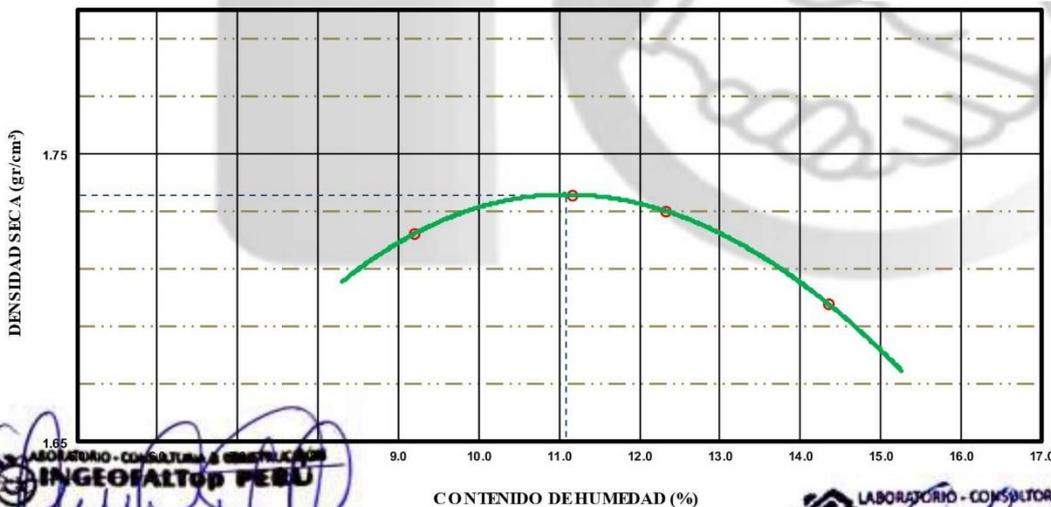
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5985	6031	6044	6042
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1770	1816	1829	1827
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.881	1.930	1.944	1.942
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.722	1.736	1.730	1.698

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	210.67	201.82	221.65	215.44
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	198.95	188.69	205.85	196.69
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	11.72	13.13	15.80	18.75
PESO DE SUELO SECO (gr)	127.35	117.59	128.05	130.59
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.20	11.17	12.34	14.36
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.736			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.08			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 315487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS															
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023													
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ													
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD													
MATERIAL:		C-02 / E2 + 3% TERRAZYME						FECHA:		10-oct-2023					
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)															
DATOS DEL PROCTOR															
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.736 g/cm ³				CAPACIDAD :		10000 Lbs.							
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI:		11.08 %				ANILLO :		1							
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193															
Molde N°		5				5				5					
N° Capa		56				25				12					
Golpes por capa N°															
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO					
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11868				11628				11461					
Peso de molde (gr)		7790				7760				7755					
Peso del suelo húmedo (gr)		4078				3868				3706					
Volumen del molde (cm ³)		2102				2102				2140					
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.940				1.840				1.732					
Humedad (%)		11.17				11.52				11.50					
Densidad seca (gr/cm³)		1.745				1.650				1.553					
Tarro N°		1				2				3					
Tarro + Suelo húmedo (gr)		148.94				141.87				147.65					
Tarro + Suelo seco (gr)		135.50				128.90				134.11					
Peso del Agua (gr)		13.44				12.97				13.54					
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42					
Peso del suelo seco (gr)		120.28				112.60				117.69					
Humedad (%)		11.17				11.52				11.50					
Promedio de Humedad (%)		11.17				11.52				11.50					
EXPANSION															
FECHA		HORA		TIEMPO Hr.		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %			
PENETRACION															
PENETRACION pulg		CARGA STAND. kg/cm ²		MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
				CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
				Dial (div)		kg/cm ²		Dial (div)		kg/cm ²		Dial (div)		kg/cm ²	
0.025		29		1				27		1		25		1	
0.050		65		3				60		3		57		3	
0.075		92		4				85		4		80		4	
0.100		70.5		108		5 5.6 7.9		100		5 5.17 7.3		95		5 4.90 6.9	
0.150				171		8		158		8		150		7	
				204		10 10.5 10.0		189		9 9.75 9.2		179		9 9.24 8.7	
				266		13		246		12		233		11	
				314		15		287		14					
				375		18		347		17					
				439		21		407		20					



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 211887
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



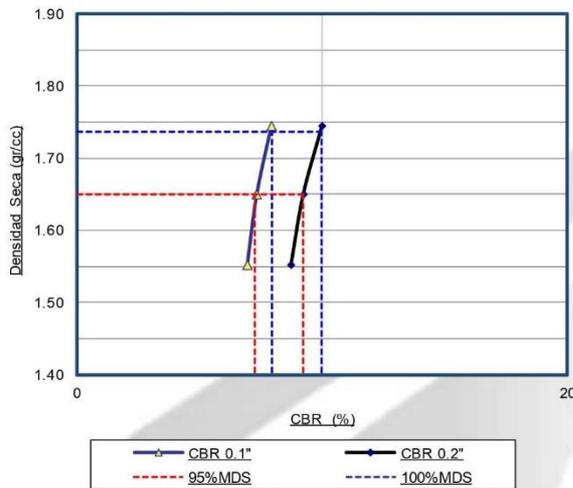
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-02 / E2 + 3% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 7.9	0.2": 10.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 7.2	0.2": 9.2

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.736	gr/cc
Optimo Humedad	11.08	%

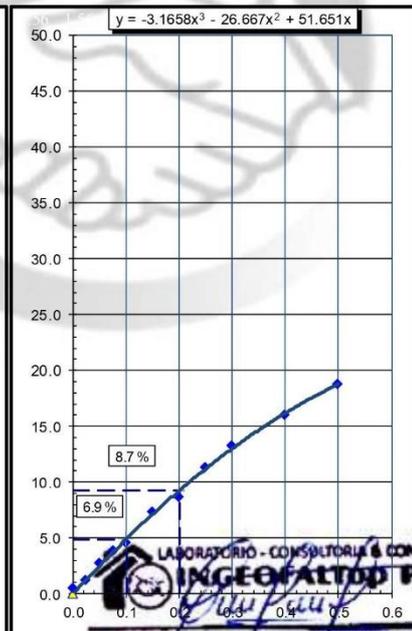
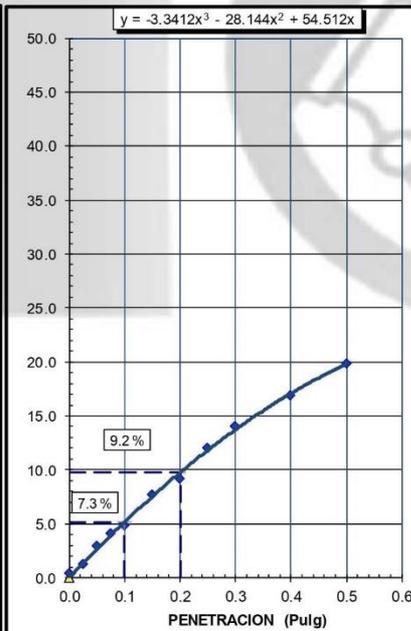
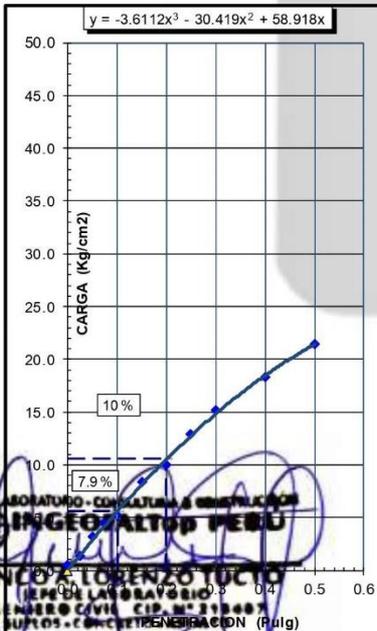
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-02/E2 - 5% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

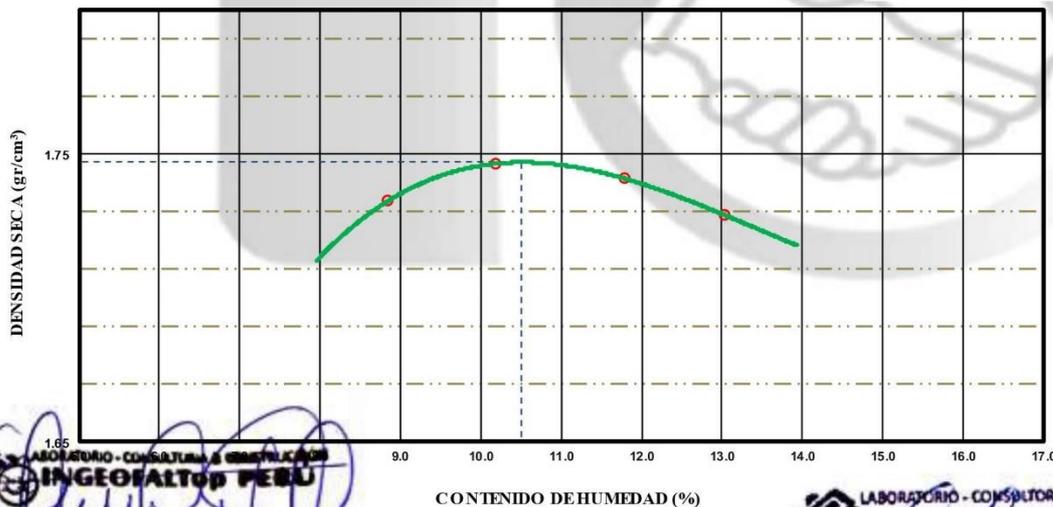
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5991	6026	6047	6054
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1776	1811	1832	1839
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.887	1.925	1.947	1.954
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.734	1.747	1.742	1.729

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	205.19	211.50	218.12	208.43
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	194.33	198.53	203.33	192.01
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	10.86	12.97	14.79	16.42
PESO DE SUELO SECO (gr)	122.73	127.43	125.53	125.91
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.85	10.18	11.78	13.04
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.747			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.51			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 315487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS															
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023													
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ													
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD													
MATERIAL:						C-02 / E2 + 5% TERRAZYME			FECHA:			10-oct-2023			
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)															
DATOS DEL PROCTOR															
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.747		g/cm ³		CAPACIDAD :		10000		Lbs.					
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :		10.51 %				ANILLO :		1							
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193															
Molde N°		5				5									
N° Capa		56				25									
Golpes por capa N°															
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO			
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11941				11656				11538					
Peso de molde (gr)		7790				7760				7755					
Peso del suelo húmedo (gr)		4151				3896				3783					
Volumen del molde (cm ³)		2102				2102				2140					
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.975				1.853				1.768					
Humedad (%)		10.64				10.95				10.96					
Densidad seca (gr/cm³)		1.785				1.670				1.593					
Tarro N°		1				2				3					
Tarro + Suelo húmedo (gr)		147.47				140.40				146.18					
Tarro + Suelo seco (gr)		134.75				128.15				133.36					
Peso del Agua (gr)		12.72				12.25				12.82					
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42					
Peso del suelo seco (gr)		119.53				111.85				116.94					
Humedad (%)		10.64				10.95				10.96					
Promedio de Humedad (%)		10.64				10.95				10.96					
EXPANSION															
FECHA		HORA		TIEMPO Hr.		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %			
PENETRACION															
PENETRACION		CARGA STAND.		MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
pulg		kg/cm ²		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
				Dial (div)		kg/cm ²		Dial (div)		kg/cm ²		Dial (div)		kg/cm ²	
						%				%				%	
				0				0				0			
0.025		35		2				34		2		32		2	
0.050		79		4				76		4		73		4	
0.075		112		5				107		5		103		5	
0.100		131		6		6.8		126		6		121		6	
0.150		208		10				200		10		192		9	
0.200		248		12		12.8		238		12		228		11	
0.250		323		16				311		15		298		15	
		378		18				363		18		347		17	
		456		22				438		21		417		20	
		535		26				513		25		492		24	



INGEOTOP PERU
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
FRANCISCO TORRES
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 219867
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

INGEOTOP PERU
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312



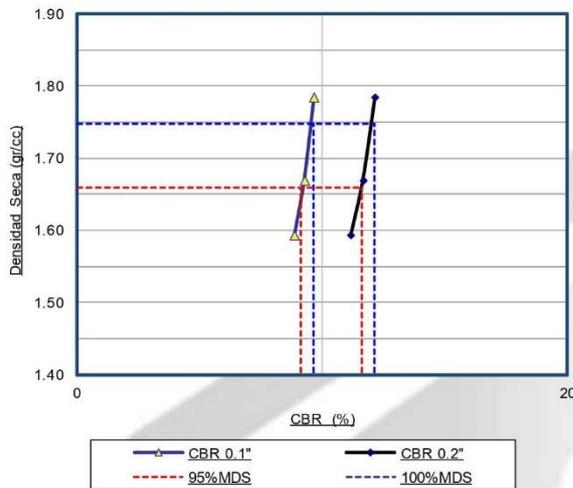
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-02 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.6	0.2":	12.1
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.1	0.2":	11.6

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.747	gr/cc
Optimo Humedad	10.51	%

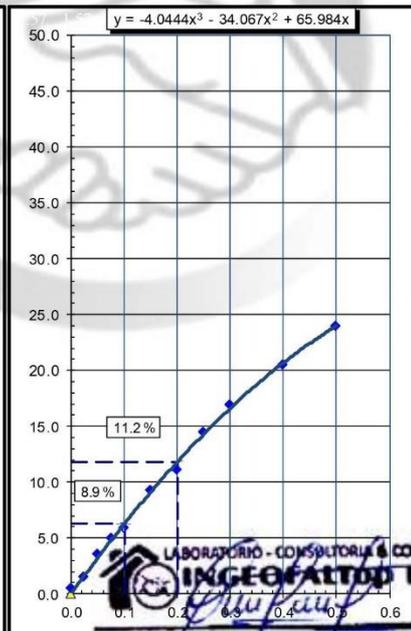
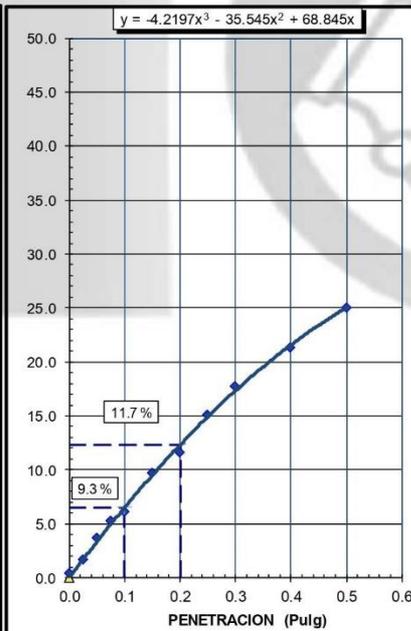
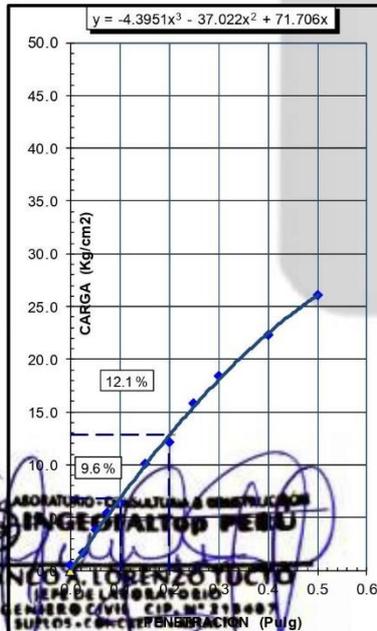
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-02/E2 - 7% TERRAZZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

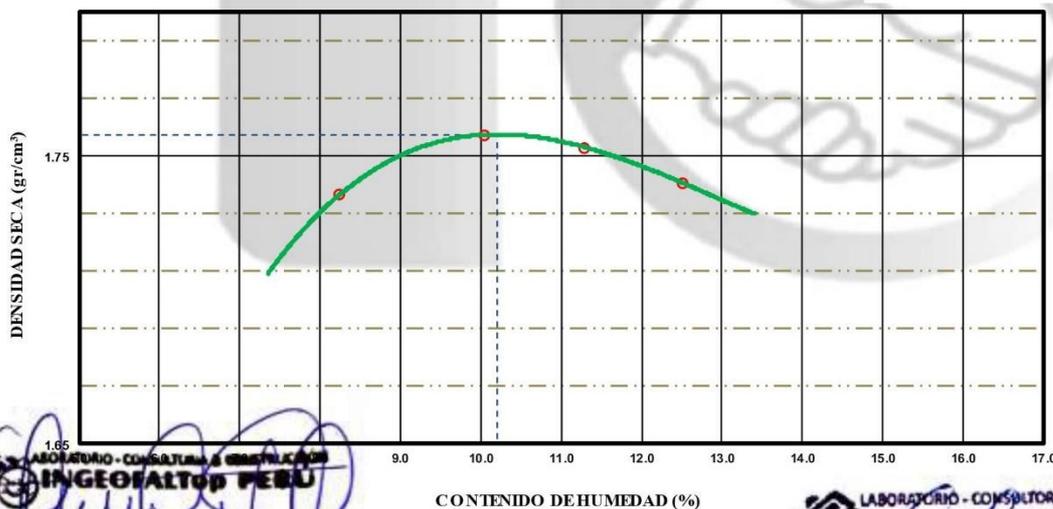
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5984	6035	6051	6058
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1769	1820	1836	1843
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.880	1.934	1.951	1.959
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.737	1.758	1.753	1.741

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	200.65	205.40	201.33	206.54
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	190.82	193.14	188.80	190.93
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	9.83	12.26	12.53	15.61
PESO DE SUELO SECO (gr)	119.22	122.04	111.00	124.83
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.25	10.05	11.29	12.51
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.758			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.21			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 313487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



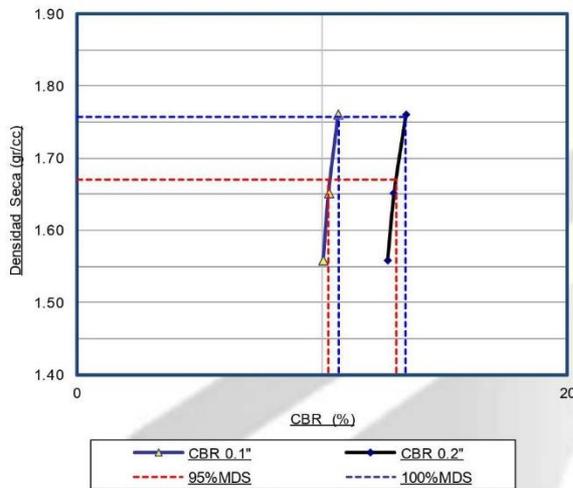
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-02 / E2 + 7% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.7	0.2": 13.4
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.2	0.2": 13.0

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.758	gr/cc
Optimo Humedad	10.21	%

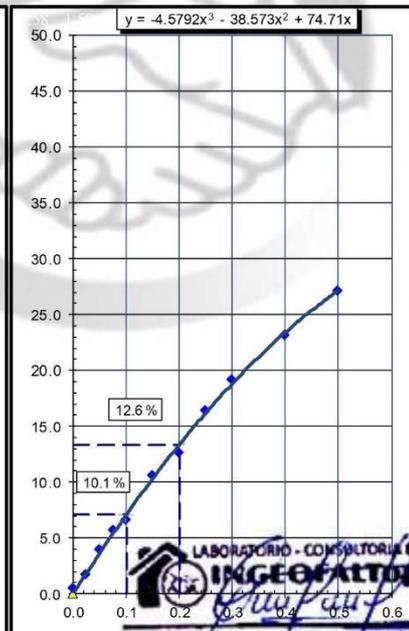
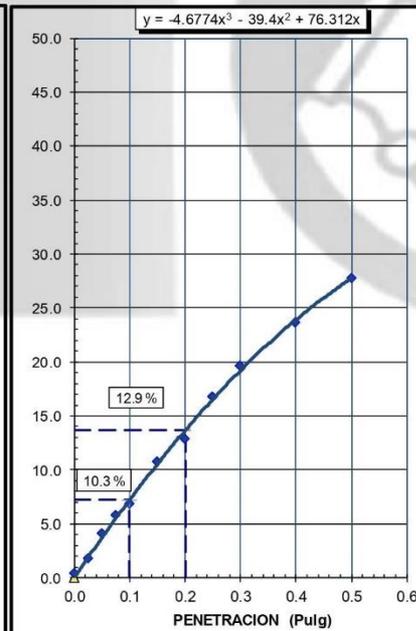
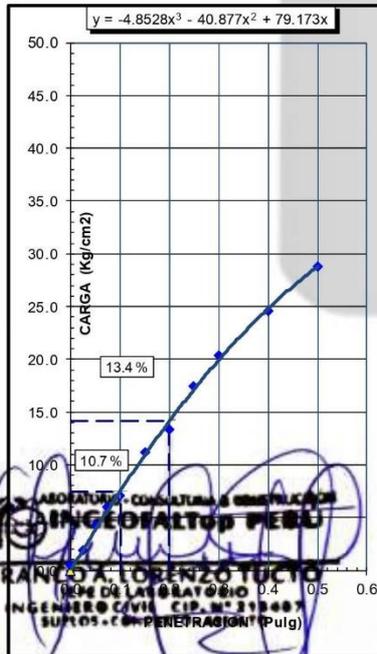
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Resp. Lab. : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

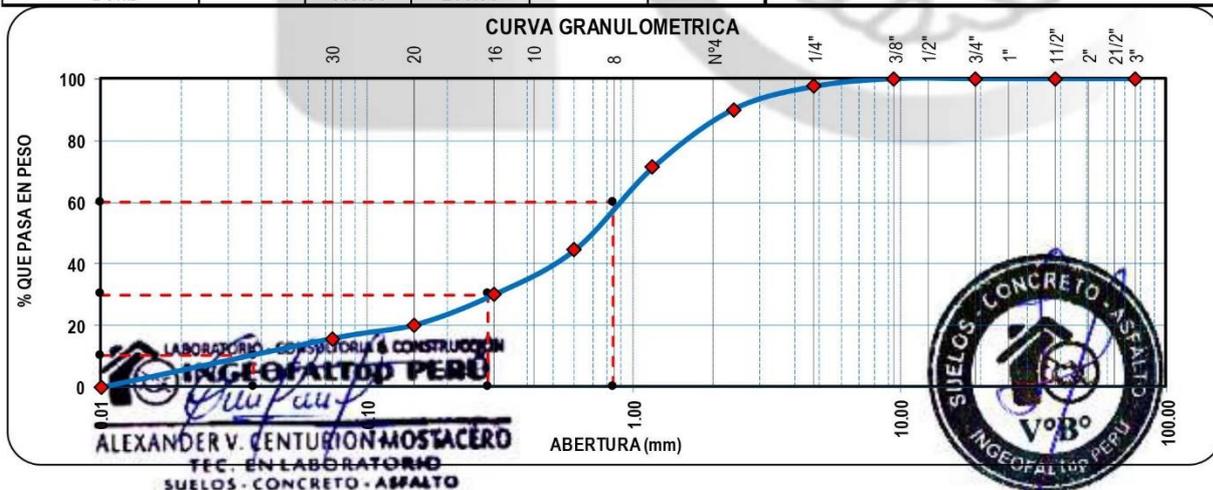
Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-03/E-2



Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso total de la muestra: 603.50	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% Humedad: 8.31	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: 27.47	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: 18.56	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Índ. Plástico: 8.91	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS: SC	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO: A-2-4 (0)	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla
Nº4	4.760	15.20	2.52	2.52	97.48	OBSERVACIONES	
Nº8	2.360	45.10	7.47	9.99	90.01		E-2 / -0.30 m. -1.50 m. grava = 2.52% arena = 81.64% fino = 15.84%
Nº10	2.000	28.80	4.77	14.76	85.24		
Nº16	1.180	84.60	14.02	28.78	71.22		
Nº20	0.850	66.90	11.09	39.87	60.13		
Nº30	0.600	94.60	15.68	55.54	44.46		
Nº40	0.420	49.10	8.14	63.68	36.32		
Nº50	0.300	37.60	6.23	69.91	30.09		
Nº60	0.250	0.00	0.00	69.91	0.00		
Nº80	0.180	0.00	0.00	69.91	0.00		
Nº100	0.150	59.80	9.91	79.82	20.18		
Nº200	0.074	26.20	4.34	84.16	15.84		
<200		95.60	15.84	100.00	0.00		
Total		603.50	100.00				



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras 1/2) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
 Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsable : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuoto

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-03/E-2

DATOS

ENSAYO N°	1	2	3	
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	248.20	264.70		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	233.60	250.40		
Peso de Tara (gr.)	66.30	69.30		
Peso de Agua (gr.)	14.60	14.30		
Peso Mat. Seco (gr.)	167.30	181.10		
Humedad Natural (%)	8.73	7.90		
Promedio de Humedad (%)	8.31			

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUOTO
EPE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 313487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto
Ubicación	: Sanchez Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-03/E-2

Límite Líquido :

ENSAYO N°	18	26	34
N° de Golpes	18	26	34
Recipiente N°	3	6	4
R + Suelo Hum.	39.40	38.50	42.10
R + Suelo Seco	35.50	34.58	39.73
Peso de agua	3.90	3.92	2.37
Peso de Recip.	22.60	20.40	30.00
Peso de S. Seco	12.90	14.18	9.73
% de Humedad	30.23	27.64	24.36

Límite Plástico :

ENSAYO N°	5	3
Recipiente N°	5	3
R + Suelo Hum.	33.88	26.83
R + Suelo Seco	33.16	26.38
Peso de agua	0.72	0.45
Peso de Recip.	29.50	23.80
Peso de S. Seco	3.66	2.58
% de Humedad	19.67	17.44

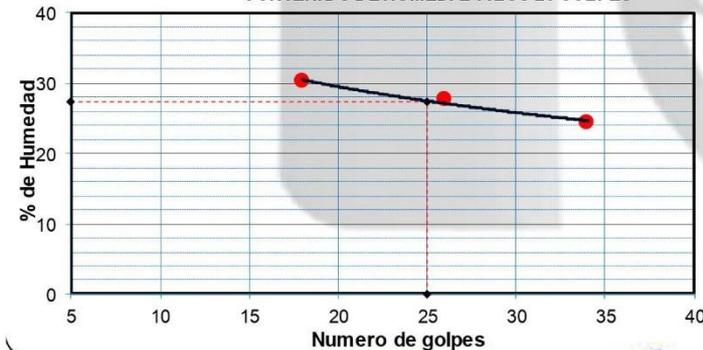
Resultados

Límite Líquido	27.47
Límite Plástico	18.56
Índice Plástico	8.91

OBSERVACIONES :



CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 313487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-03/E-2

DESCRIPCION DE MUESTRA	SO4 (%)	CL (%)	S.S.T.(%)	Ph
C-03/E-2	0.125	0.1588	0.1766	-
	SO4 (ppm)	CL (ppm)	S.S.T.(ppm)	
	1250	1588	1766	

Suelo con Presencia de:	ppm	Grado de Alteración	Tipo de Cemento	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	LEVE	I	Ocasiona un ataque químico MODERADO al concreto, por el cual se debe de considerar un cemento TIPO MS, IP o similar
	1000 - 2000	MODERADO	MS, IP	
	2000 - 20,000	SEVERO	V	
	> 20,000	MUY SEVERO	V + puzolana	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	-	Corrosión en armaduras
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	-	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

OBSERVACIONES.

Contenido Sulfatos (ASTM D516 - NTP

339.178).....

Contenido Cloruros (ASTM D512 - NTP

339.177).....

Contenido Sales Solubles Totales (MTC E 219 - NTP

339.152).....

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 219407
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-03/E2	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5982	6012	6049	6059
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1767	1797	1834	1844
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.878	1.910	1.949	1.960
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.702	1.713	1.717	1.703

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	221.43	208.63	215.92	212.54
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	207.37	194.44	199.48	193.34
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	14.06	14.19	16.44	19.20
PESO DE SUELO SECO (gr)	135.77	123.34	121.68	127.24
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.36	11.50	13.51	15.09
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.718			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.92			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCYO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 219487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS															
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023													
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ													
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD													
MATERIAL:		C-03/E2					FECHA:						10-oct-2023		
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)															
DATOS DEL PROCTOR															
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.718 g/cm ³					CAPACIDAD :		10000 Lbs.						
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI:		12.92 %					ANILLO :		1						
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193															
Molde N°															
N° Capa		5					5		5						
Golpes por capa N°		56					25		12						
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO			NO SATURADO		SATURADO			NO SATURADO		SATURADO	
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11932					11654					11512			
Peso de molde (gr)		7790					7760					7755			
Peso del suelo húmedo (gr)		4142					3894					3757			
Volumen del molde (cm ³)		2102					2102					2140			
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.971					1.853					1.756			
Humedad (%)		13.12					13.60					13.49			
Densidad seca (gr/cm³)		1.742					1.631					1.547			
Tarro N°		1					2					3			
Tarro + Suelo húmedo (gr)		149.92					142.85					148.63			
Tarro + Suelo seco (gr)		134.30					127.70					132.91			
Peso del Agua (gr)		15.62					15.15					15.72			
Peso del tarro (gr)		15.22					16.30					16.42			
Peso del suelo seco (gr)		119.08					111.40					116.49			
Humedad (%)		13.12					13.60					13.49			
Promedio de Humedad (%)		13.12					13.60					13.49			
EXPANSION															
FECHA		HORA	TIEMPO Hr.	DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %	
PENETRACION															
PENETRACION pulg		CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11				
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		
			Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	
				0				0				0			
0.025		20	1				18	1			16	1			
0.050		45	2				41	2			36	2			
0.075		64	3				58	3			52	3			
0.100		70.5	75	4	3.9	5.5	68	3	3.51	5.0	61	3	3.14	4.5	
0.150		113	12	7	7.3	6.9	128	6	6.62	6.3	115	6	5.92	5.6	
0.250		185	9				167	8			149	7			
0.500		276	11				195	10			217	11			
1.000		261	13				236	11			276	13			
3.000		306	15				276	13							



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
FRANCO A LORENZO TUCCO
INGENIERO CIVIL N° 11844
SUIV. 05 - 7 000 000 000 000 000

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



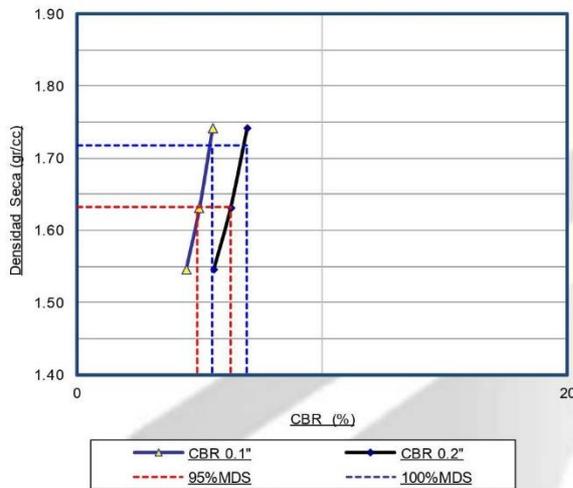
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-03/E2
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 5.5	0.2": 6.9
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 4.9	0.2": 6.3

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.718	gr/cc
Optimo Humedad	12.92	%

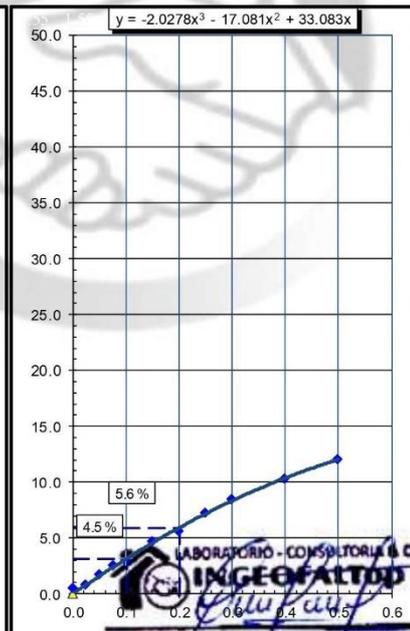
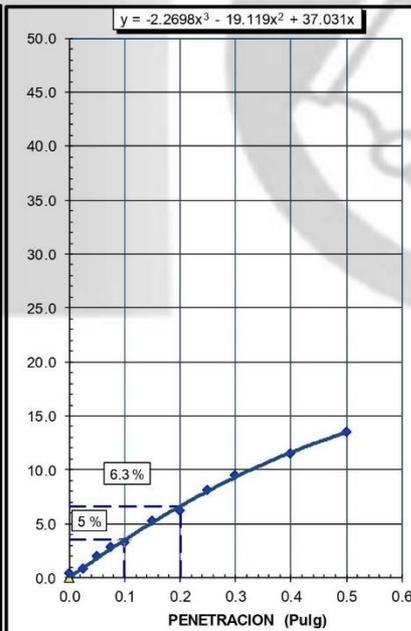
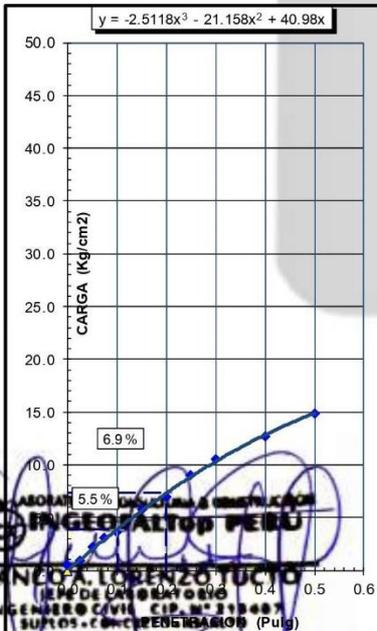
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-03/E2 - 3% TERRAZyme	FECHA:	10-oct-2023



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5982	6021	6047	6057
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1767	1806	1832	1842
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.878	1.919	1.947	1.957
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.703	1.724	1.725	1.706

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	218.65	208.44	216.23	201.43
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	205.00	194.50	200.49	184.03
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.65	13.94	15.74	17.40
PESO DE SUELO SECO (gr)	133.40	123.40	122.69	117.93
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.23	11.30	12.83	14.75
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.728			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.08			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCYO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



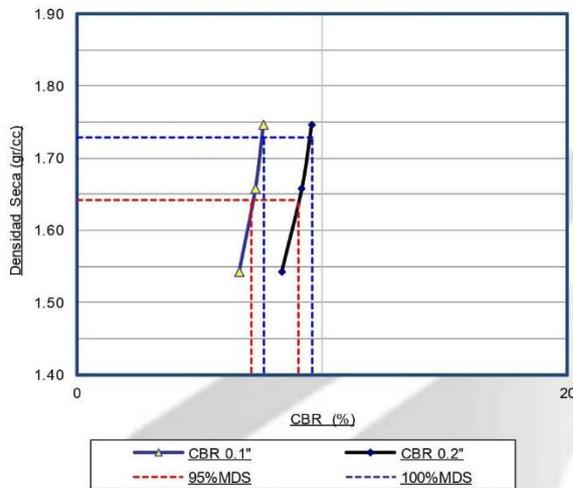
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	C-03 / E2 + 3% TERRAZYME		
MATERIAL:	C-03 / E2 + 3% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 7.6	0.2": 9.6
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 7.1	0.2": 9.0

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.728	gr/cc
Optimo Humedad	12.08	%

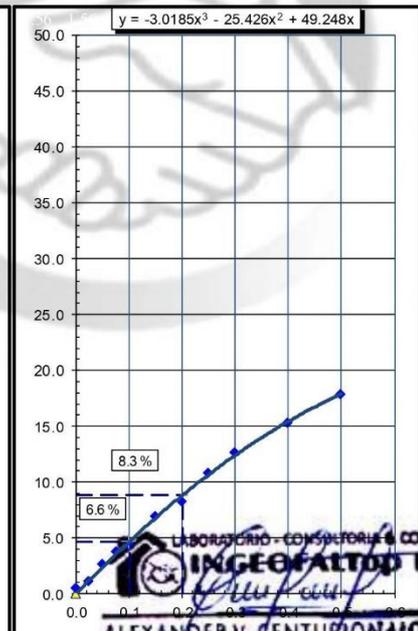
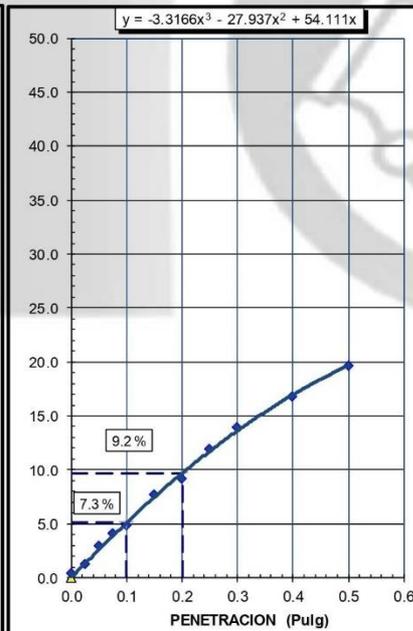
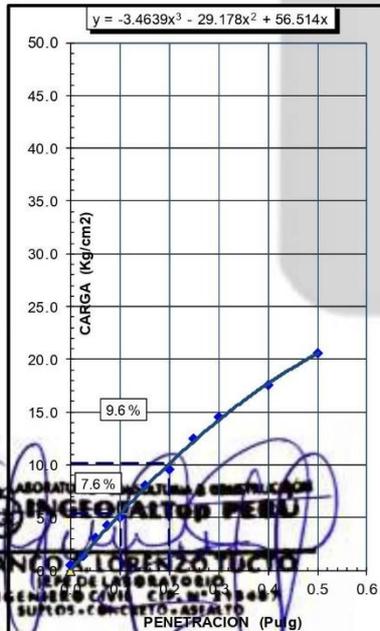
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-03/E2 - 5% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

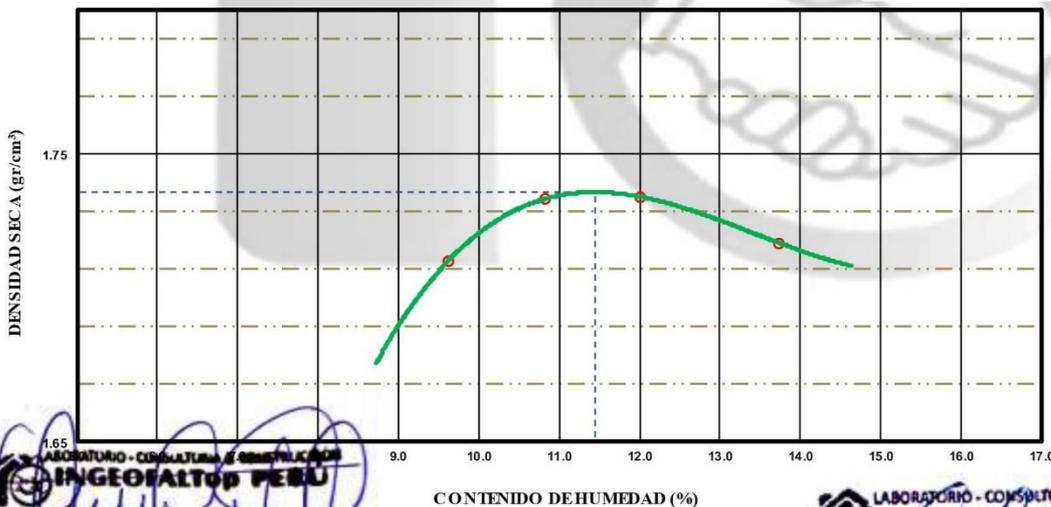
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5982	6024	6044	6055
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1767	1809	1829	1840
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.878	1.922	1.944	1.955
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.713	1.735	1.735	1.719

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	217.00	231.58	217.03	226.81
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	204.24	215.90	202.10	207.40
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	12.76	15.68	14.93	19.41
PESO DE SUELO SECO (gr)	132.64	144.80	124.30	141.30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.62	10.83	12.01	13.74
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.737			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.44			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-03 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)	

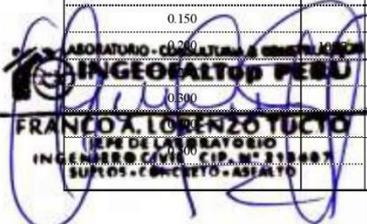
DATOS DEL PROCTOR	
MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.737 g/cm ³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :	11.44 %
CAPACIDAD :	10000 Lbs.
ANILLO :	1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193					
Molde N°	5		5		12
N° Capa	56		25		12
Golpes por capa N°	56		25		12
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11898		11674		11465
Peso de molde (gr)	7790		7760		7755
Peso del suelo húmedo (gr)	4108		3914		3710
Volumen del molde (cm ³)	2102		2102		2140
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.954		1.862		1.734
Humedad (%)	11.61		11.99		11.95
Densidad seca (gr/cm³)	1.751		1.663		1.549
Tarro N°	1		2		3
Tarro + Suelo húmedo (gr)	148.27		141.20		146.98
Tarro + Suelo seco (gr)	134.43		127.83		133.04
Peso del Agua (gr)	13.84		13.37		13.94
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42
Peso del suelo seco (gr)	119.21		111.53		116.62
Humedad (%)	11.61		11.99		11.95
Promedio de Humedad (%)	11.61		11.99		11.95



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

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
			0				0				0		
0.025	34	2			33	2			31	2			
0.050	77	4			74	4			71	3			
0.075	109	5			104	5			100	5			
0.100	70.5	128	6	6.6	9.4	123	6	6.35	9.0	117	6	6.07	8.6
0.150		203	10			194	9			186	9		
		242	12	12.5	11.8	232	11	11.98	11.3	222	11	11.46	10.8
		315	15			302	15			289	14		
		368	18			353	17			338	16		
		444	22			426	21			408	19		
		521	25			499	24			478	22		



Página Web : www.ingeofal.com.pe Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Correos de contacto : gerencia@ingeofal.com.pe
administrador@ingeofal.com.pe
coordinador@ingeofal.com.pe Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312



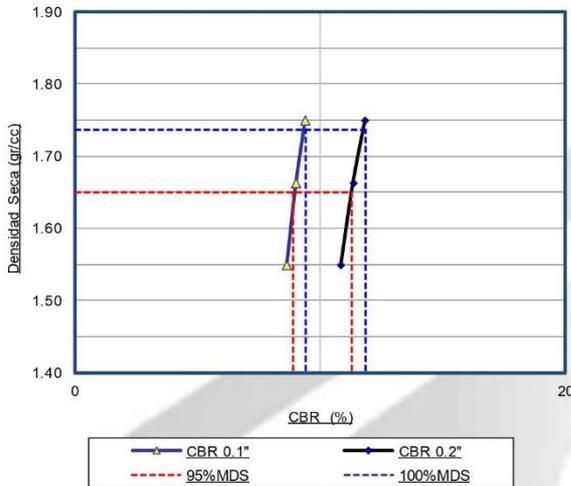
INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-03 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 9.4	0.2": 11.8
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 8.9	0.2": 11.3

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.737	gr/cc
Optimo Humedad	11.44	%

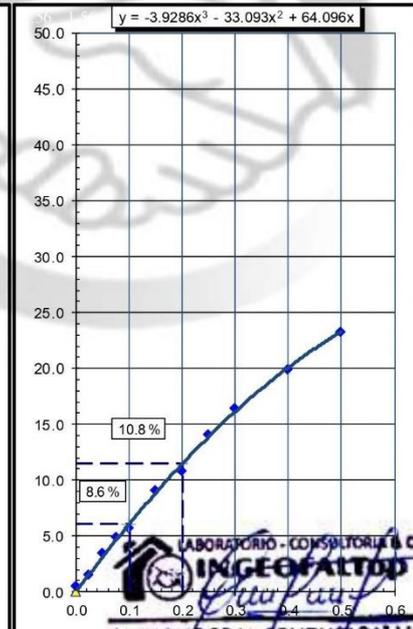
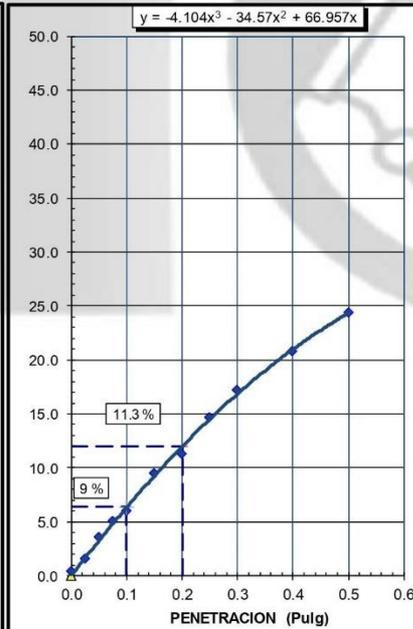
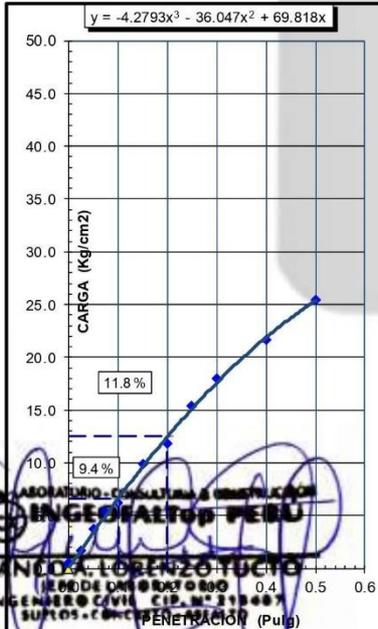
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-03/E2 - 7% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5982	6029	6048	6059
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1767	1814	1833	1844
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.878	1.928	1.948	1.960
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.721	1.745	1.744	1.733

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTENº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	213.09	205.66	217.45	208.00
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	201.30	192.91	202.84	191.61
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	11.79	12.75	14.61	16.39
PESO DE SUELO SECO (gr)	129.70	121.81	125.04	125.51
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.09	10.47	11.68	13.06
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.746			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.96			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCYO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS														
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023												
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ												
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD												
MATERIAL: C-03 / E2 + 7% TERRAZYME						FECHA: 10-oct-2023								
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)														
DATOS DEL PROCTOR														
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.746 g/cm ³				CAPACIDAD :		10000 Lbs.						
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :		10.96 %				ANILLO :		1						
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193														
Molde N°		5				5				5				
N° Capa		56				25				12				
Golpes por capa N°														
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO				
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11925				11675				11472				
Peso de molde (gr)		7790				7760				7755				
Peso del suelo húmedo (gr)		4135				3915				3717				
Volumen del molde (cm ³)		2102				2102				2140				
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.967				1.863				1.737				
Humedad (%)		11.17				11.52				11.50				
Densidad seca (gr/cm³)		1.769				1.671				1.558				
Tarro N°		1				2				3				
Tarro + Suelo húmedo (gr)		148.47				141.40				147.18				
Tarro + Suelo seco (gr)		135.08				128.48				133.69				
Peso del Agua (gr)		13.39				12.92				13.49				
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42				
Peso del suelo seco (gr)		119.86				112.18				117.27				
Humedad (%)		11.17				11.52				11.50				
Promedio de Humedad (%)		11.17				11.52				11.50				
EXPANSION														
FECHA		HORA	TIEMPO Hr.	DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		
PENETRACION														
PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
		kg/cm ²	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
pulg		kg/cm ²	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
				0				0				0		
0.025		39	2				38	2			37	2		
0.050		89	4				86	4			84	4		
0.075		125	6				121	6			118	6		
0.100		70.5	147	7	7.6	10.8	142	7	7.36	10.4	139	7	7.21	10.2
0.150		234	11				225	11			221	11		
0.250		279	14	14.4	13.6		269	13	13.88	13.1	263	13	13.60	12.9
0.300		363	18				350	17			343	17		
0.400		425	21				409	20						
0.500		512	25				494	24						
0.600		600	29				579	28						



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCYO
JEFE DEL LABORATORIO
INGENIERO CIVIL Nº 13887
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



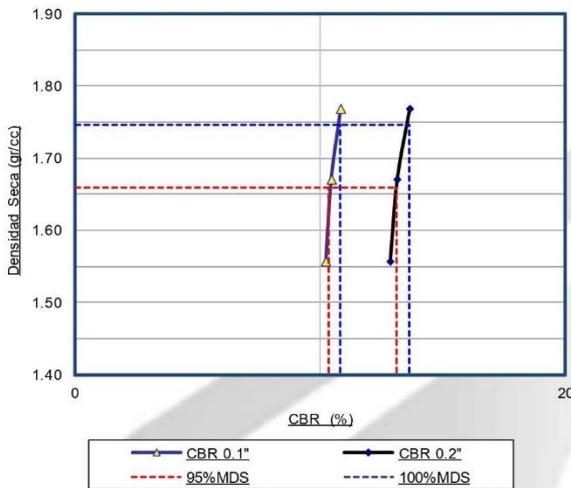
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-03 / E2 + 7% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.8	0.2": 13.6
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.3	0.2": 13.1

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.746	gr/cc
Optimo Humedad	10.96	%

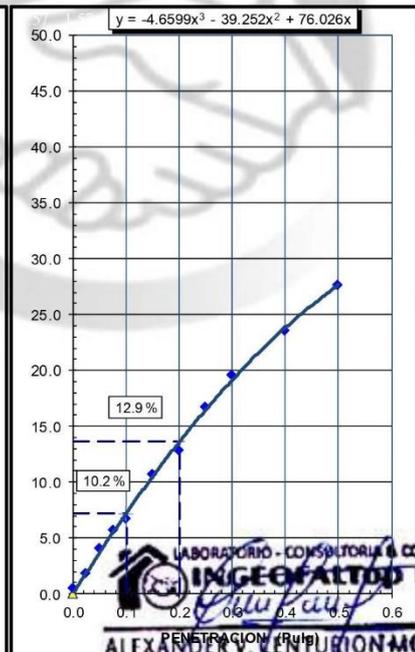
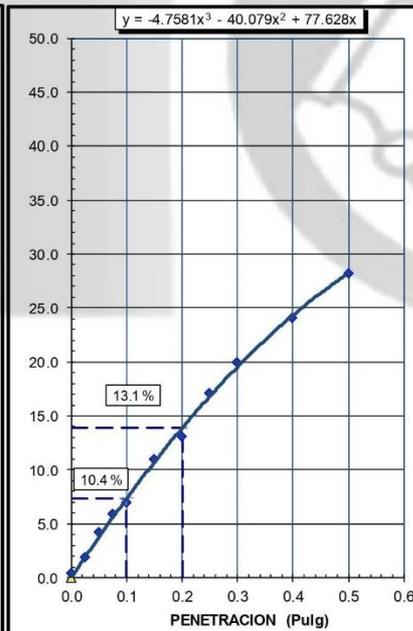
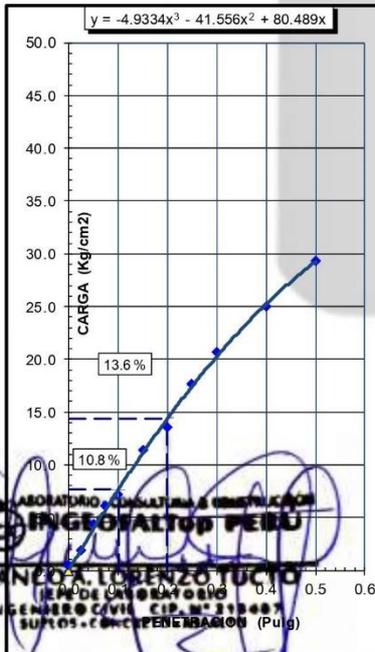
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Resp. Lab. : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

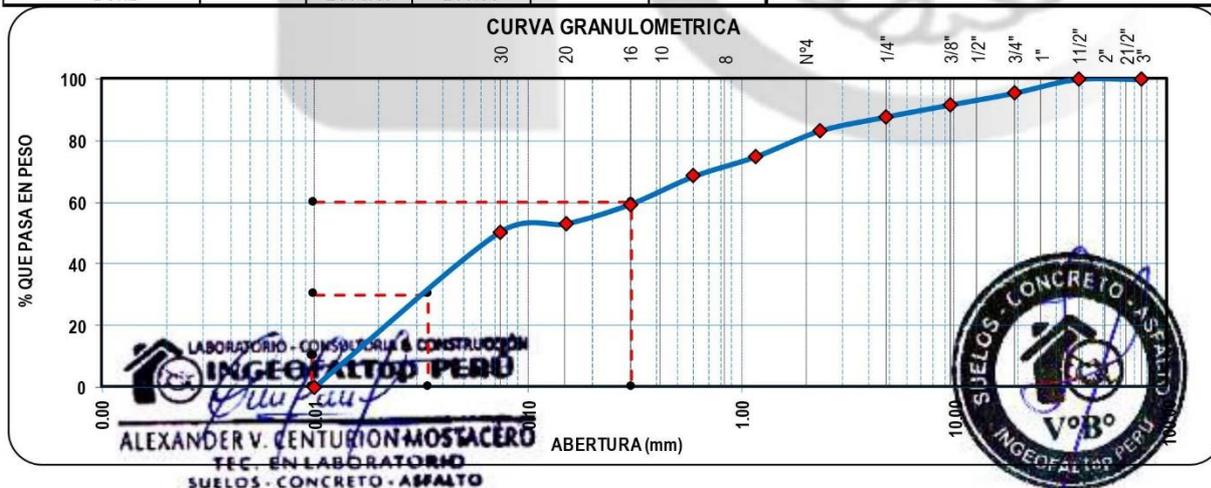
Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-04/E-2



Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso total de la muestra: 2004.40	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% Humedad: 10.04	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: 33.70	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: 21.16	
1"	25.400	36.10	1.80	1.80	98.20	Índ. Plástico: 12.54	
3/4"	19.050	54.30	2.71	4.51	95.49	Clas. SUCS: CL	
1/2"	12.700	28.60	1.43	5.94	94.06	Clas. AASHTO: A-6 (3)	
3/8"	9.525	48.40	2.41	8.35	91.65	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
1/4"	6.350	0.00	0.00	8.35	91.65		Arcilla inorgánica de plasticidad media.
Nº4	4.760	78.50	3.92	12.27	87.73	OBSERVACIONES	
Nº8	2.360	90.10	4.50	16.76	83.24		E-2 / -0.40 m. -1.50 m.
Nº10	2.000	76.80	3.83	20.59	79.41		grava = 12.27%
Nº16	1.180	90.60	4.52	25.11	74.89		arena = 37.43%
Nº20	0.850	61.20	3.05	28.17	71.83		fino = 50.30%
Nº30	0.600	68.40	3.41	31.58	68.42		
Nº40	0.420	83.40	4.16	35.74	64.26		
Nº50	0.300	100.20	5.00	40.74	59.26		
Nº60	0.250	0.00	0.00	40.74	0.00		
Nº80	0.180	0.00	0.00	40.74	0.00		
Nº100	0.150	124.90	6.23	46.97	53.03		
Nº200	0.074	54.70	2.73	49.70	50.30		
<200		1008.20	50.30	100.00	0.00		
Total		2004.40	100.00				



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-04/E-2

DATOS

ENSAYO N°	1	2	3	
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	265.30	231.70		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	247.00	217.00		
Peso de Tara (gr.)	66.30	69.30		
Peso de Agua (gr.)	18.30	14.70		
Peso Mat. Seco (gr.)	180.70	147.70		
Humedad Natural (%)	10.13	9.95		
Promedio de Humedad (%)	10.04			

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000
HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsable : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto

Ubicación : Sanches Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-04/E-2

Límite Líquido :

ENSAYO N°			
N° de Golpes	17	25	33
Recipiente N°	5	2	1
R + Suelo Hum.	42.32	36.40	40.02
R + Suelo Seco	38.76	32.92	36.72
Peso de agua	3.56	3.48	3.30
Peso de Recip.	29.50	22.80	25.60
Peso de S. Seco	9.26	10.12	11.12
% de Humedad	38.44	34.39	29.68

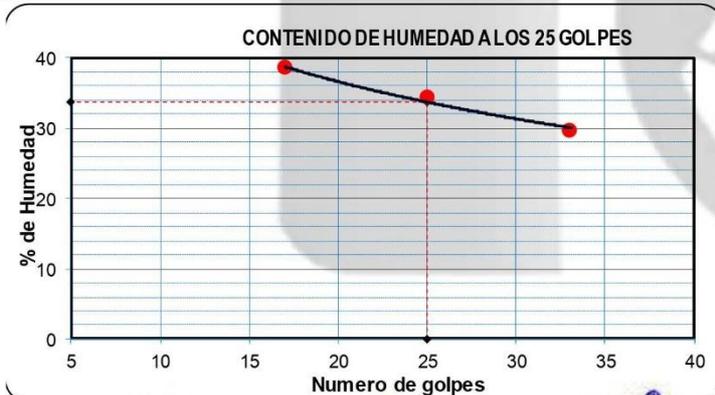
Límite Plástico :

ENSAYO N°		
Recipiente N°	3	4
R + Suelo Hum.	27.40	33.70
R + Suelo Seco	26.73	33.06
Peso de agua	0.67	0.64
Peso de Recip.	23.60	30.00
Peso de S. Seco	3.13	3.06
% de Humedad	21.41	20.92

Resultados

Límite Líquido	33.70
Límite Plástico	21.16
Índice Plástico	12.54

OBSERVACIONES :



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-04/E-2

DESCRIPCION DE MUESTRA	SO4 (%)	CL (%)	S.S.T.(%)	Ph
C-04/E-2	0.14	0.165	0.1845	-
	SO4 (ppm)	CL (ppm)	S.S.T.(ppm)	
	1400	1650	1845	

Suelo con Presencia de:	ppm	Grado de Alteración	Tipo de Cemento	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	LEVE	I	Ocasiona un ataque químico MODERADO al concreto, por el cual se debe de considerar un cemento TIPO MS, IP o similar
	1000 - 2000	MODERADO	MS, IP	
	2000 - 20,000	SEVERO	V	
	> 20,000	MUY SEVERO	V + puzolana	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	-	Corrosión en armaduras
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	-	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

OBSERVACIONES.

Contenido Sulfatos (ASTM D516 - NTP

339.178).....

Contenido Cloruros (ASTM D512 - NTP

339.177).....

Contenido Sales Solubles Totales (MTC E 219 - NTP

339.152).....

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERU
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALtop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-04/E2	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NÚMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5928	5972	6000	6015
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1713	1757	1785	1800
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.820	1.867	1.897	1.913
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.627	1.641	1.648	1.641

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	206.44	210.00	214.86	201.30
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	192.13	193.16	196.85	182.08
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	14.31	16.84	18.01	19.22
PESO DE SUELO SECO (gr)	120.53	122.06	119.05	115.98
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.87	13.80	15.13	16.57
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.648			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.35			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALtop PERÚ
FRANCO A. LORENZO YUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 315487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALtop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS														
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023												
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ												
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD												
MATERIAL:						C-04 / E2			FECHA:				10-oct-2023	
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)														
DATOS DEL PROCTOR														
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.648		g/cm ³		CAPACIDAD :		10000		Lbs.				
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :		15.35 %				ANILLO :		1						
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193														
Molde N°		5				5				5				
N° Capa		56				25				12				
Golpes por capa N°														
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO				
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11846				11551				11389				
Peso de molde (gr)		7790				7760				7755				
Peso del suelo húmedo (gr)		4056				3791				3634				
Volumen del molde (cm ³)		2102				2102				2140				
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.930				1.804				1.698				
Humedad (%)		15.48				16.13				15.91				
Densidad seca (gr/cm³)		1.671				1.553				1.465				
Tarro N°		1				2				3				
Tarro + Suelo húmedo (gr)		151.47				144.40				150.18				
Tarro + Suelo seco (gr)		133.21				126.61				131.82				
Peso del Agua (gr)		18.26				17.79				18.36				
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42				
Peso del suelo seco (gr)		117.99				110.31				115.40				
Humedad (%)		15.48				16.13				15.91				
Promedio de Humedad (%)		15.48				16.13				15.91				
EXPANSION														
FECHA		HORA	TIEMPO Hr.	DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		
PENETRACION														
PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
pulg		kg/cm ²	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
				0				0				0		
0.025			16	1			15	1			13	1		
0.050			37	2			33	2			30	1		
0.075			52	3			47	2			43	2		
0.100		70.5	61	3	3.1	4.5	56	3	2.88	4.1	50	2	2.60	3.7
0.150			86	5			88	4			80	4		
			115	6	5.9	5.6	105	5	5.43	5.1	95	5	4.91	4.7
			150	7			137	7			124	6		
			175	9			160	8						
			211	10			193	9						
			248	12			226	11						



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO YUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 118487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



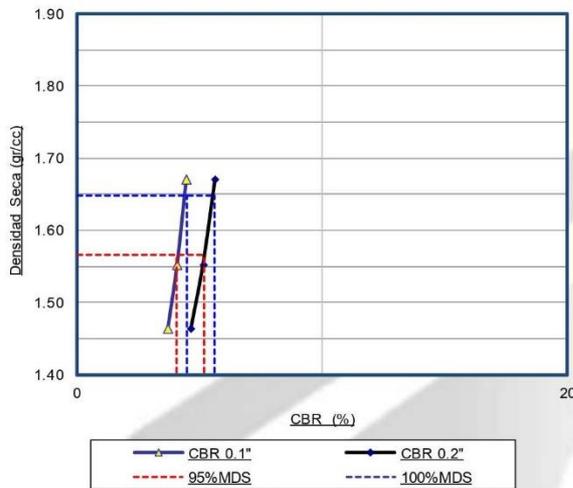
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-04 / E2
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 4.5	0.2": 5.6
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 4.1	0.2": 5.2

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.648	gr/cc
Optimo Humedad	15.35	%

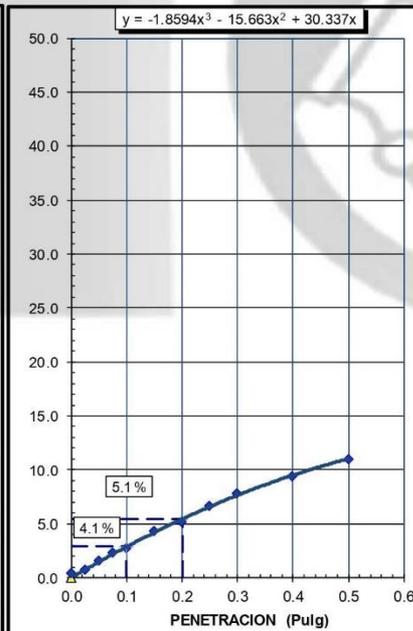
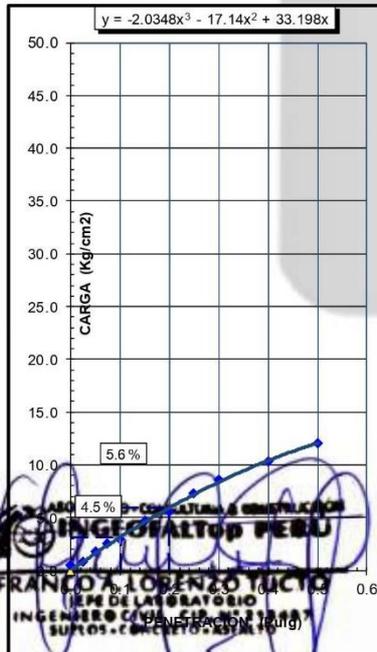
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMEL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-04/E2 - 3% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

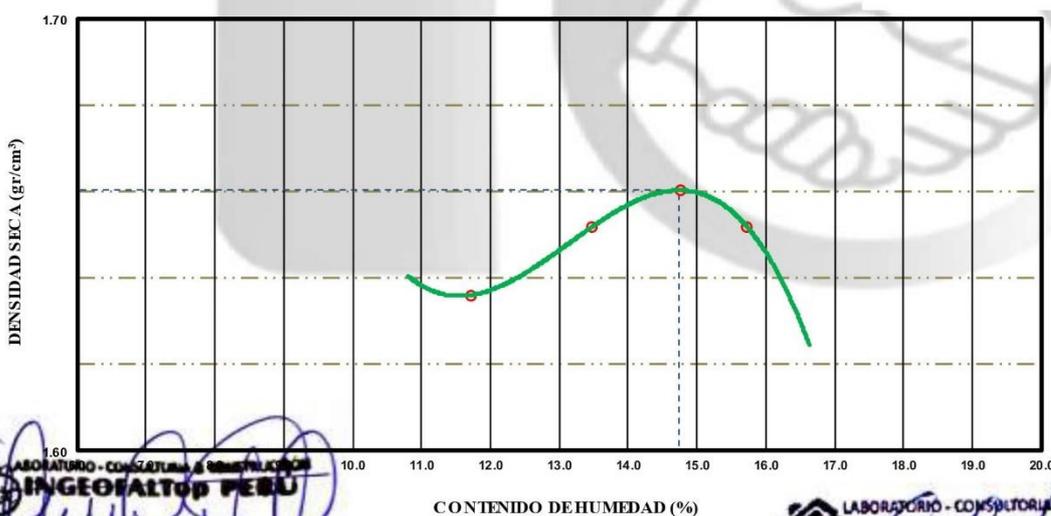
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NÚMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5935	5979	6008	6014
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1720	1764	1793	1799
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.828	1.875	1.905	1.912
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.636	1.652	1.660	1.652

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	222.63	209.18	206.90	202.46
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	206.79	192.78	190.30	183.93
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	15.84	16.40	16.60	18.53
PESO DE SUELO SECO (gr)	135.19	121.68	112.50	117.83
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.72	13.48	14.76	15.73
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.660			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.74			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
FRANCO A. LORENZO YUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 315487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



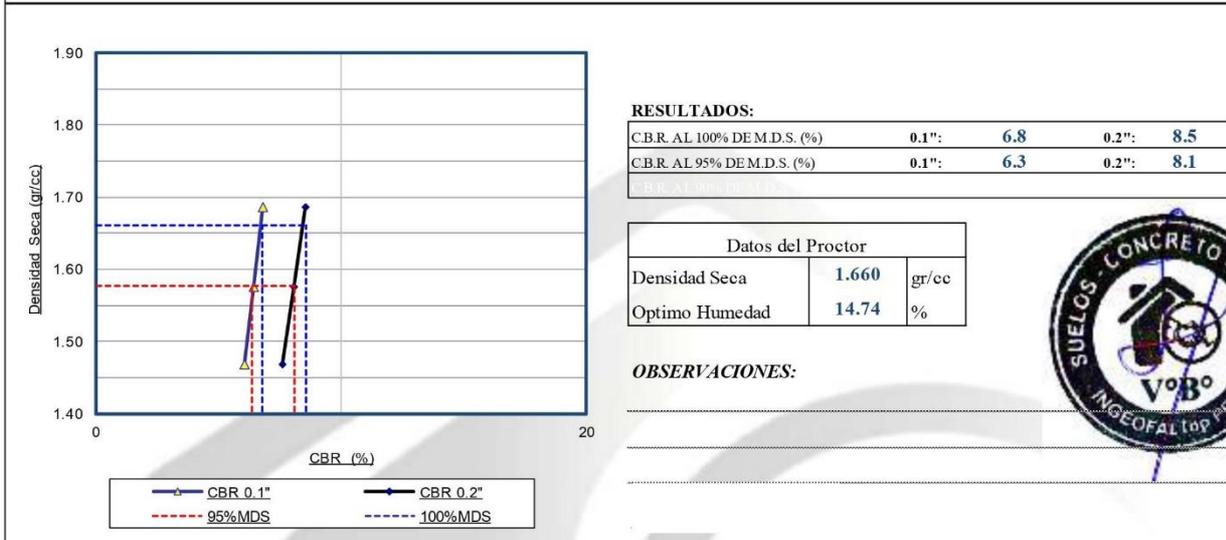
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-04 / E2 + 3% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

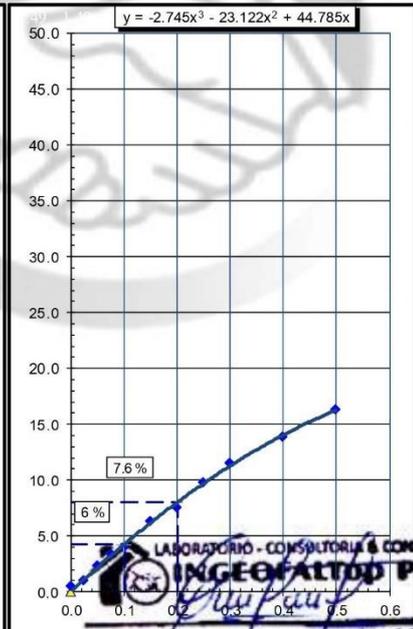
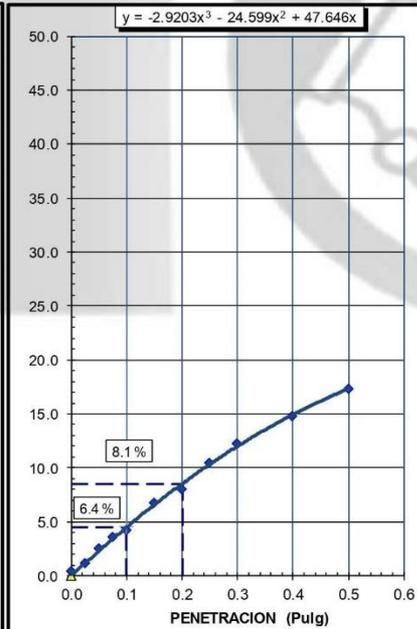
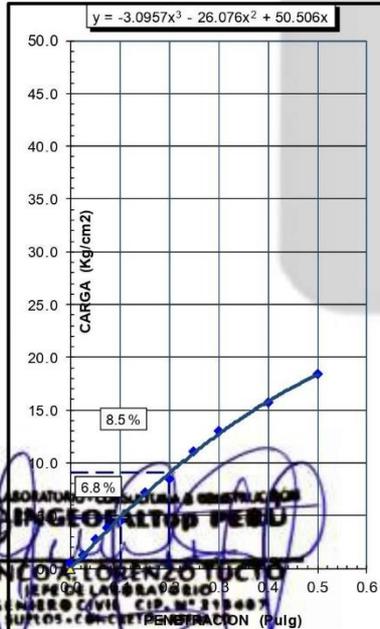
GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALtop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-04/E2 - 5% TERRAZyme	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

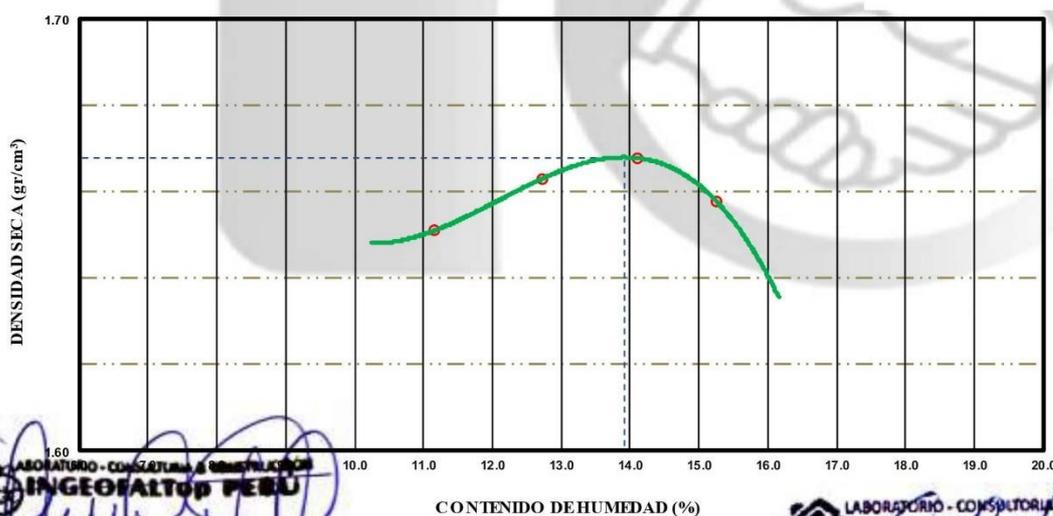
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NÚMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5942	5979	6006	6013
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1727	1764	1791	1798
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.835	1.875	1.903	1.911
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.651	1.663	1.668	1.658

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	208.10	213.87	200.30	201.64
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	194.40	197.76	185.15	183.70
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.70	16.11	15.15	17.94
PESO DE SUELO SECO (gr)	122.80	126.66	107.35	117.60
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.16	12.72	14.11	15.26
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.668			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.91			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALtop PERÚ
FRANCO A. LORENZO YUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 315487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALtop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-04 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)	

DATOS DEL PROCTOR			
MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.668	g/cm ³	
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI:	13.91 %		
CAPACIDAD :	10000	Lbs.	
ANILLO :	1		

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	5		5		5	
	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11821		11505		11376	
Peso de molde (gr)	7790		7760		7755	
Peso del suelo húmedo (gr)	4031		3745		3621	
Volumen del molde (cm ³)	2102		2102		2140	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.918		1.782		1.692	
Humedad (%)	13.99		14.53		14.38	
Densidad seca (gr/cm³)	1.683		1.556		1.479	
Tarro N°	1		2		3	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	150.43		143.36		149.14	
Tarro + Suelo seco (gr)	133.84		127.24		132.45	
Peso del Agua (gr)	16.59		16.12		16.69	
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42	
Peso del suelo seco (gr)	118.62		110.94		116.03	
Humedad (%)	13.99		14.53		14.38	
Promedio de Humedad (%)	13.99		14.53		14.38	



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

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
			0				0				0		
0.025		34	2			33	2			31	2		
0.050		77	4			74	4			71	3		
0.075		109	5			105	5			100	5		
0.100	70.5	128	6	6.6	9.4	123	6	6.37	9.0	118	6	6.10	8.7
0.150		203	10			195	10			187	9		
0.200		313	12	12.5	11.9	233	11	12.02	11.4	223	11	11.50	10.9
0.300		446	15			303	15			290	14		
0.400		446	18			354	17						
0.500		522	22			428	21						
			25			501	24						

FRANCO A. LORENZO TUCIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 111447
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

ALEXANDER V. GENTUON MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

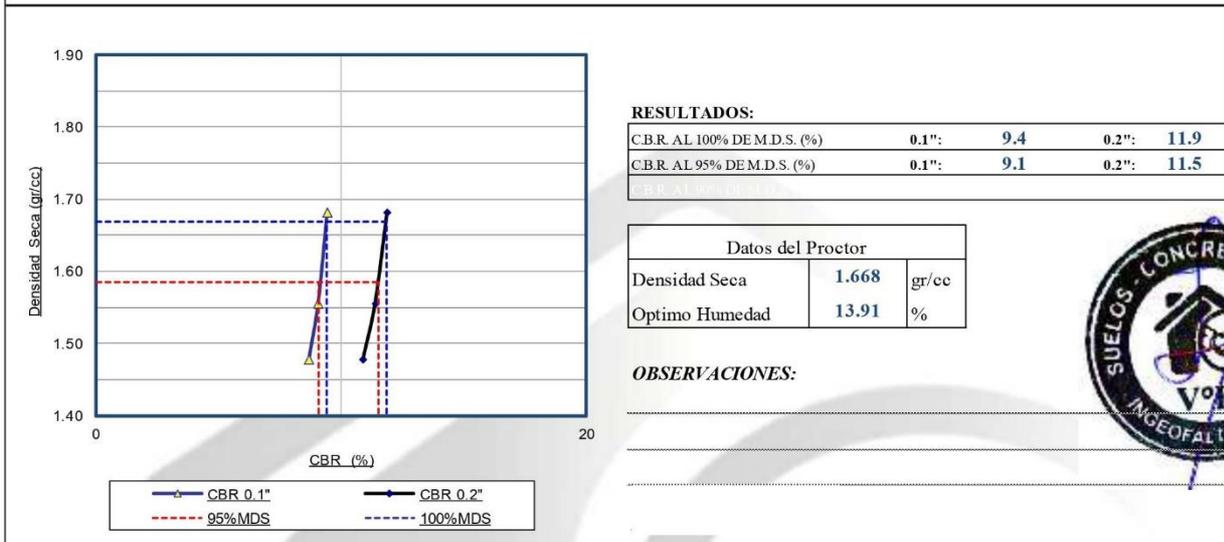
ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-04 / E2 + 5% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

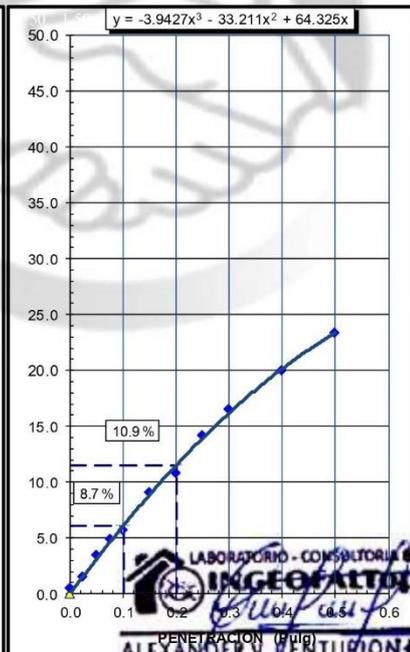
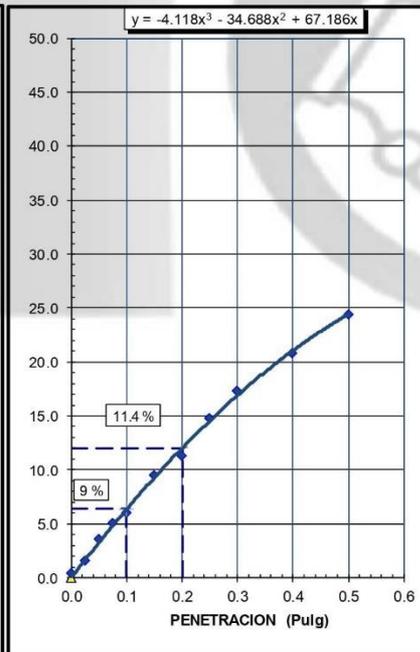
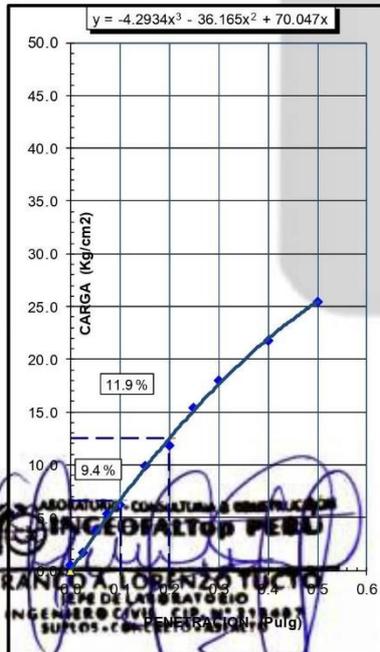
GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
 : administrador@ingeofaltop.com.pe
 : cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALtop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-04/E2 - 7% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

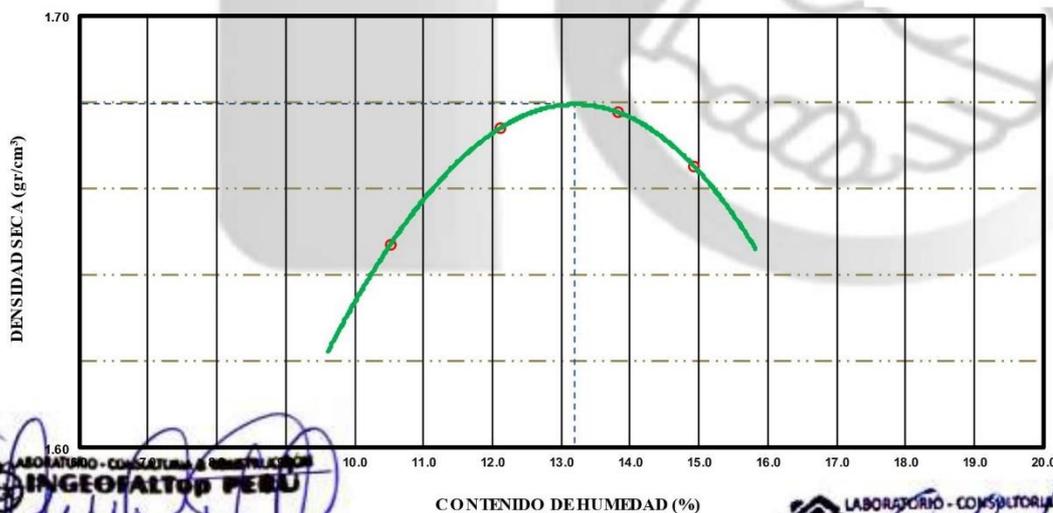
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NÚMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5928	5981	6012	6016
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1713	1766	1797	1801
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.820	1.877	1.910	1.914
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.647	1.674	1.678	1.665

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	209.65	214.63	200.30	223.06
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	196.51	199.13	185.43	202.68
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.14	15.50	14.87	20.38
PESO DE SUELO SECO (gr)	124.91	128.03	107.63	136.58
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.52	12.11	13.82	14.92
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.680			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.20			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALtop PERÚ
FRANCO A. LORENZO YUCIO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALtop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS														
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023												
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ												
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD												
MATERIAL:		C-04 / E2 + 7% TERRAZYME					FECHA:		10-oct-2023					
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)														
DATOS DEL PROCTOR														
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.680 g/cm ³			CAPACIDAD :		10000 Lbs.							
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :		13.20 %			ANILLO :		1							
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193														
Molde N°		5				5				5				
N° Capa		56				25				12				
Golpes por capa N°														
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11847				11614				11426				
Peso de molde (gr)		7790				7735				7755				
Peso del suelo húmedo (gr)		4057				3879				3671				
Volumen del molde (cm ³)		2102				2102				2140				
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.930				1.845				1.715				
Humedad (%)		13.31				13.80				13.68				
Densidad seca (gr/cm³)		1.703				1.621				1.509				
Tarro N°		1				2				3				
Tarro + Suelo húmedo (gr)		152.13				145.06				150.84				
Tarro + Suelo seco (gr)		136.05				129.45				134.66				
Peso del Agua (gr)		16.08				15.61				16.18				
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42				
Peso del suelo seco (gr)		120.83				113.15				118.24				
Humedad (%)		13.31				13.80				13.68				
Promedio de Humedad (%)		13.31				13.80				13.68				
EXPANSION														
FECHA		HORA	TIEMPO Hr.	DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		
PENETRACION														
PENETRACION pulg		CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.025		38	2				37	2			35	2		
0.050		85	4				84	4			79	4		
0.075		120	6				118	6			111	5		
0.100		170.5	11	7.3	10.4		139	7	7.19	10.2	131	6	6.76	9.6
0.150		222	11				220	11			207	10		
0.200		267	13	13.8	13.0		263	13	13.57	12.8	247	12	12.76	12.1
0.250		318	17				342	17						
0.300		406	20				400	20						
0.350		490	24				483	24						
0.400		575	28				566	28						



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
FRANCISCO LORENZO TUCIO
INGENIERO CIVIL (CIP. N° 13888)
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTOP PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



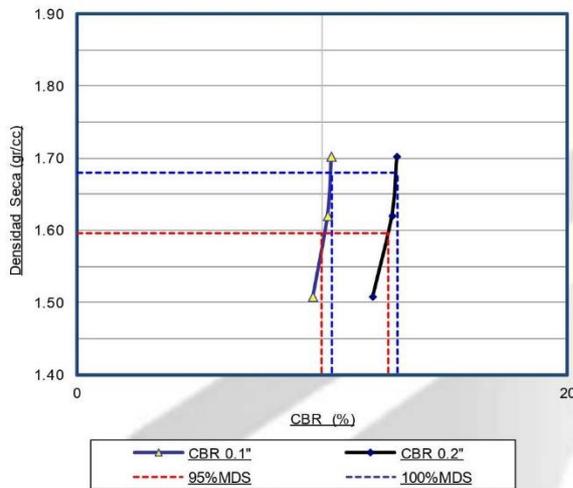
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL: C-04 / E2 + 7% TERRAZYME	FECHA: 10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.4	0.2": 13.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.0	0.2": 12.7

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.680	gr/cc
Optimo Humedad	13.20	%

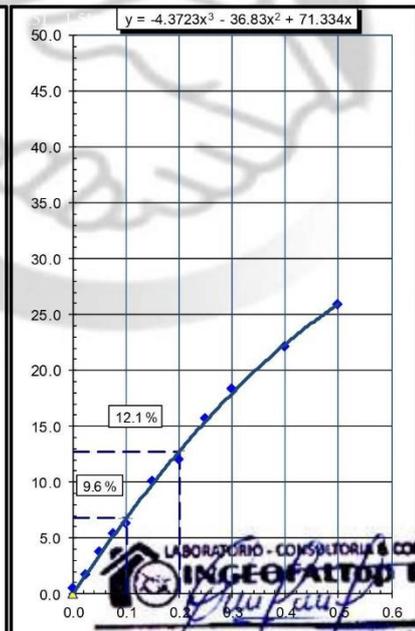
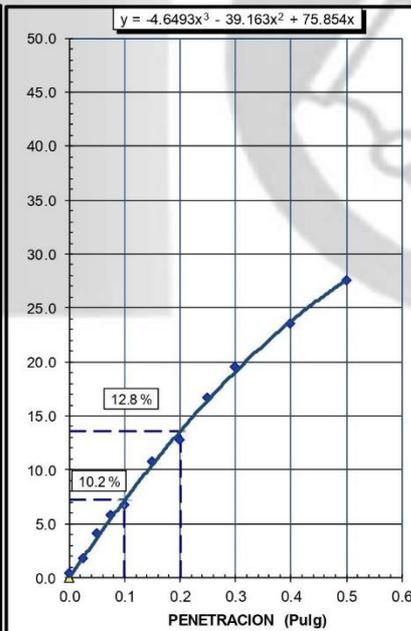
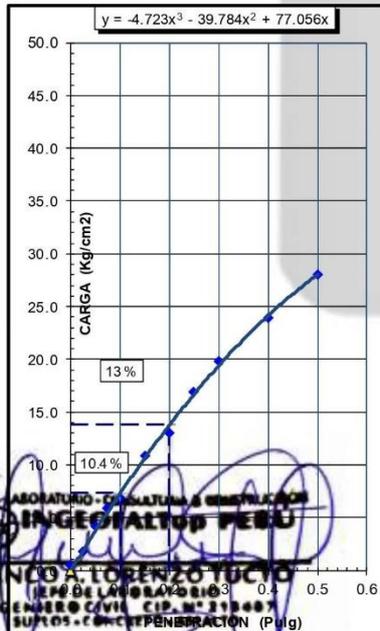
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Resp. Lab. : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

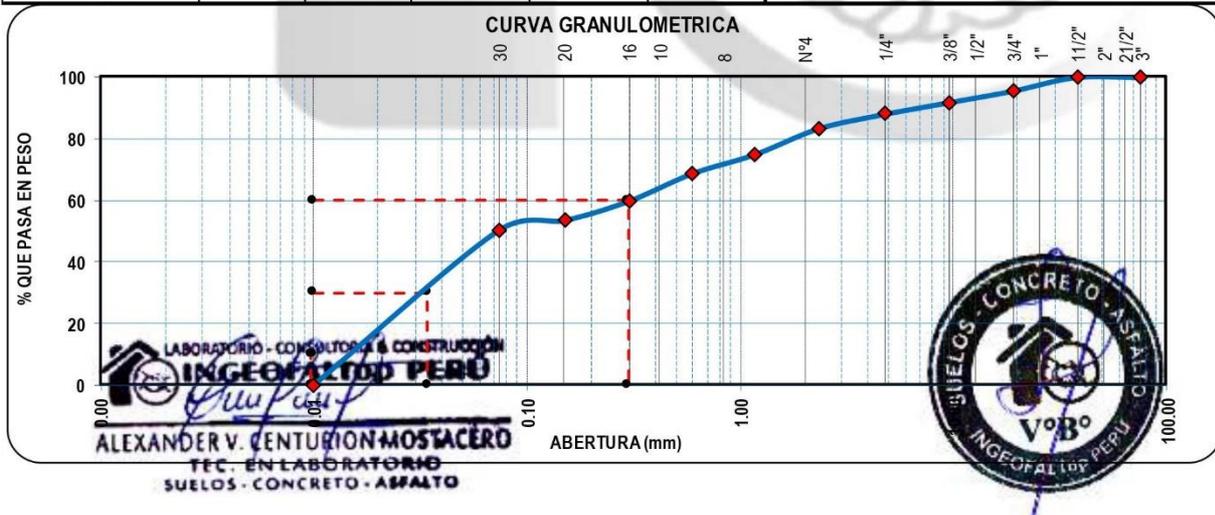
Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-05/E-2



Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso total de la muestra: 2019.40	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% Humedad : 9.47	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 33.49	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 20.48	
1"	25.400	35.10	1.74	1.74	98.26	Índ. Plástico : 13.01	
3/4"	19.050	55.40	2.74	4.48	95.52	Clas. SUCS : CL	
1/2"	12.700	28.40	1.41	5.89	94.11	Clas. AASHTO : A-6 (4)	
3/8"	9.525	47.50	2.35	8.24	91.76	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
1/4"	6.350	0.00	0.00	8.24	91.76		Arcilla inorgánica de plasticidad media.
Nº4	4.760	76.50	3.79	12.03	87.97	OBSERVACIONES	
Nº8	2.360	93.10	4.61	16.64	83.36		E-2 / -0.30 m. -1.50 m.
Nº10	2.000	76.80	3.80	20.44	79.56		grava = 12.03%
Nº16	1.180	93.60	4.64	25.08	74.92		arena = 37.70%
Nº20	0.850	60.50	3.00	28.07	71.93		fino = 50.27%
Nº30	0.600	64.80	3.21	31.28	68.72		
Nº40	0.420	83.40	4.13	35.41	64.59		
Nº50	0.300	99.10	4.91	40.32	59.68		
Nº60	0.250	0.00	0.00	40.32	0.00		
Nº80	0.180	0.00	0.00	40.32	0.00		
Nº100	0.150	125.30	6.20	46.52	53.48		
Nº200	0.074	64.70	3.20	49.73	50.27		
<200		1015.20	50.27	100.00	0.00		
Total		2019.40	100.00				



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras 1/2) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
 Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuoto
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-05/E-2

DATOS

ENSAYO N°	1	2	3	
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	244.90	259.10		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	230.10	242.00		
Peso de Tara (gr.)	66.30	69.30		
Peso de Agua (gr.)	14.80	17.10		
Peso Mat. Seco (gr.)	163.80	172.70		
Humedad Natural (%)	9.04	9.90		
Promedio de Humedad (%)	9.47			

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUOTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213467
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000
HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsable : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-05/E-2

Límite Líquido :

ENSAYO N°	18	26	34
N° de Golpes	18	26	34
Recipiente N°	5	2	1
R + Suelo Hum.	40.32	38.60	42.54
R + Suelo Seco	37.36	34.67	38.68
Peso de agua	2.96	3.93	3.86
Peso de Recip.	29.50	22.80	25.60
Peso de S. Seco	7.86	11.87	13.08
% de Humedad	37.66	33.11	29.51

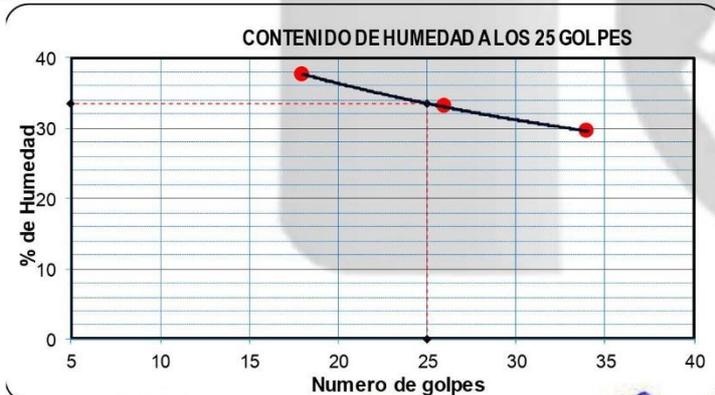
Límite Plástico :

ENSAYO N°	3	4
Recipiente N°	3	4
R + Suelo Hum.	27.83	34.54
R + Suelo Seco	27.10	33.78
Peso de agua	0.73	0.76
Peso de Recip.	23.60	30.00
Peso de S. Seco	3.50	3.78
% de Humedad	20.86	20.11

Resultados

Límite Líquido	33.49
Límite Plástico	20.48
Índice Plástico	13.01

OBSERVACIONES :



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 313487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-05/E-2

DESCRIPCION DE MUESTRA	SO4 (%)	CL (%)	S.S.T.(%)	Ph
C-05/E-2	0.1362	0.164	0.1795	-
	SO4 (ppm)	CL (ppm)	S.S.T.(ppm)	
	1362	1640	1795	

Suelo con Presencia de:	ppm	Grado de Alteración	Tipo de Cemento	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	LEVE	I	Ocasiona un ataque químico MODERADO al concreto, por el cual se debe de considerar un cemento TIPO MS, IP o similar
	1000 - 2000	MODERADO	MS, IP	
	2000 - 20,000	SEVERO	V	
	> 20,000	MUY SEVERO	V + puzolana	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	-	Corrosión en armaduras
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	-	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

OBSERVACIONES.

Contenido Sulfatos (ASTM D516 - NTP

339.178).....

Contenido Cloruros (ASTM D512 - NTP

339.177).....

Contenido Sales Solubles Totales (MTC E 219 - NTP

339.152).....

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 219407
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-05/E2	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

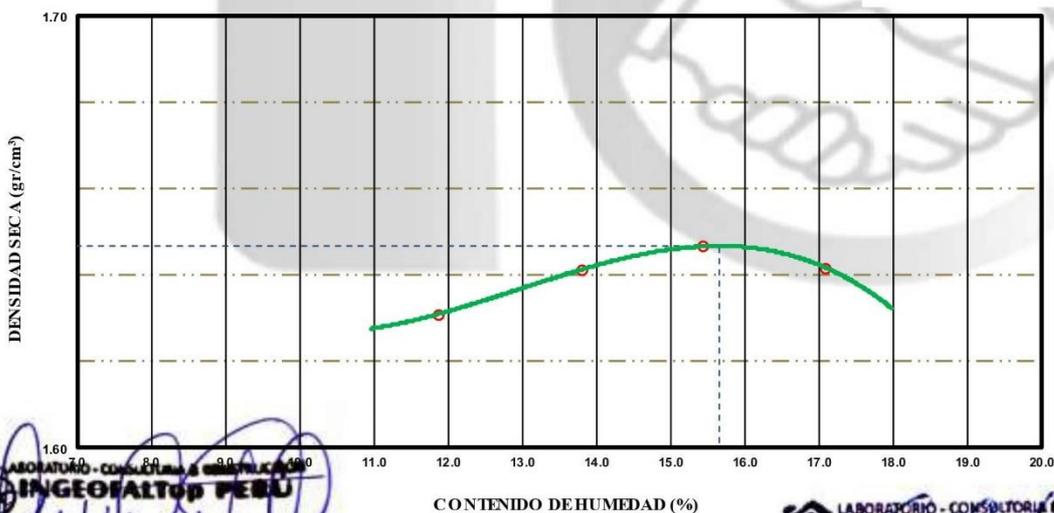
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NÚMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5932	5973	6004	6024
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1717	1758	1789	1809
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.825	1.868	1.901	1.922
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.631	1.641	1.647	1.642

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	200.54	206.70	204.91	217.22
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	186.86	190.24	187.90	195.16
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.68	16.46	17.01	22.06
PESO DE SUELO SECO (gr)	115.26	119.14	110.10	129.06
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.87	13.82	15.45	17.09
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.647			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.65			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCIA A. LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 295687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



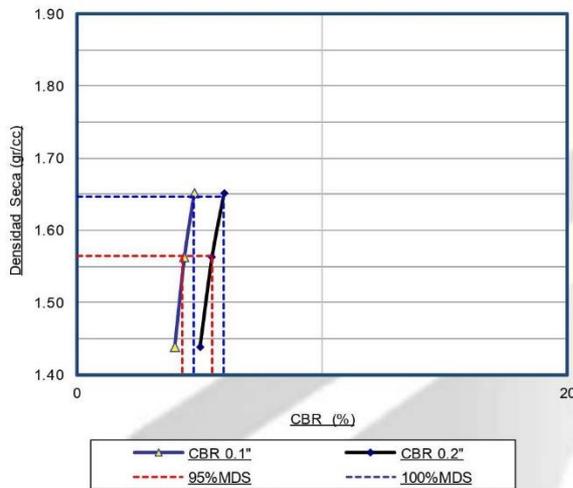
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-05 / E2
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 4.8	0.2": 6.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 4.3	0.2": 5.5

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.647	gr/cc
Optimo Humedad	15.65	%

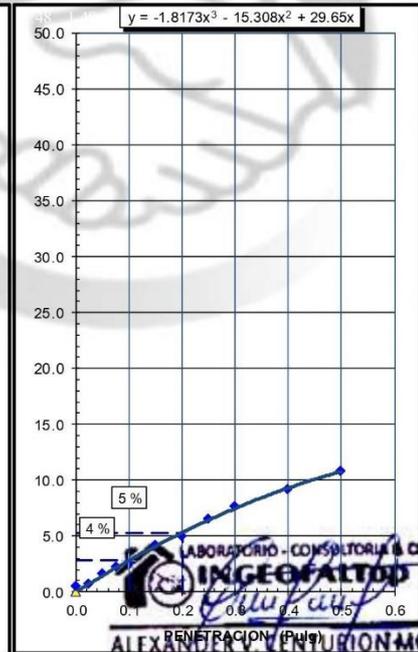
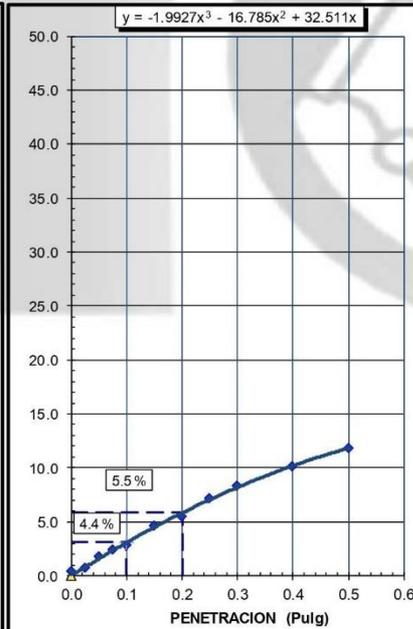
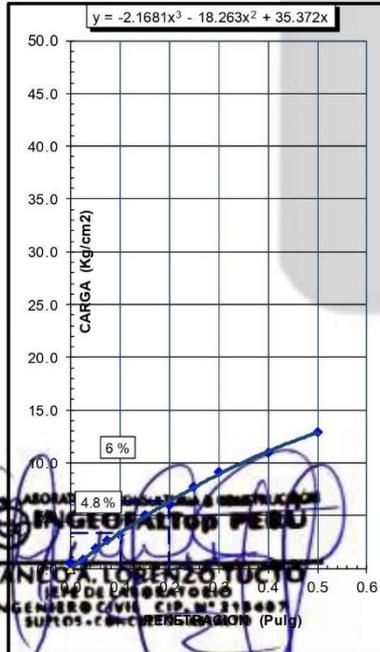
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-05/E2 - 3% TERRAZZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

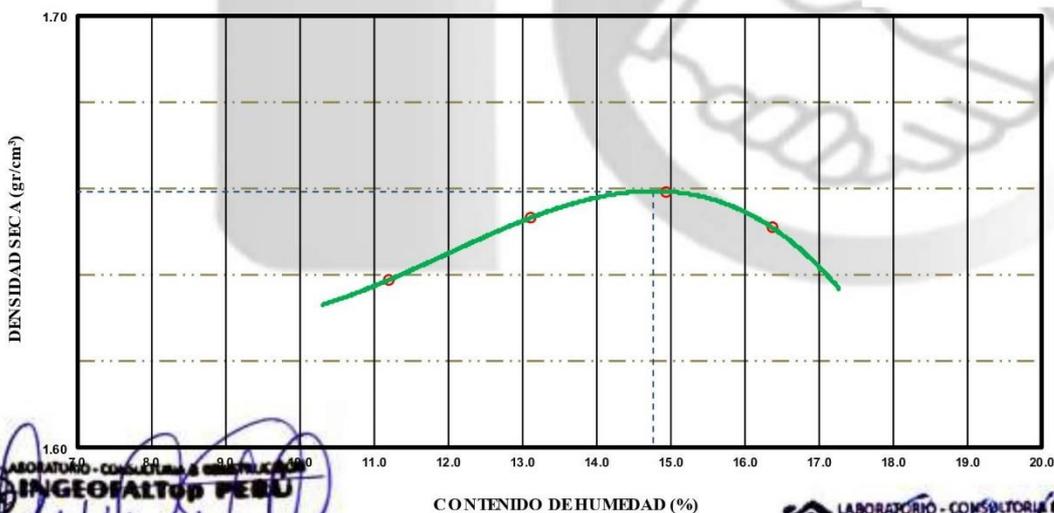
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NÚMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5930	5975	6010	6023
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1715	1760	1795	1808
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.823	1.870	1.908	1.921
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.639	1.653	1.659	1.651

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	205.72	211.80	202.44	215.03
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	192.21	195.48	186.23	194.08
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.51	16.32	16.21	20.95
PESO DE SUELO SECO (gr)	120.61	124.38	108.43	127.98
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.20	13.12	14.95	16.37
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.660			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.77			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCIA A. LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 395687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



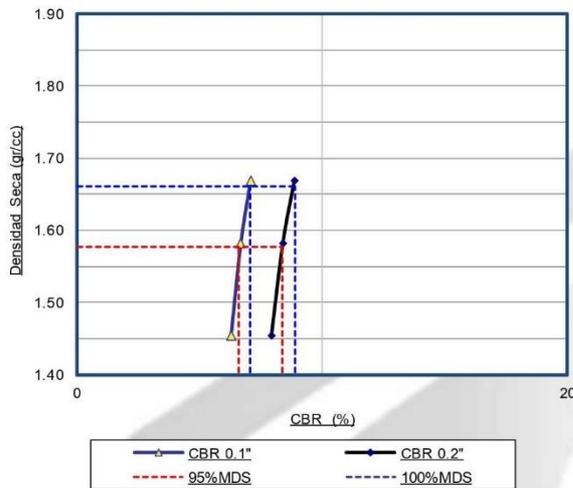
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-05 / E2 + 3% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.1	0.2":	8.9
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	6.6	0.2":	8.4

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.660 gr/cc
Optimo Humedad	14.74 %

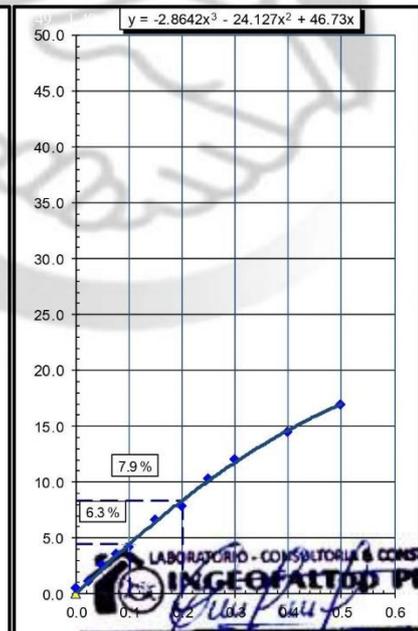
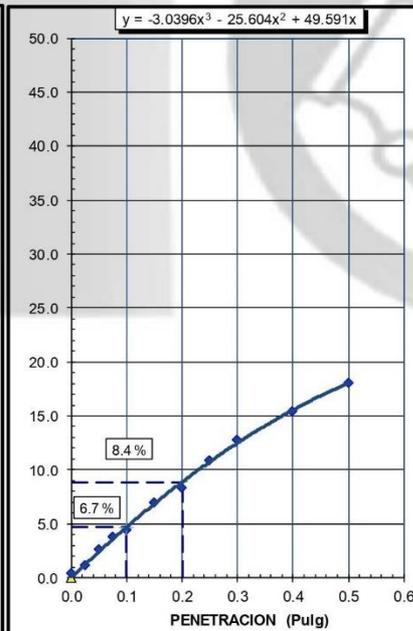
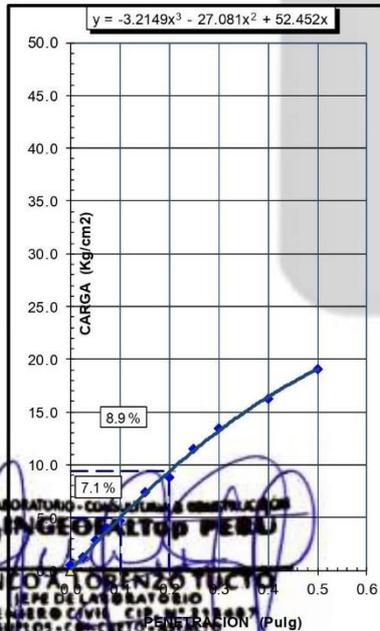
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCISCA LORENZO TUCCI
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER VENTURIN MORALES
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofal.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofal.com.pe
administrador@ingeofal.com.pe
cordinador@ingeofal.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-05/E2 - 5% TERRAZyme	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

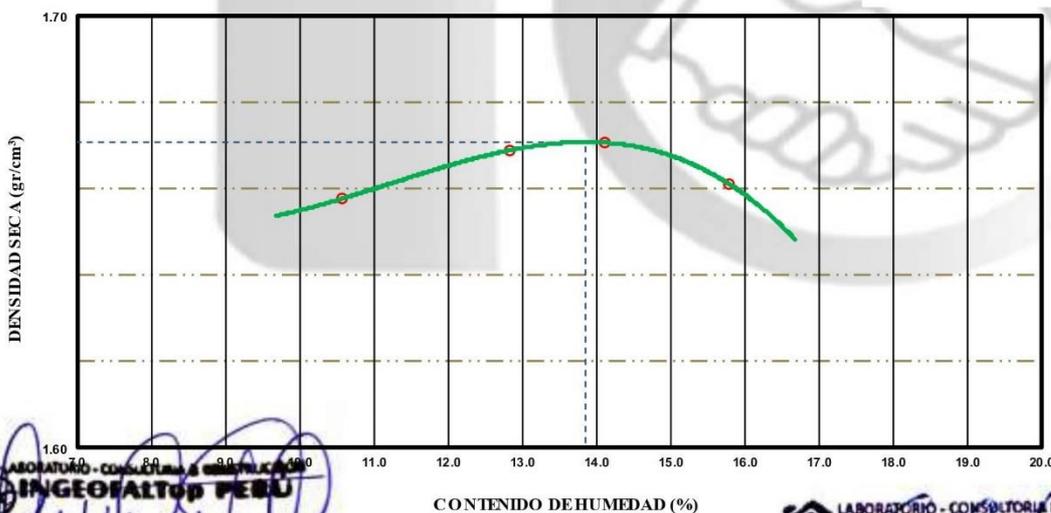
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5940	5987	6009	6025
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1725	1772	1794	1810
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.833	1.883	1.906	1.923
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.658	1.669	1.671	1.661

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	217.86	209.00	205.43	211.40
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	203.87	193.32	189.65	191.59
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.99	15.68	15.78	19.81
PESO DE SUELO SECO (gr)	132.27	122.22	111.85	125.49
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.58	12.83	14.11	15.79
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.671			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.86			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCISCO LORENZO YUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 395687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-05 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)	

DATOS DEL PROCTOR	
MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.671 g/cm ³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :	13.86 %
CAPACIDAD :	10000 Lbs.
ANILLO :	1

ENSAYO DE CBR						
MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde N°	5		5		5	
N° Capa	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11854		11574		11312	
Peso de molde (gr)	7790		7760		7755	
Peso del suelo húmedo (gr)	4064		3814		3557	
Volumen del molde (cm ³)	2102		2102		2140	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.933		1.814		1.662	
Humedad (%)	14.13		14.68		14.53	
Densidad seca (gr/cm³)	1.694		1.582		1.451	
Tarro N°	1		2		3	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	151.43		144.36		150.14	
Tarro + Suelo seco (gr)	134.57		127.97		133.18	
Peso del Agua (gr)	16.86		16.39		16.96	
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42	
Peso del suelo seco (gr)	119.35		111.67		116.76	
Humedad (%)	14.13		14.68		14.53	
Promedio de Humedad (%)	14.13		14.68		14.53	



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

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
			0				0				0		
0.025	35	2			34	2			33	2			
0.050	80	4			77	4			73	4			
0.075	113	5			108	5			104	5			
0.100	132	6	6.9	9.7	127	6	6.58	9.3	122	6	6.31	9.0	
0.150	210	10			202	10			193	9			
0.250	250	12	12.9	12.2	240	12	12.42	11.7	230	11	11.90	11.3	
	326	16			313	15			300	15			
	381	19			366	18			350	18			
	460	22			442	22			420	22			
	539	26			518	25			496	25			

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERU
FRANCISCO LORENZO TUCCI
INGENIERO CIVIL CIP. N° 333487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERU
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



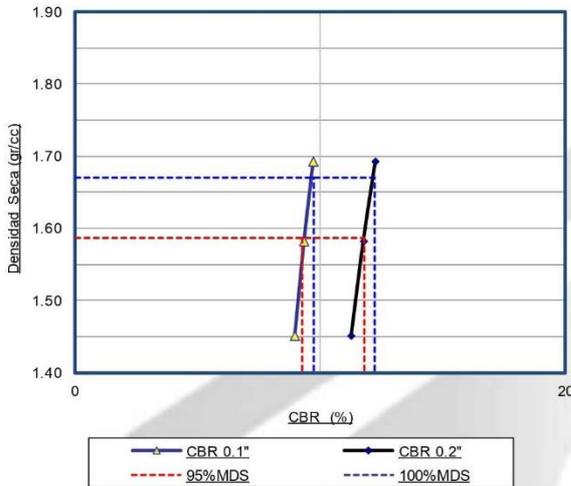
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-05 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 9.7	0.2": 12.2
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 9.3	0.2": 11.8

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.671	gr/cc
Optimo Humedad	13.86	%

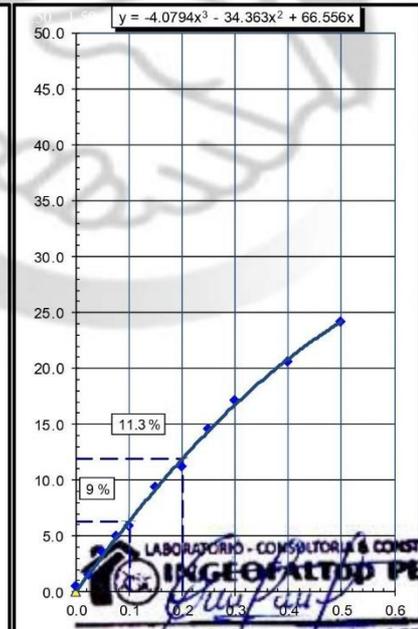
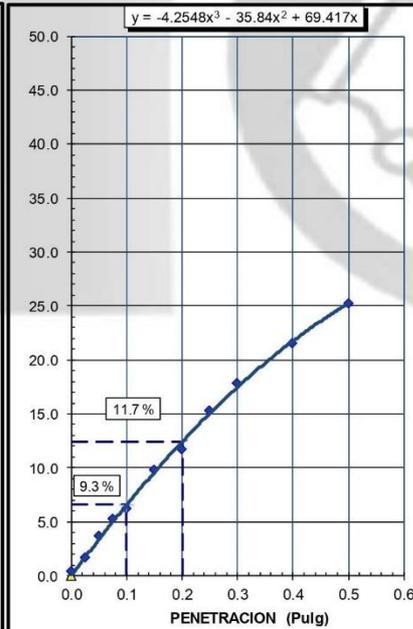
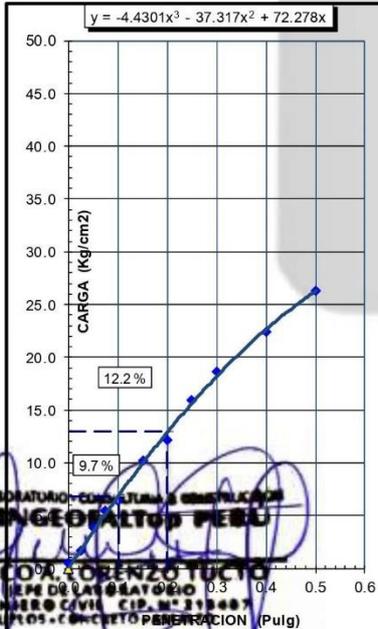


OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-05/E2 - 7% TERRAZyme	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

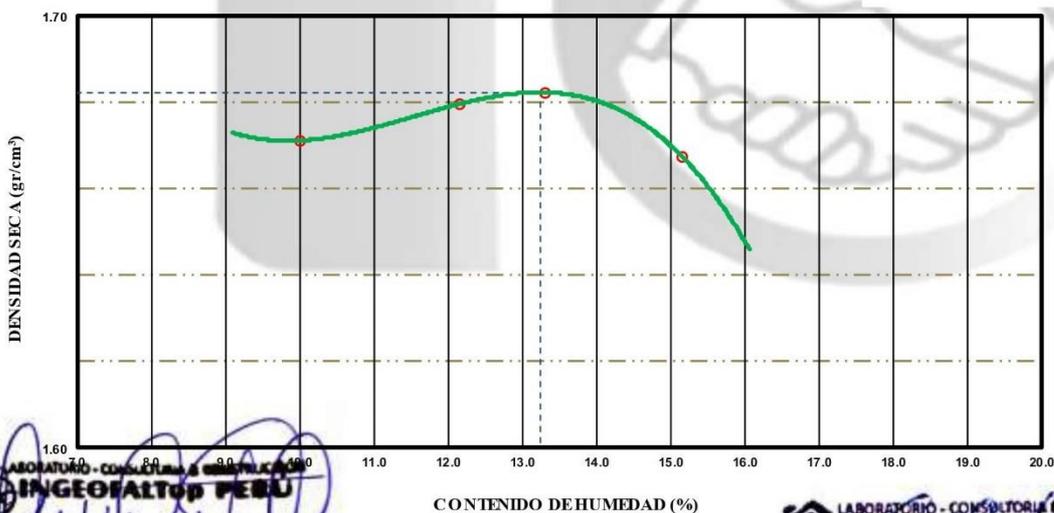
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NÚMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5945	5988	6009	6022
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1730	1773	1794	1807
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.838	1.884	1.906	1.920
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.671	1.680	1.682	1.667

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	209.60	221.65	213.43	203.20
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	197.05	205.32	197.49	185.15
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	12.55	16.33	15.94	18.05
PESO DE SUELO SECO (gr)	125.45	134.22	119.69	119.05
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.00	12.17	13.32	15.16
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.682			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.24			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCISCO LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 395687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																	
OBRA:		PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023															
SOLICITANTE:		VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ															
UBICACION:		SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD															
MATERIAL:		C-05 / E2 + 7% TERRAZYME					FECHA:		10-oct-2023								
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)																	
DATOS DEL PROCTOR																	
MAXIMA DENSIDAD SECA :		1.682 g/cm ³			CAPACIDAD :		10000 Lbs.										
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI:		13.24 %			ANILLO :		1										
ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193																	
Molde N°		5				5				5							
N° Capa		56				25				12							
Golpes por capa N°		56				25				12							
Cond. de la muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO					
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11819				11534				11378							
Peso de molde (gr)		7790				7735				7755							
Peso del suelo húmedo (gr)		4029				3799				3623							
Volumen del molde (cm ³)		2102				2102				2140							
Densidad húmeda (gr/cm ³)		1.917				1.807				1.693							
Humedad (%)		13.43				13.93				13.81							
Densidad seca (gr/cm ³)		1.690				1.586				1.488							
Tarro N°		1				2				3							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		150.71				143.64				149.42							
Tarro + Suelo seco (gr)		134.67				128.07				133.28							
Peso del Agua (gr)		16.04				15.57				16.14							
Peso del tarro (gr)		15.22				16.30				16.42							
Peso del suelo seco (gr)		119.45				111.77				116.86							
Humedad (%)		13.43				13.93				13.81							
Promedio de Humedad (%)		13.43				13.93				13.81							
EXPANSION																	
FECHA		HORA		TIEMPO Hr.		DIAL		EXPANSION mm %		DIAL		EXPANSION mm %					
PENETRACION																	
PENETRACION pulg		CARGA STAND. kg/cm ²		MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11					
				CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION			
				Dial (div)		kg/cm ²		Dial (div)		kg/cm ²		Dial (div)		kg/cm ²		%	
0.025		39		2				38		2		36		2			
0.050		88		4				85		4		82		4			
0.075		124		6				120		6		115		6			
0.100		70.5		146		7		7.6		10.7		141		7		7.02	
0.150		233		11				223		11		215		10			
0.200		376		13		14.3		13.5		266		13		13.75		13.0	
0.300		476		21				405		20		334		16			
0.400		508		25				489		24							
0.500		595		29				573		28							



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCIA LORENZO TUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 319487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



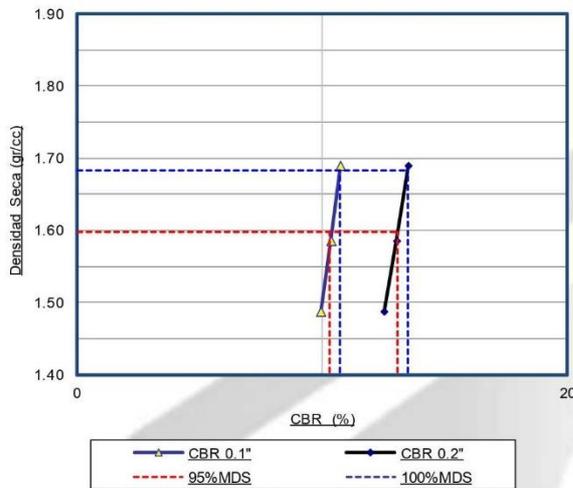
INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-05 / E2 + 7% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.7	0.2": 13.5
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 10.3	0.2": 13.1

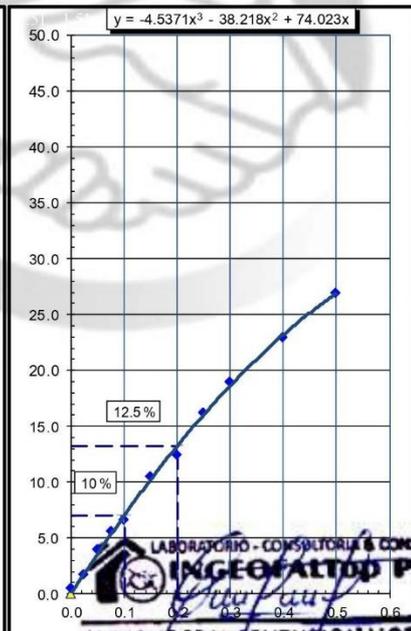
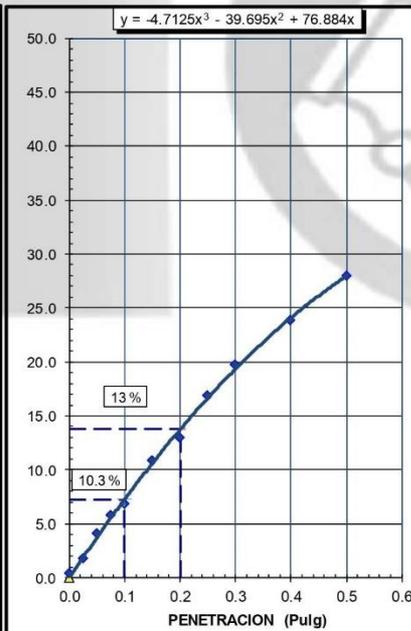
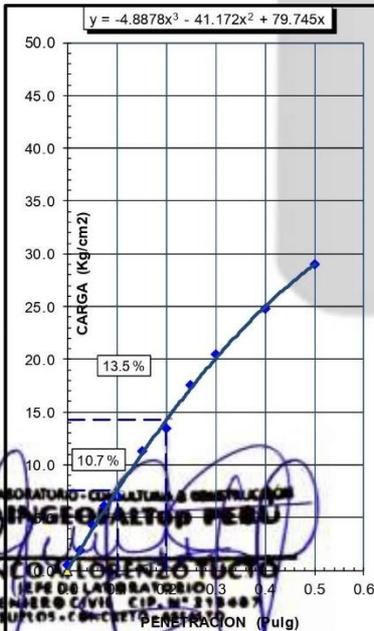
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
 : administrador@ingeofaltop.com.pe
 : cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuoto
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-06/E-2

DATOS

ENSAYO N°	1	2	3	
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	265.20	250.70		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	242.60	233.50		
Peso de Tara (gr.)	66.30	69.30		
Peso de Agua (gr.)	22.60	17.20		
Peso Mat. Seco (gr.)	176.30	164.20		
Humedad Natural (%)	12.82	10.48		
Promedio de Humedad (%)	11.65			

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
Francisco A. Lorenzo Tuoto
FRANCO A. LORENZO TUOTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 213467
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
Alexander V. Centurion Mostacero
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
ordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023

Solicitante : VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ

Responsable : Ing. Franco Antonio Lorenzo Tucto

Ubicación : Sanchez Carrión, La Libertad

Fecha : 10-oct-2023

Datos de Ensayo

Muestra : C-06/E-2

Límite Líquido :

ENSAYO N°	17	25	33
N° de Golpes	17	25	33
Recipiente N°	5	2	1
R + Suelo Hum.	43.32	40.60	43.34
R + Suelo Seco	39.46	35.88	38.98
Peso de agua	3.86	4.72	4.36
Peso de Recip.	29.50	22.80	25.60
Peso de S. Seco	9.96	13.08	13.38
% de Humedad	38.76	36.09	32.59

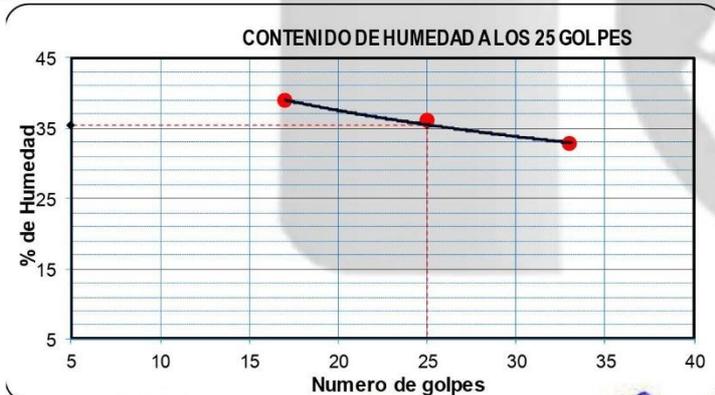
Límite Plástico :

ENSAYO N°	3	4
Recipiente N°	3	4
R + Suelo Hum.	27.70	34.74
R + Suelo Seco	26.99	33.88
Peso de agua	0.71	0.86
Peso de Recip.	23.60	30.00
Peso de S. Seco	3.39	3.88
% de Humedad	20.94	22.16

Resultados

Límite Líquido	35.48
Límite Plástico	21.55
Índice Plástico	13.92

OBSERVACIONES :



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCTO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 313487
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

Proyecto	: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
Solicitante	: VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
Responsable	: Ing. Franco Antonio Lorenzo Tuco
Ubicación	: Sanches Carrión, La Libertad
Fecha	: 10-oct-2023
Datos de Ensayo	
Muestra	: C-06/E-2

DESCRIPCION DE MUESTRA	SO4 (%)	CL (%)	S.S.T.(%)	Ph
C-06/E-2	0.1425	0.1692	0.1856	-
	SO4 (ppm)	CL (ppm)	S.S.T.(ppm)	
	1425	1692	1856	

Suelo con Presencia de:	ppm	Grado de Alteración	Tipo de Cemento	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	LEVE	I	Ocasiona un ataque químico MODERADO al concreto, por el cual se debe de considerar un cemento TIPO MS, IP o similar
	1000 - 2000	MODERADO	MS, IP	
	2000 - 20,000	SEVERO	V	
	> 20,000	MUY SEVERO	V + puzolana	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	-	Corrosión en armaduras
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	-	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

OBSERVACIONES.

Contenido Sulfatos (ASTM D516 - NTP

339.178).....

Contenido Cloruros (ASTM D512 - NTP

339.177).....

Contenido Sales Solubles Totales (MTC E 219 - NTP

339.152).....

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
FRANCO A. LORENZO TUCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 219407
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTOP PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-06/E2	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

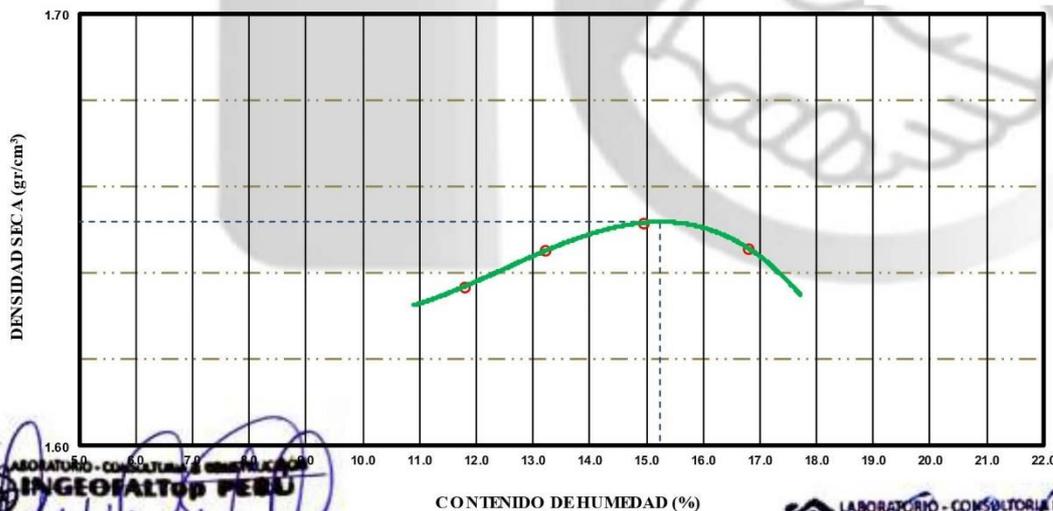
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NUMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5937	5968	6002	6024
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1722	1753	1787	1809
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.830	1.863	1.899	1.922
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.637	1.645	1.652	1.646

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	215.43	204.30	208.21	206.35
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	200.26	188.74	191.23	186.16
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	15.17	15.56	16.98	20.19
PESO DE SUELO SECO (gr)	128.66	117.64	113.43	120.06
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.79	13.23	14.97	16.82
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.652			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.25			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCIA LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL N.º 335687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

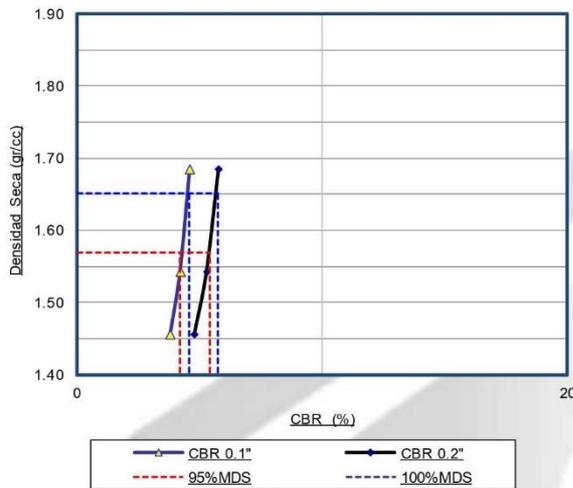
ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-06 / E2	FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	4.6	0.2":	5.8
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	4.2	0.2":	5.4

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.652	gr/cc
Optimo Humedad	15.25	%

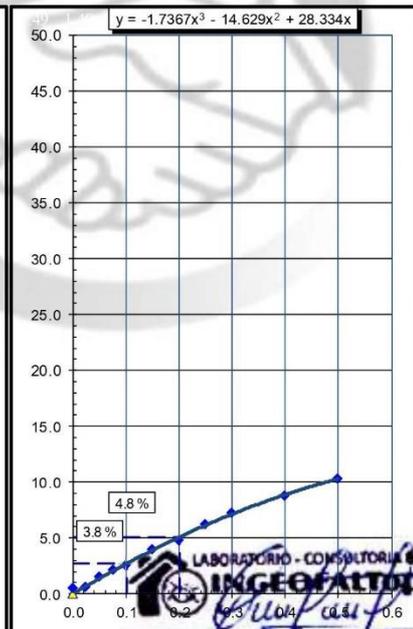
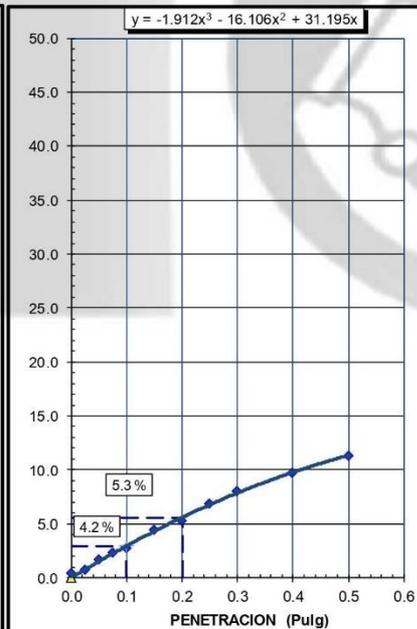
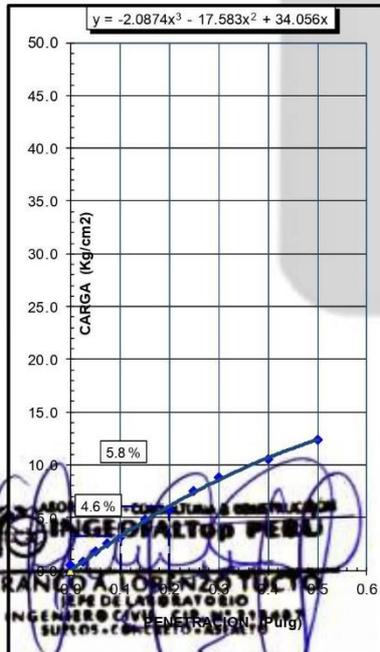
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
 : administrador@ingeofaltop.com.pe
 : cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-06/E2 - 3% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

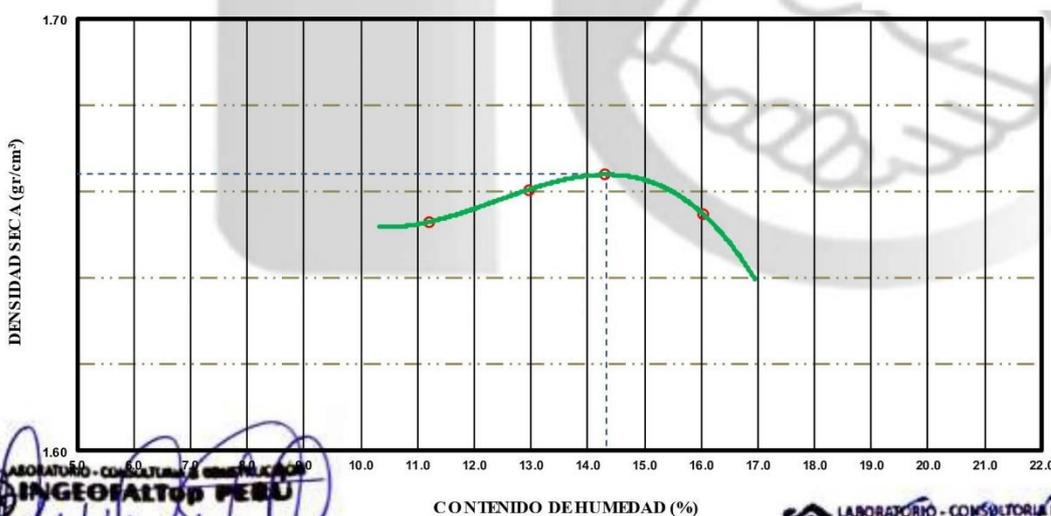
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5945	5980	6005	6022
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1730	1765	1790	1807
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.838	1.876	1.902	1.920
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.653	1.661	1.664	1.655

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	210.06	203.55	201.36	205.70
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	196.10	188.36	185.89	186.40
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	13.96	15.19	15.47	19.30
PESO DE SUELO SECO (gr)	124.50	117.26	108.09	120.30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.21	12.95	14.31	16.04
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.664			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.33			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCISCO LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL N.º 335687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTOP PERÚ

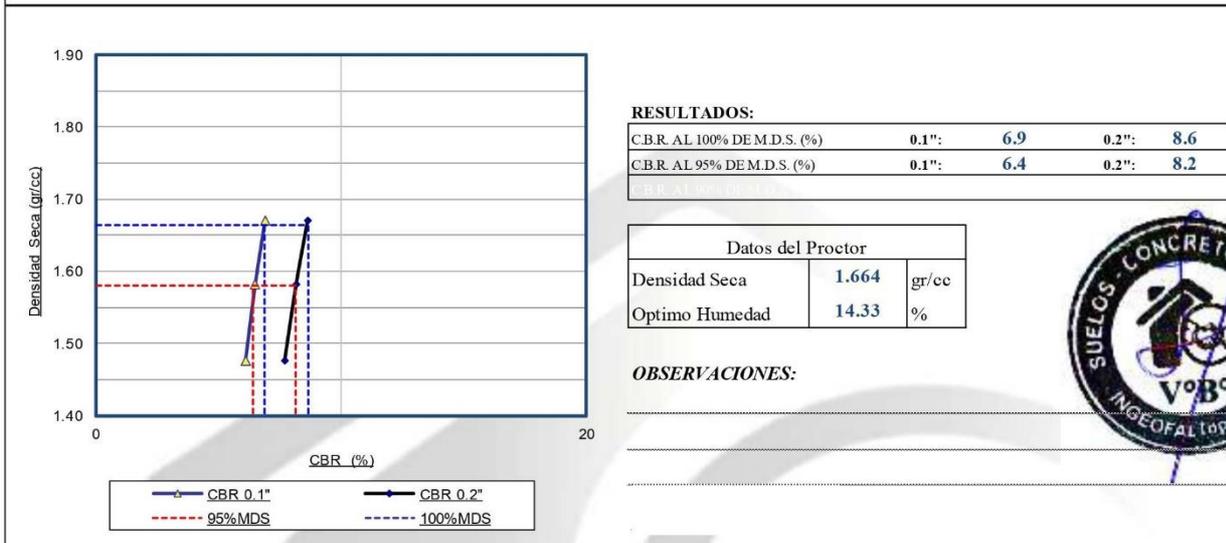
ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-06 / E2 + 3% TERRAZYME	FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

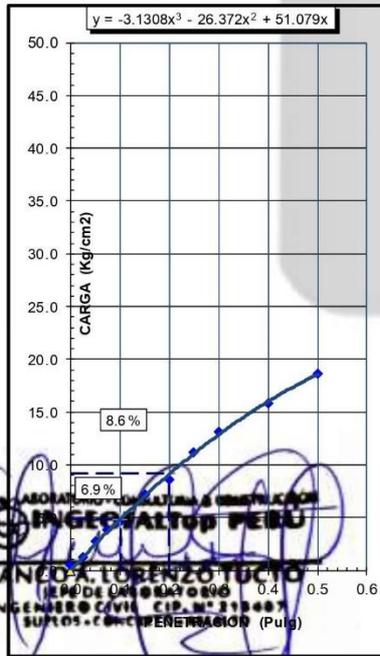
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	6.9	0.2":	8.6
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	6.4	0.2":	8.2

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.664	gr/cc
Optimo Humedad	14.33	%

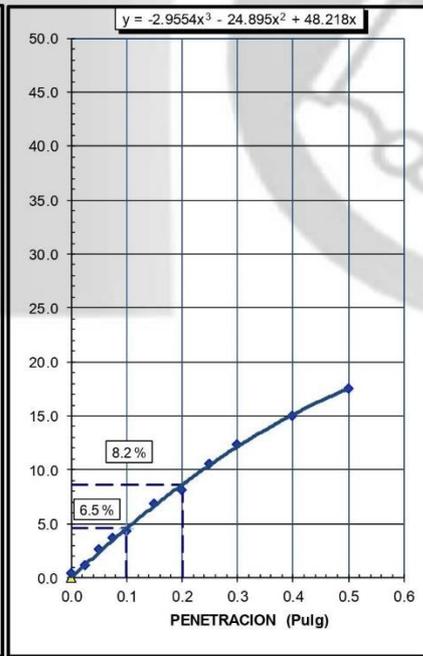
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
 : administrador@ingeofaltop.com.pe
 : cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZyme EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-06/E2 - 5% TERRAZyme	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

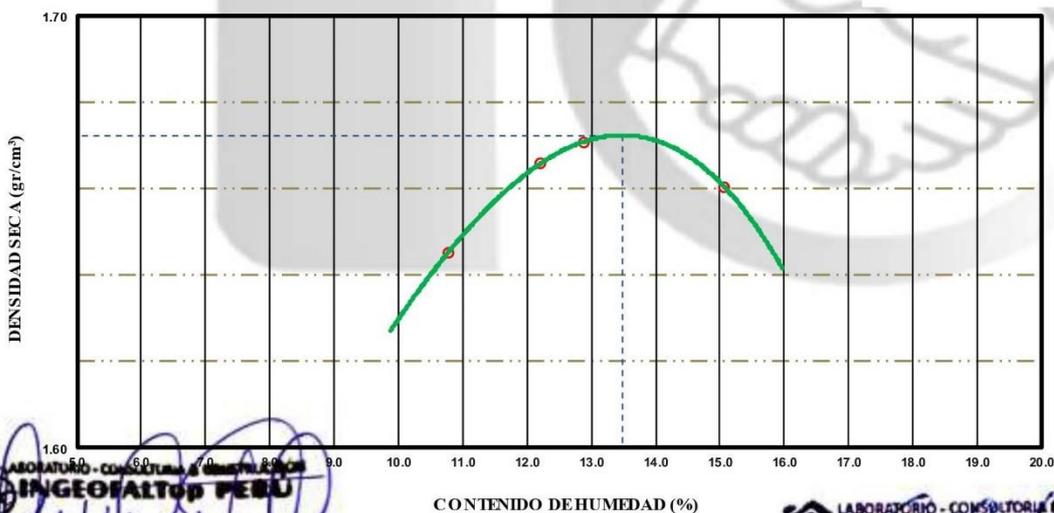
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NÚMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5930	5974	5990	6013
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1715	1759	1775	1798
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.823	1.869	1.886	1.911
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.645	1.666	1.671	1.661

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	219.90	212.10	229.37	223.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	205.48	196.76	212.07	202.89
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	14.42	15.34	17.30	20.61
PESO DE SUELO SECO (gr)	133.88	125.66	134.27	136.79
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.77	12.21	12.88	15.07
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.672			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.48			



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCIA A. LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL CIP. N° 295687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-06 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)	

DATOS DEL PROCTOR	
MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.672 g/cm ³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMI :	13.48 %
CAPACIDAD :	10000 Lbs.
ANILLO :	1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193						
Molde N°	5		5		5	
N° Capa	56		25		12	
Golpes por capa N°	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
Cond. de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11879		11518		11376	
Peso de molde (gr)	7790		7760		7755	
Peso del suelo húmedo (gr)	4089		3758		3621	
Volumen del molde (cm ³)	2102		2102		2140	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.945		1.788		1.692	
Humedad (%)	14.61		15.19		15.02	
Densidad seca (gr/cm³)	1.697		1.552		1.471	
Tarro N°	1		2		3	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	151.96		144.89		150.67	
Tarro + Suelo seco (gr)	134.53		127.93		133.14	
Peso del Agua (gr)	17.43		16.96		17.53	
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42	
Peso del suelo seco (gr)	119.31		111.63		116.72	
Humedad (%)	14.61		15.19		15.02	
Promedio de Humedad (%)	14.61		15.19		15.02	



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

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 8				MOLDE N° 11			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
			0				0				0		
0.025	35	2			33	2			32	2			
0.050	78	4			75	4			72	4			
0.075	111	5			106	5			102	5			
0.100	70.5	130	6	6.7	9.5	125	6	6.45	9.2	119	6	6.18	8.8
0.150		206	10			198	10			189	9		
		246	12	12.7	12.0	236	12	12.18	11.5	226	11	11.67	11.0
		320	16			307	15			294	14		
		374	18			359	18						
		452	22			433	21						
		529	26			508	25						

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERÚ
FRANCIA A. LORENZO YUCIO
INGENIERO CIVIL N° 11987
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312
Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



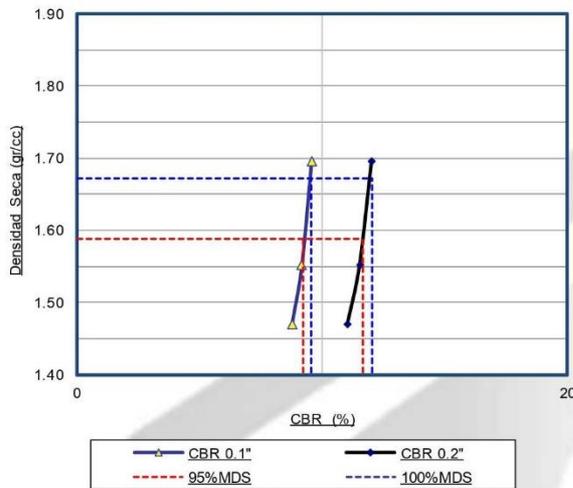
INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD
MATERIAL:	C-06 / E2 + 5% TERRAZYME
FECHA:	10-oct-2023

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



RESULTADOS:

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.5	0.2":	12.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.2	0.2":	11.7

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.672	gr/cc
Optimo Humedad	13.48	%

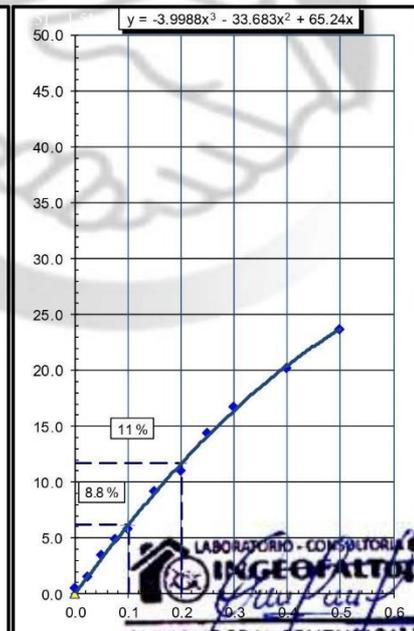
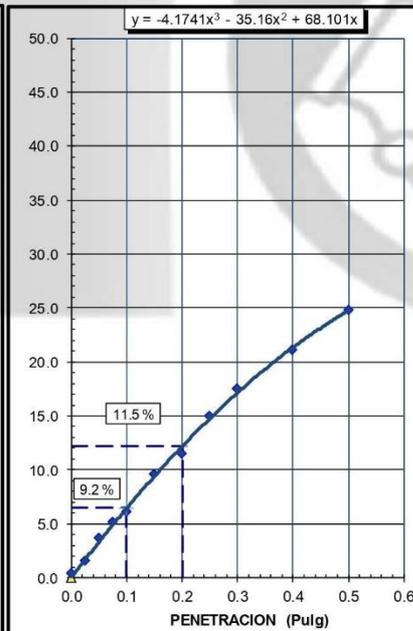
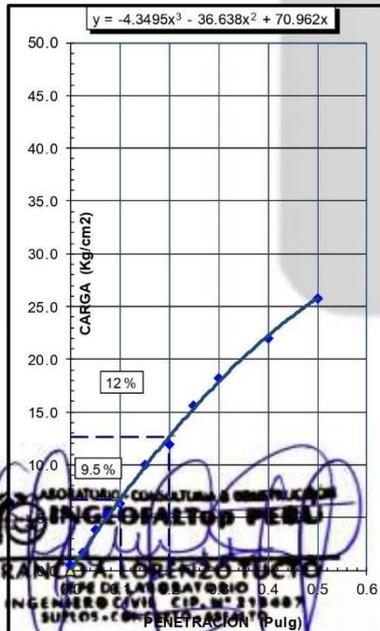
OBSERVACIONES:



EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
 Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
 RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

OBRA:	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VÍA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIÓ POMOBAMBA KM 5+000, SANCHEZ CARRIÓN, 2023		
SOLICITANTE:	VALLES SICCHA HANS MICHAEL - CHRISTIAN ROMELL VERA IBAÑEZ		
UBICACION:	SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD		
MATERIAL:	C-06/E2 - 7% TERRAZZYME	FECHA:	10-oct-2023

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 12e1 - AASHTO T-180 D

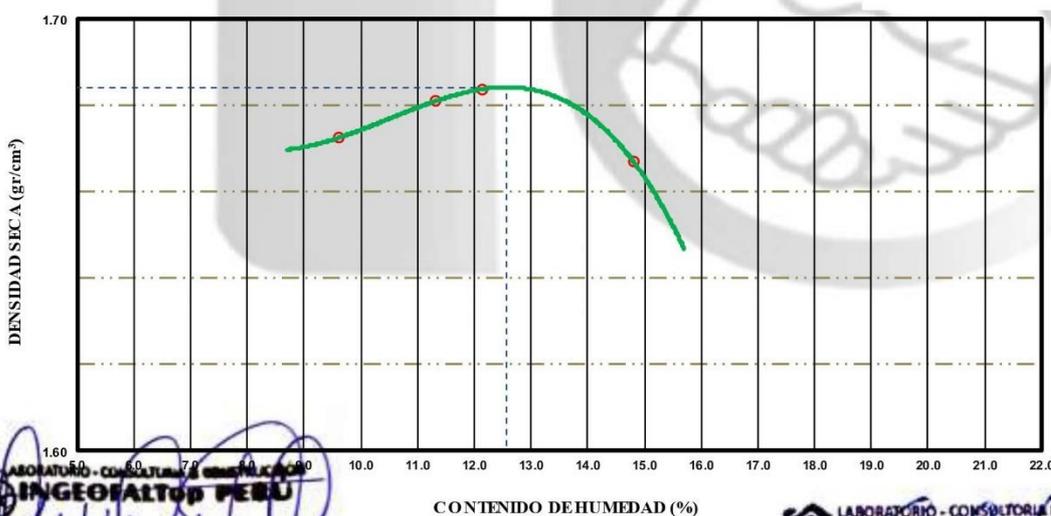
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NÚMERO DE CAPAS	:	5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5940	5976	5992	6016
PESO DE MOLDE (gr)	4215	4215	4215	4215
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1725	1761	1777	1801
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	941	941	941	941
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.833	1.871	1.888	1.914
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.673	1.681	1.684	1.667

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTEN°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	215.30	210.83	227.54	226.78
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	202.71	196.62	211.32	206.06
PESO DE LA TARA (gr)	71.60	71.10	77.80	66.10
PESO DE AGUA (gr)	12.59	14.21	16.22	20.72
PESO DE SUELO SECO (gr)	131.11	125.52	133.52	139.96
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.60	11.32	12.15	14.80
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.684			
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.58			



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
FRANCISCO LORENZO YUCCO
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL N.º 235687
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN
INGEOFALTop PERÚ
ALEXANDER V. CENTURION MOSTACERO
TEC. EN LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : www.ingeofaltop.com.pe
Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
coordinador@ingeofaltop.com.pe
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

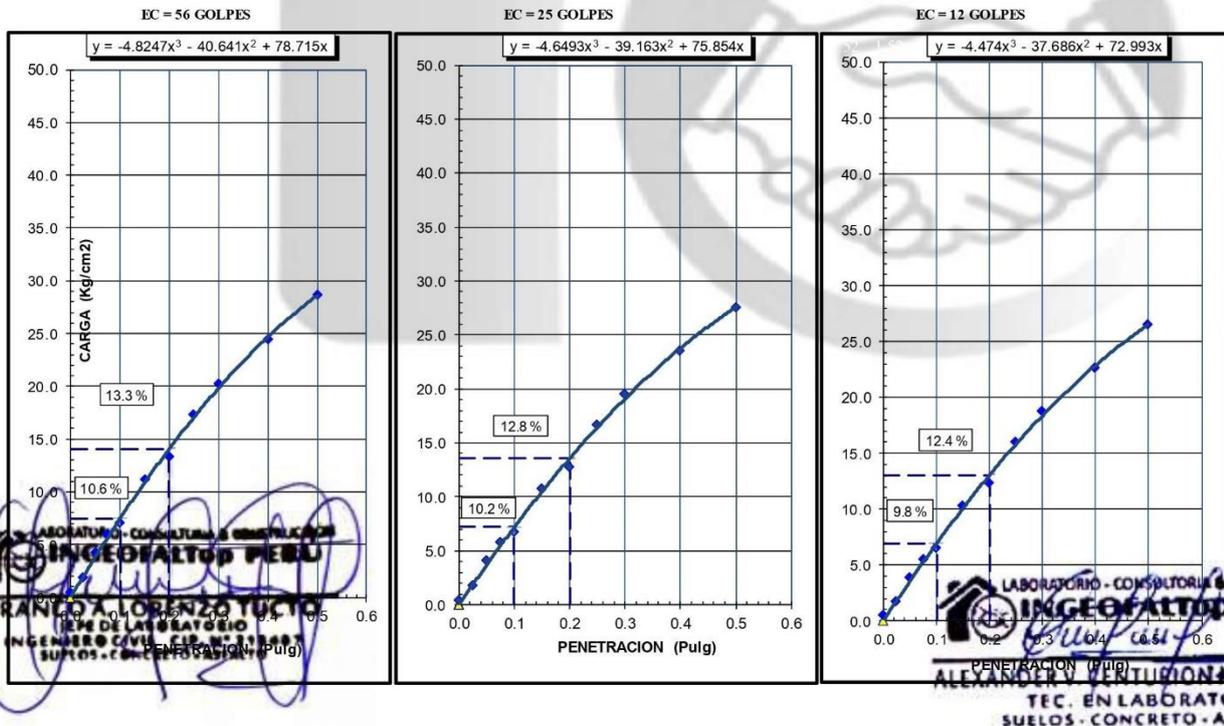
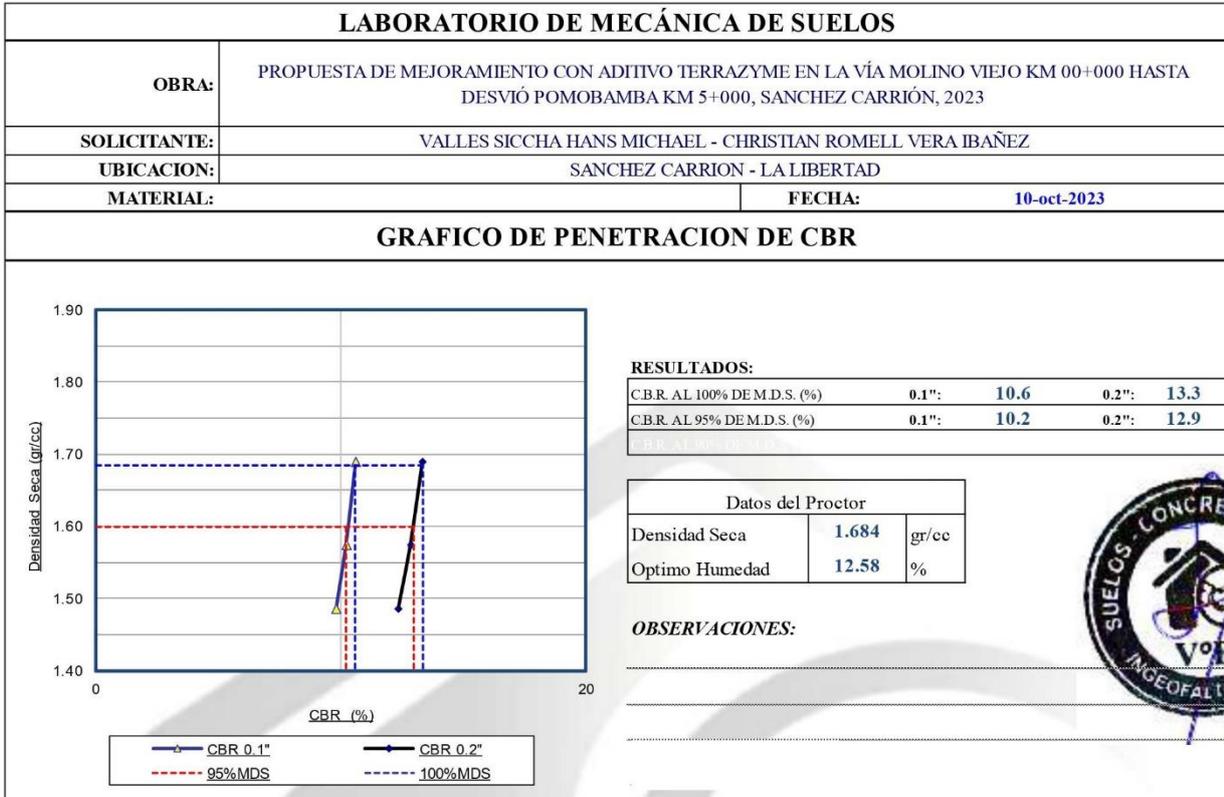


INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

Anexo 5.4 Descripción de los puntos Topográficos.



Página Web : www.ingeofaltop.com.pe

Correos de contacto : gerencia@ingeofaltop.com.pe
administrador@ingeofaltop.com.pe
cordinador@ingeofaltop.com.pe

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A' Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



FICHA TECNICA B-1			
FECHA DE ELABORACIÓN: 05/10/2023			
NOMBRE DE CODIGO	ESTABLECIDO POR:	UBICACIÓN - UBIGEO	
B-1	Valles y Vera	<i>Pais:</i> PERÚ <i>Departamento:</i> LA LIBERTAD <i>Provincia:</i> SANCHEZ CARRION <i>Distrito:</i> COCHORCO Y SARTIMBAMBA	
<u>Presición:</u> 1/100.000	<u>Fecha:</u> 05/10/2023		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			ELEVACIÓN/COTA
<u>Latitud:</u> -7.749745°	<u>Longitud:</u> -77.760958°	<u>Elipsoide:</u> WGS-84 <input checked="" type="checkbox"/> (Check) <input type="checkbox"/> (Check)	<u>Altitud:</u> Cota relativa (m) 0,000.00
COORDENADAS U.T.M			Altura Geoidal 3630
<u>Norte:</u> 9142432.00	<u>Este:</u> 195552.00	<u>Zona U.T.M</u> 18M	
IMAGEN PUNTO GEODESICO		VISTA FOTOGRAFICA	
		 <p><u>Descripción:</u> El B-1, en el cruce de Molino viejo tal como se aprecia</p>	
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRAFICO			
El Hito es de concreto circular de D=0.20m de 30cm de profundidad El codigo esta evidenciado en el concreto			



FICHA TECNICA B-2			
FECHA DE ELABORACIÓN: 05/10/2023			
NOMBRE DE CODIGO	ESTABLECIDO POR:	UBICACIÓN - UBIGEO	
B-2	Valles y Vera	<i>Pais:</i> PERÚ <i>Departamento:</i> LA LIBERTAD <i>Provincia:</i> SANCHEZ CARRION <i>Distrito:</i> COCHORCO Y SARTIMBAMBA	
<i>Presición:</i> 1/100.000	<i>Fecha:</i> 05/10/2023		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			ELEVACIÓN/COTA
<i>Latitud:</i> -7.754636°	<i>Longitud:</i> -77.758844°	<i>Elipsoide:</i> WGS-84 <input checked="" type="checkbox"/> (Check) <input type="checkbox"/> (Check)	<i>Altitud:</i> Cota relativa (m) 0,000.00
COORDENADAS U.T.M			Altura Geoidal 3650
<i>Norte:</i> 9141876.00	<i>Este:</i> 195611.00	<i>Zona U.T.M</i> 18M	
IMAGEN PUNTO GEODESICO		VISTA FOTOGRAFICA	
		 <p><i>Descripción:</i> El B-2, en filo de carretera tal como se aprecia</p>	
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRAFICO			
El Hito es de concreto circular de D=0.20m de 30cm de profundidad El codigo esta evidenciado en el concreto			



FICHA TECNICA B-3			
FECHA DE ELABORACIÓN: 05/10/2023			
NOMBRE DE CODIGO	ESTABLECIDO POR:	UBICACIÓN - UBIGEO	
B-3	Valles y Vera	<i>Pais:</i> PERÚ <i>Departamento:</i> LA LIBERTAD <i>Provincia:</i> SANCHEZ CARRION <i>Distrito:</i> COCHORCO Y SARTIMBAMBA	
<i>Presición:</i> 1/100.000	<i>Fecha:</i> 05/10/2023		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			ELEVACIÓN/COTA
<i>Latitud:</i> -7.744199°	<i>Longitud:</i> -77.763299°	<i>Elipsoide:</i> WGS-84 <input checked="" type="checkbox"/> (Check) <input type="checkbox"/> (Check)	<i>Altitud:</i> Cota relativa (m) 0,000.00
COORDENADAS U.T.M			Altura Geoidal 3492
<i>Norte:</i> 9142846.00	<i>Este:</i> 195646.00	<i>Zona U.T.M</i> 18M	
IMAGEN PUNTO GEODESICO		VISTA FOTOGRAFICA	
			
<i>Descripción:</i> El B-3, filo de carretara tal como se aprecia en la imagen			
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRAFICO			
El Hito es de concreto circular de D=0.20m de 30cm de profundidad El codigo esta evidenciado en el concreto			



FICHA TECNICA B-4			
FECHA DE ELABORACIÓN: 05/10/2023			
NOMBRE DE CODIGO	ESTABLECIDO POR:	UBICACIÓN - UBIGEO	
B-4	Valles y Vera	<i>Pais:</i> PERÚ <i>Departamento:</i> LA LIBERTAD <i>Provincia:</i> SANCHEZ CARRION <i>Distrito:</i> COCHORCO Y SARTIMBAMBA	
<i>Presición:</i> 1/100.000	<i>Fecha:</i> 05/10/2023		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			ELEVACIÓN/COTA
<i>Latitud:</i> -7.742031°	<i>Longitud:</i> -77.764174°	<i>Elipsoide:</i> WGS-84 <input checked="" type="checkbox"/> (Check) <input type="checkbox"/> (Check)	<i>Altitud:</i> Cota relativa (m) 0,000.00
COORDENADAS U.T.M			Altura Geoidal 3402
<i>Norte:</i> 9143508.00	<i>Este:</i> 195131.00	<i>Zona U.T.M</i> 18M	
IMAGEN PUNTO GEODESICO		VISTA FOTOGRAFICA	
			
		<i>Descripción:</i> El B-4, En el borde de carretera tal como se aprecia	
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRAFICO			
El Hito es de concreto circular de D=0.20m de 30cm de profundidad El codigo esta evidenciado en el concreto			



FICHA TECNICA B-5			
FECHA DE ELABORACIÓN: 05/10/2023			
NOMBRE DE CODIGO	ESTABLECIDO POR:	UBICACIÓN - UBIGEO	
B-5	Valles y Vera	<i>Pais:</i> PERÚ <i>Departamento:</i> LA LIBERTAD <i>Provincia:</i> SANCHEZ CARRION <i>Distrito:</i> COCHORCO Y SARTIMBAMBA	
<i>Presición:</i> 1/100.000	<i>Fecha:</i> 05/10/2023		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			ELEVACIÓN/COTA
<i>Latitud:</i> -7.742031°	<i>Longitud:</i> -77.764174°	<i>Elipsoide:</i> WGS-84 <input checked="" type="checkbox"/> (Check) <input type="checkbox"/> (Check)	<i>Altitud:</i> Cota relativa (m) 0,000.00
COORDENADAS U.T.M			Altura Geoidal 3350
<i>Norte:</i> 9144152.00	<i>Este:</i> 194927.00	<i>Zona U.T.M</i> 18M	
IMAGEN PUNTO GEODESICO		VISTA FOTOGRAFICA	
		 <i>Descripción:</i> El B-5, desvío de Pomobamba tal como se aprecia	
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRAFICO			
El Hito es de concreto circular de D=0.20m de 30cm de profundidad El codigo esta evidenciado en el concreto			

Volumen de tráfico diario – Día Lunes 02/10/2023

HORA	AUTOS	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL						
			PICK UP	RURAL		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	T3S4	C2R2		C2R3	C3R2	C3R3	C3R4		
00-01:																									0	
01-02:																										0
02-03:																										0
03-04:																										0
04-05:									1																	1
05-06:																										0
06-07:																										0
07-08:			2	1										1												3
08-09:			2	1																						1
09-10:			2	1																						3
10-11:				1																						1
11-12:			1						1																	2
12-13:																										0
13-14:			3																							3
14-15:																										2
15-16:														2												0
16-17:																										0
17-18:																										0
18-19:																										0
19-20:																										0
20-21:																										0
21-22:																										0
22-23:																										0
23-24:																										0
TOTAL	0	0	8	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
%	0.00	0.00	50.00	18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

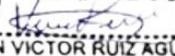
HORA	AUTOS	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL							
			PICK UP	RURAL		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	T3S4	C2R2		C2R3	C3R2	C3R3	C3R4			
00-01:																										0	
01-02:																											0
02-03:																											0
03-04:																											0
04-05:									1																		1
05-06:																											1
06-07:										1																	1
07-08:											2																2
08-09:			1																								1
09-10:			1																								3
10-11:			1																								1
11-12:																											1
12-13:			3												1												4
13-14:																1											0
14-15:																											0
15-16:																											0
16-17:																											0
17-18:																											0
18-19:																											0
19-20:									2																		2
20-21:																											0
21-22:																											0
22-23:																											0
23-24:																											0
TOTAL	0	0	6	2	0	0	0	0	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
%	0.00	0.00	37.50	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75	18.75	0.00	0.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

HORA	AUTOS	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL							
			PICK UP	RURAL		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	T3S3	T3S4	C2R2		C2R3	C3R2	C3R3	C3R4			
00-01:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05:	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
05-06:	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
06-07:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
07-08:	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
08-09:	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
09-10:	0	0	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10-11:	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11-12:	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12-13:	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13-14:	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14-15:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15-16:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20:	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20-21:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	14	5	0	0	0	0																			



Anexo 6. Validez juicio de Instrumentos

Anexo 6.1 Matriz para evaluación de expertos

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS						
Propuesta de Mejoramiento de aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo 00+000 hasta Desvió de Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.						
INSTRUCCIONES		Estimado Ingeniero (a) especializas, le pdimos de su total colaboración en responder el siguiente cuestionario expuesto antes usted, marcando con una X si cree conveniente que lo mencionado es de sumo acuerdo con el proyecto y bajo su criterio y experiencia profesional.				
OBJETIVO		Analizar la estabilización química de suelo arcillosos utilizando aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo –Desvió Pomobamba, Sanchez Carrión, 2023.				
N°	PREGUNTA	MUY ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	MUY ACUERDO
		1	2	3	4	5
1	¿Estabilizar un suelo con el Aditivo Terrazyme nos permitiría hacer un buen diseño de pavimento?		X			
2	¿En la estilización de suelos con aditivo Terrazyme se debe considerar las propiedades naturales del suelo?		X			
3	¿Agregar el aditivo estabilizante al suelo para un pavimento cumple con la normativa vigente?	X				
4	¿Es necesario realizar un estudio, Pruebas y/o ensayos con este aditivo previo al diseño de un pavimento?	X				
5	¿Para el diseño de un pavimento es indispensable un estudio de Tráfico?	X				
6	¿Es necesario realizar calicatas cada 1 km para el desarrollo de esta investigación?	X				
7	¿Es importante identificar en que tipo de suelo tiene mas efecto positivos el aditivo Terrazyme?	X				
8	¿Es fundamental Evaluar a que tipo de suelo beneficia más el aditivo estabilizante Terazyme?		X			
9	¿Es inportante realiar una buena estabilización de suelos para la ejecución de una carretera?		X			
RECOMENDACIONES:						
.....						
.....						
APELLIDOS Y NOMBRES		RUIZ AGUILAR YON VICTOR			 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Centro Representativo de La Libertad  YON VICTOR RUIZ AGUILAR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 266849	
GRADO ACADEMICO		INGENIERO CIVIL				

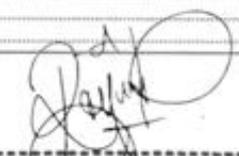


Anexo 6.2 Matriz para evaluación de expertos

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS						
Propuesta de Mejoramiento de aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo 00+000 hasta Desvío de Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.						
INSTRUCCIONES		Estimado Ingeniero (a) especializas, le pedimos de su total colaboración en responder el siguiente cuestionario expuesto antes usted, marcando con una X si cree conveniente que lo mencionado es de sumo acuerdo con el proyecto y bajo su criterio y experiencia profesional.				
OBJETIVO		Analizar la estabilización química de suelo arcillosos utilizando aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo –Desvío Pomobamba, Sanchez Carrión, 2023.				
N°	PREGUNTA	MUY ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	MUY ACUERDO
		1	2	3	4	5
1	¿Estabilizar un suelo con el Aditivo Terrazyme nos permitiría hacer un buen diseño de pavimento?	X				
2	¿En la estabilización de suelos con aditivo Terrazyme se debe considerar las propiedades naturales del suelo?	X				
3	¿Agregar el aditivo estabilizante al suelo para un pavimento cumple con la normativa vigente?	X				
4	¿Es necesario realizar un estudio, Pruebas y/o ensayos con este aditivo previo al diseño de un pavimento?		X			
5	¿Para el diseño de un pavimento es indispensable un estudio de Tráfico?	X				
6	¿Es necesario realizar calicatas cada 1 km para el desarrollo de esta investigación?	X				
7	¿Es importante identificar en que tipo de suelo tiene mas efecto positivos el aditivo Terrazyme?	X				
8	¿Es fundamental Evaluar a que tipo de suelo beneficia más el aditivo estabilizante Terazyme?	X				
9	¿Es inportante realiar una buena estabilización de suelos para la ejecución de una carretera?	X				
RECOMENDACIONES:						
APELLIDOS Y NOMBRES		Torres Abanto Ghenlis Obandy			 Ghenlis Obandy Torres Abanto INGENIERO CIVIL CIP. 199920	
GRADO ACADEMICO		Ingeniero Civil				

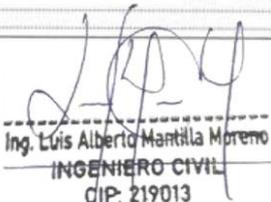


Anexo 6.3 Matriz para evaluación de expertos

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS						
Propuesta de Mejoramiento de aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo 00+000 hasta Desvío de Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.						
INSTRUCCIONES		Estimado Ingeniero (a) especializas, le pđimos de su total colaboración en responder el siguiente cuestionario expuesto antes usted, marcando con una X si cree conveniente que lo mencionado es de sumo acuerdo con el proyecto y bajo su criterio y experiencia profesional.				
OBJETIVO		Analizar la estabilización química de suelo arcillosos utilizando aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo –Desvío Pomobamba, Sanchez Carrión, 2023.				
N°	PREGUNTA	MUY ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	MUY ACUERDO
		1	2	3	4	5
1	¿Estabilizar un suelo con el Aditivo Terrazyme nos permitiría hacer un buen diseño de pavimento?		X			
2	¿En la estilización de suelos con aditivo Terrazyme se debe considerar las propiedades naturales del suelo?	X				
3	¿Agregar el aditivo estabilizante al suelo para un pavimento cumple con la normativa vigente?	X				
4	¿Es necesario realizar un estudio, Pruebas y/o ensayos con este aditivo previo al diseño de un pavimento?	X				
5	¿Para el diseño de un pavimento es indispensable un estudio de Tráfico?	X				
6	¿Es necesario realizar calicatas cada 1 km para el desarrollo de esta investigación?	X				
7	¿Es importante identificar en que tipo de suelo tiene mas efecto positivos el aditivo Terrazyme?	X				
8	¿Es fundamental Evaluar a que tipo de suelo beneficia más el aditivo estabilizante Terazyme?	X				
9	¿Es inportante realiar una buena estabilización de suelos para la ejecución de una carretera?	X				
RECOMENDACIONES:						
APELLIDOS Y NOMBRES		REYNA DAVILA CARLOMAGNO		 Carlomagno Reyna Davila INGENIERO CIVIL CIP: 303701		
GRADO ACADEMICO		INGENIERO CIVIL				

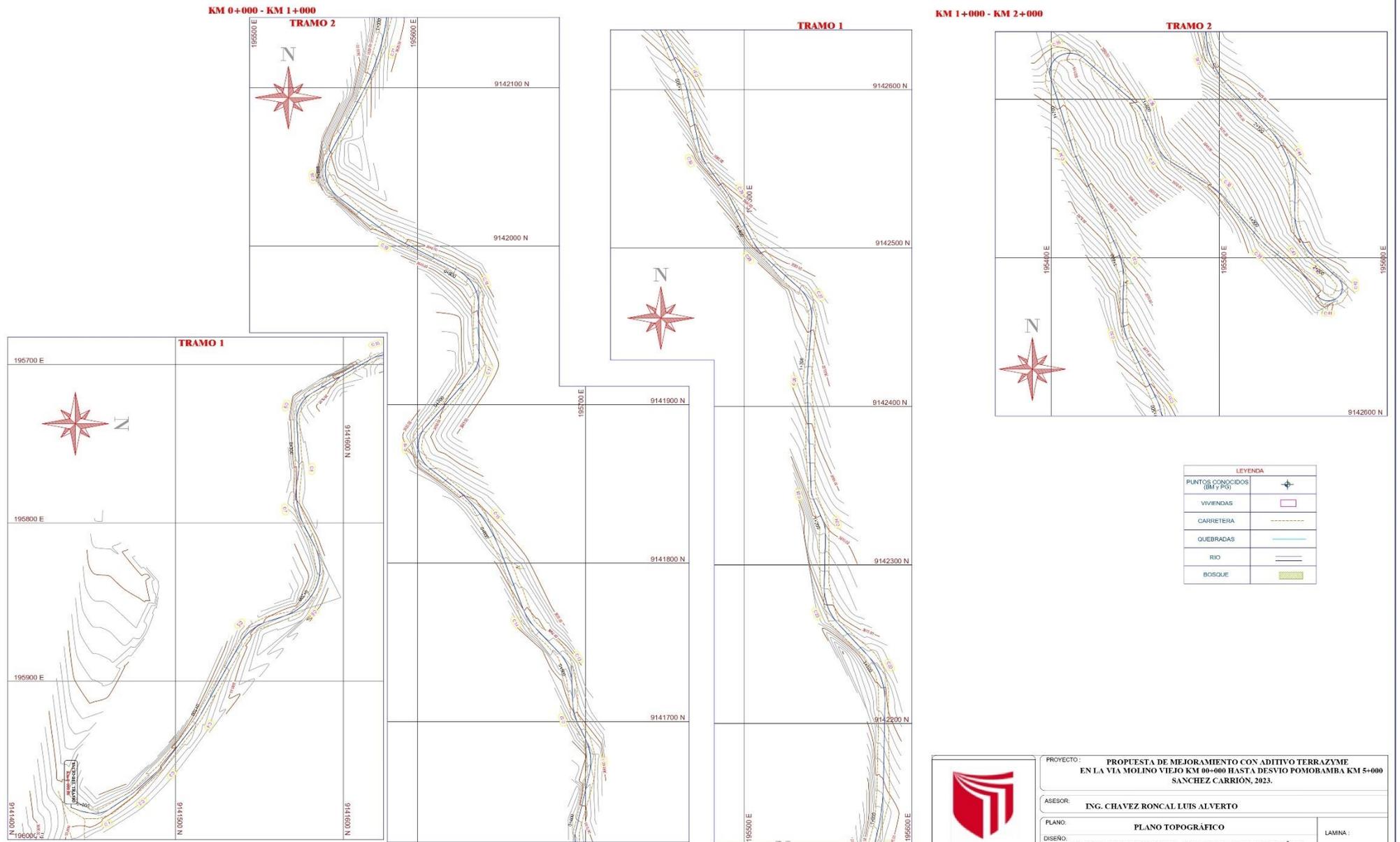


Anexo 6.4 Matriz para evaluación de expertos

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS						
Propuesta de Mejoramiento de aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo 00+000 hasta Desvió de Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.						
INSTRUCCIONES		Estimado Ingeniero (a) especializas, le pedimos de su total colaboración en responder el siguiente cuestionario expuesto antes usted, marcando con una X si cree conveniente que lo mencionado es de sumo acuerdo con el proyecto y bajo su criterio y experiencia profesional.				
OBJETIVO		Analizar la estabilización química de suelo arcillosos utilizando aditivo Terrazyme en la vía Molino Viejo –Desvió Pomobamba, Sanchez Carrión, 2023.				
N°	PREGUNTA	MUY ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	MUY ACUERDO
		1	2	3	4	5
1	¿Estabilizar un suelo con el Aditivo Terrazyme nos permitiría hacer un buen diseño de pavimento?	X				
2	¿En la estabilización de suelos con aditivo Terrazyme se debe considerar las propiedades naturales del suelo?	X				
3	¿Agregar el aditivo estabilizante al suelo para un pavimento cumple con la normativa vigente?	X				
4	¿Es necesario realizar un estudio, Pruebas y/o ensayos con este aditivo previo al diseño de un pavimento?	X				
5	¿Para el diseño de un pavimento es indispensable un estudio de Tráfico?	X				
6	¿Es necesario realizar calicatas cada 1 km para el desarrollo de esta investigación?	X				
7	¿Es importante identificar en que tipo de suelo tiene mas efecto positivos el aditivo Terrazyme?	X				
8	¿Es fundamental Evaluar a que tipo de suelo beneficia más el aditivo estabilizante Terrazyme?	X				
9	¿Es importante realiar una buena estabilización de suelos para la ejecución de una carretera?	X				
RECOMENDACIONES:						
APELLIDOS Y NOMBRES		MANTILLA MORENO, LUIS ALBERTO			 Ing. Luis Alberto Mantilla Moreno INGENIERO CIVIL CIP: 219013	
GRADO ACADEMICO		ING. CIVIL				



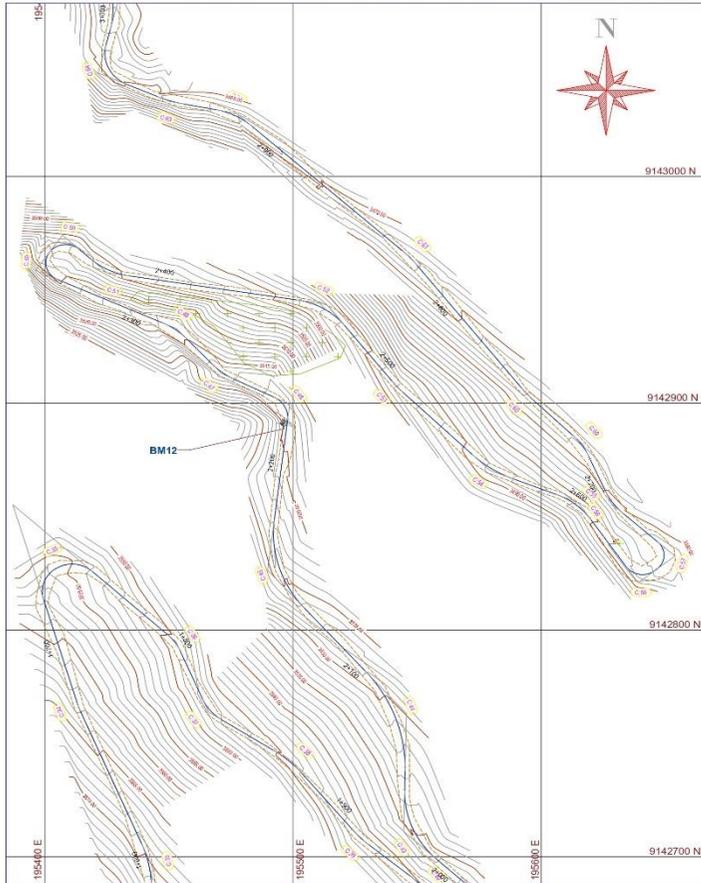
ANEXO 7
PLANOS
TOPOGRÁFICOS



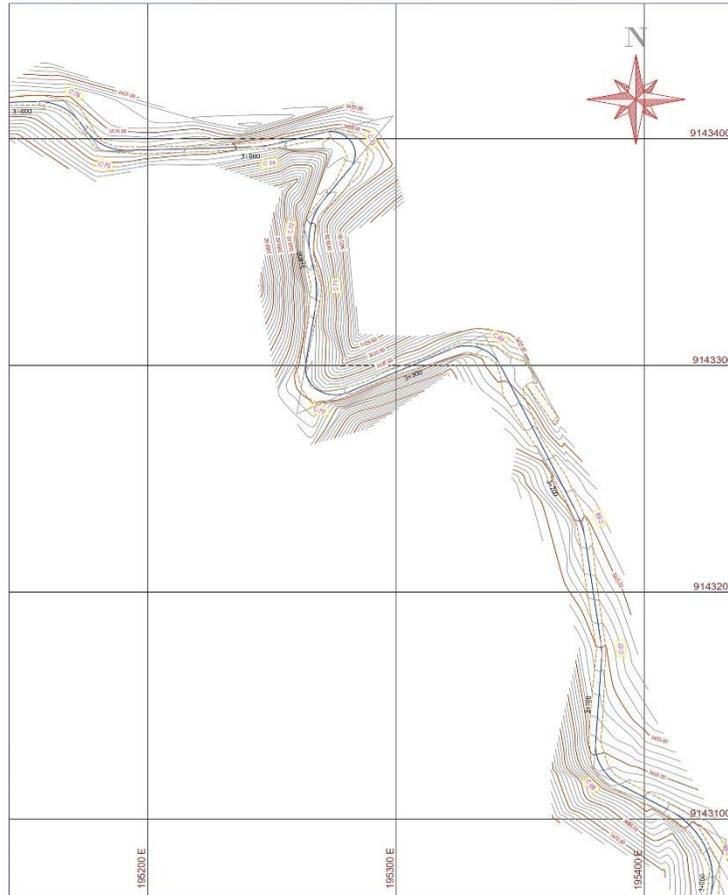
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VIA MOLINO VIEJO KM 00-000 HASTA A DESVIO POMOBAMBA KM 5+000 SANCHEZ CARRIÓN, 2023.		
	ASESOR: ING. CHAVEZ RONCAL LUIS ALVERTO		
	PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO		
	DISEÑO: Hans Michael VALLES SICCHA - Christian Romel VERA IBAÑEZ		
	UBICACIÓN: SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD		
FECHA: OCTUBRE 2023	ESCALA: INDICADA	DIBUJO: H.M.V.S.-C.R.V.I.	LAMINA: PT-1



KM 2+000 - KM 3+000

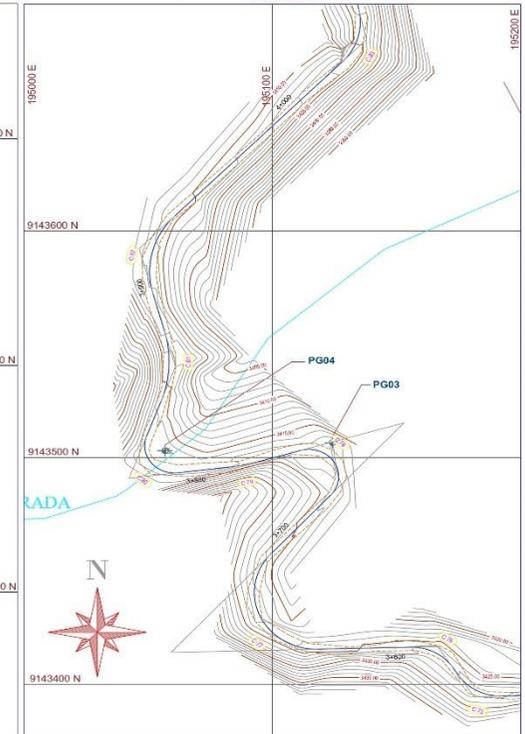


TRAMO 1



KM 3+000 - KM 4+000

TRAMO 2



LEYENDA	
PUNTOS CONOCIDOS (BM y PG)	
VIVIENDAS	
CARRETERA	
QUEBRADAS	
RIO	
BOSQUE	

CUADRO DE PGs Y BMs			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
PG03	9143506.56	195124.13	3418.05
PG04	9143503.01	195056.76	3417.12
BM12	9142891.29	195496.24	3519.54

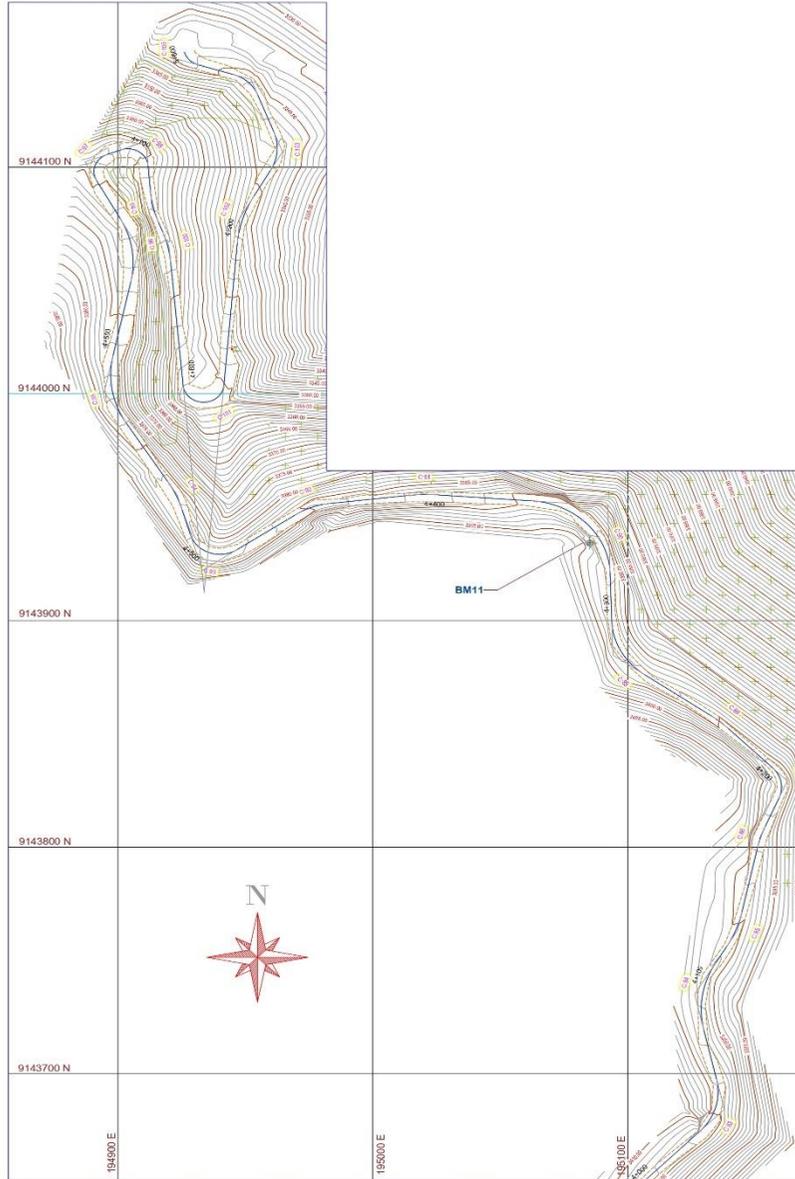


PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VIA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIO POMOBAMBA KM 5+000 SANCHEZ CARRIÓN, 2023.		
ASESOR: ING. CHAVEZ RONCAL LUIS ALVERTO		
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO		
DISEÑO: Hans Michael VALLES SICCHA - Christian Romell VERA IBAÑEZ		
UBICACION: SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD		
FECHA: OCTUBRE 2023	ESCALA: INDICADA	DIBUJO: H.M.V.S.-C.R.V.I.

LAMINA: **PT-2**



KM 4+000 - KM 5+000



LEYENDA	
PUNTOS CONOCIDOS (BM y PG)	
VIVIENDAS	
CAIRRETERA	
QUEBRADAS	
RIO	
BOSQUE	

CUADRO DE PGs Y BMs			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
BM11	9143934.10	1958085.08	3391.63



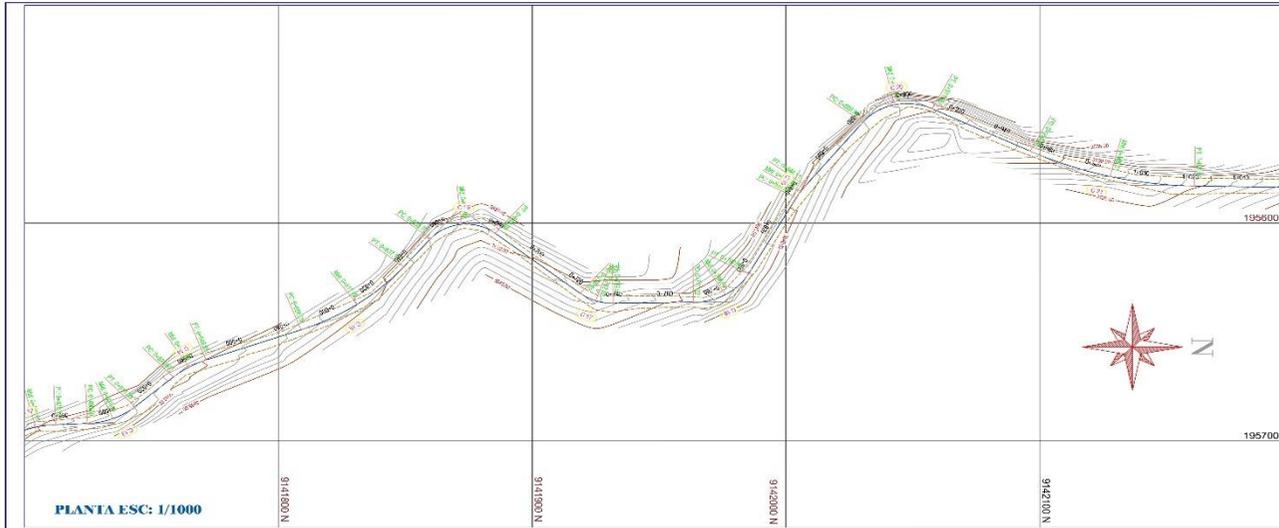
PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VIA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVIO POMOBAMBA KM 5+000 SANCHEZ CARRIÓN, 2023.			
ASESOR: ING. CHAVEZ RONCAL LUIS ALVERTO			
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO			
DISEÑO: Hans Michael VALLES SICCHA - Christian Romel VERA IBAÑEZ			
UBICACION: SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD			
FECHA: OCTUBRE-2023	ESCALA: INDICADA	DIBUJO: H.M.V.S.-C.R.V.I.	LAMINA : PT-3



ANEXO 8

PLANOS PERFIL Y

PLANTA

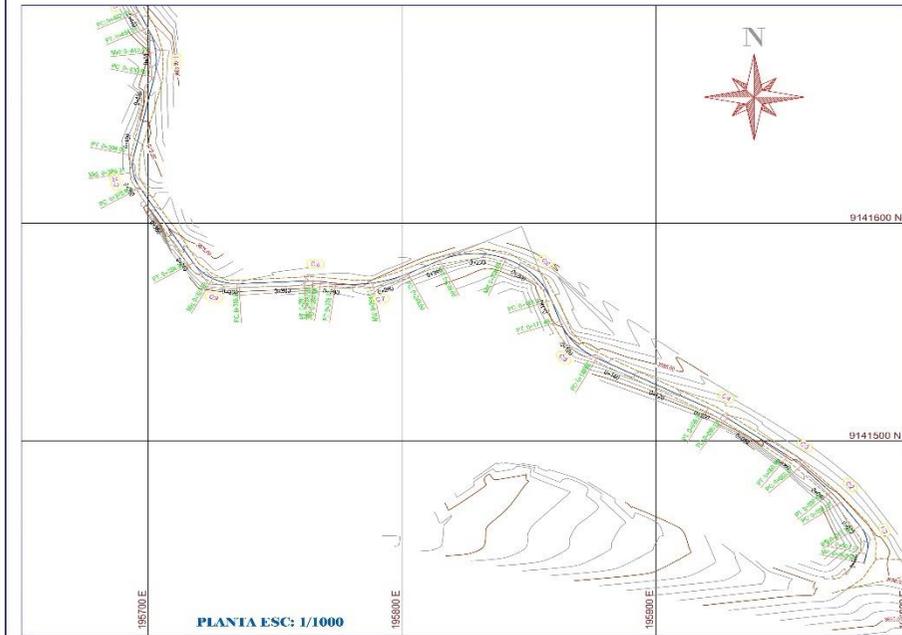


LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
—	EJE DE PROYECTO
—	CARRETERA EXISTENTE
—	RD
—	NÚMERO DE CURVA
—	PROBLEMAS
—	KILOMETRAJE
—	OSCS
—	CANAL DE CONCRETO

TABLA DE PUNTOS DE CURVA

Nº DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	E	LC	E	M	PS	PC	PT	PI MONTE	PIESTE
C-1	331° 58' 28" W	48° 07' 53"	18.00	11	13.66	11.68	1.97	1.98	0+01.40	0+04.24	0+07.70	0+14.45	0+06.80
C-2	333° 34' 30" W	35° 47' 38"	30.00	13	17.60	16.07	3.37	3.38	0+08.07	0+11.07	0+14.70	0+18.70	0+09.10
C-3	334° 48' 19" W	32° 28' 37"	30.00	13	17.60	16.07	3.37	3.38	0+15.42	0+18.42	0+22.00	0+26.10	0+10.30
C-4	334° 14' 54" W	28° 18' 38"	60.00	13	37.72	37.72	6.16	6.16	0+19.90	0+26.50	0+33.20	0+41.10	0+10.30
C-5	334° 48' 57" W	45° 17' 54"	30.00	11.69	22.07	20.13	2.28	2.28	0+19.71	0+24.53	0+27.40	0+34.30	0+10.30
C-6	337° 24' 53" W	55° 57' 47"	30.00	11.11	13.16	12.75	1.10	1.10	0+21.07	0+24.51	0+27.50	0+34.50	0+10.10
C-7	331° 01' 58" W	31° 22' 27"	60.00	13.69	16.73	16.73	3.11	3.11	0+25.92	0+34.22	0+42.70	0+52.50	0+10.10
C-8	337° 28' 58" W	37° 57' 27"	30.00	13.3	14.47	14.47	2.49	2.49	0+27.50	0+34.40	0+42.10	0+51.70	0+10.10
C-9	342° 07' 32" W	31° 52' 31"	30.00	11.61	14.16	14.11	1.40	1.40	0+32.00	0+39.50	0+47.00	0+57.00	0+10.10
C-10	340° 22' 43" W	41° 03' 01"	30.00	13.0	15.36	15.00	1.57	1.57	0+35.11	0+43.50	0+51.00	0+61.00	0+10.10
C-11	340° 27' 50" W	36° 11' 48"	30.00	11.15	13.03	12.70	1.04	1.04	0+44.50	0+51.00	0+57.50	0+67.00	0+10.10
C-12	334° 54' 37" W	27° 57' 37"	30.00	11.0	13.03	12.83	0.90	0.90	0+47.50	0+54.00	0+60.50	0+70.00	0+10.10
C-13	332° 29' 03" W	25° 57' 27"	30.00	11.5	12.66	12.30	1.37	1.37	0+51.42	0+58.00	0+64.50	0+74.00	0+10.10
C-14	331° 11' 27" W	21° 42' 11"	60.00	13.0	15.72	15.00	1.73	1.73	0+53.41	0+63.41	0+73.41	0+84.00	0+10.10
C-15	333° 31' 38" W	30° 23' 07"	30.00	11.80	13.08	12.70	1.44	1.44	0+57.07	0+64.50	0+72.00	0+82.00	0+10.10
C-16	337° 38' 58" W	50° 02' 50"	18.00	11.4	12.50	12.43	1.40	1.40	0+57.90	0+65.50	0+73.00	0+83.00	0+10.10
C-17	333° 31' 08" W	40° 07' 21"	30.00	11.0	14.01	13.77	1.24	1.24	0+72.00	0+80.50	0+89.00	0+99.00	0+10.10
C-18	333° 08' 08" W	36° 14' 51"	30.00	11.0	14.00	13.64	1.36	1.36	0+75.00	0+84.00	0+93.00	0+103.00	0+10.10
C-19	338° 52' 08" W	47° 20' 55"	60.00	12.0	15.82	15.01	1.81	1.81	0+83.00	0+94.00	0+105.00	0+116.00	0+10.10
C-20	332° 42' 42" W	75° 14' 43"	20.00	11.0	10.78	10.50	1.48	1.48	0+83.00	0+91.00	0+99.00	0+108.00	0+10.10
C-21	333° 53' 37" W	59° 47' 09"	18.00	11.0	12.74	12.68	1.48	1.48	0+88.00	0+96.00	0+104.00	0+113.00	0+10.10



PERFIL ESC: 1/2500

PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYM® EN LA VIA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESMIO POMOBAMBA KM 5+000 SANCHEZ CARRIÓN, 2023.

ASESOR: ING. CHAVEZ RONCAL LUIS ALBERTO

PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO

DISÑO: Hans Michael VALLES SICCHA - Christian Romell VERA IBÁÑEZ

UBICACION: SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

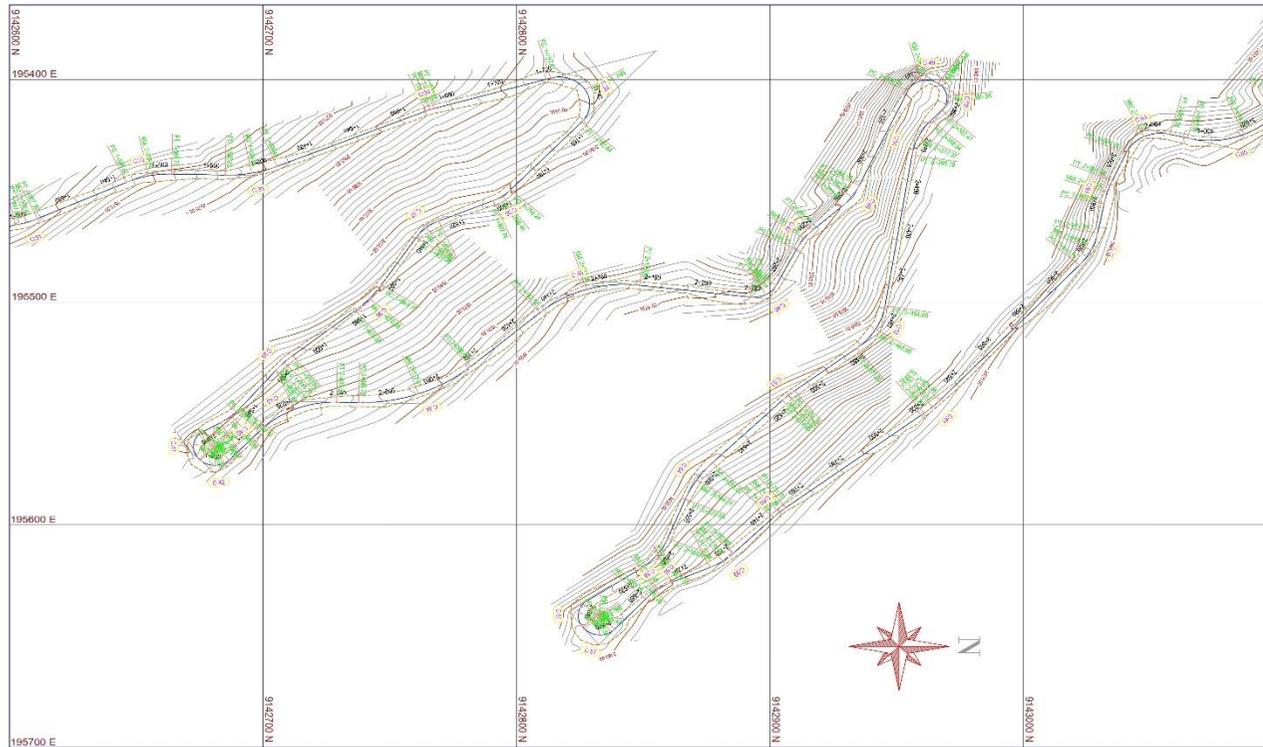
FECHA: OCTUBRE-2023

ESCALA: INDICADA

DIBUJO: H.M.V.S.-C.R.V.I.

LAMINA: PP-1

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



PLANTA ESC: 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA													
Nº DE CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PIESTE
C-43	102° 11' 47" W	12° 21' 27"	7000	11.50	35.83	35.83	3.00	3.32	1522.41	2100.77	2100.55	111311.11	1634.12
C-44	102° 00' 33" W	12° 32' 32"	10000	16.24	53.51	53.51	3.75	4.18	1577.30	2143.22	2143.00	111322.10	1733.07
C-45	101° 18' 32" W	40° 32' 04"	2500	19.47	27.52	27.52	1.02	1.15	1115.80	1411.12	1415.56	111325.56	1638.15
C-46	102° 22' 18" W	10° 30' 00"	10000	7.06	13.51	13.51	0.25	0.28	1426.61	1433.53	1433.53	111329.57	1648.05
C-47	103° 09' 32" W	21° 04' 32"	10000	9.06	16.01	16.01	0.31	0.35	1425.51	1429.73	1429.73	111332.72	1667.21
C-48	104° 01' 27" W	25' 02' 00"	10000	9.12	16.81	16.81	0.30	0.35	1425.51	1429.73	1429.73	111332.72	1667.21
C-48	103° 33' 32" W	100° 31' 13"	8000	9.51	17.80	17.80	0.30	0.35	1414.20	1418.08	1418.08	111333.00	1669.03
C-50	103° 43' 43" W	87° 59' 19"	8000	9.10	17.60	17.60	0.28	0.32	1417.15	1421.41	1421.41	111333.45	1667.12
C-51	104° 12' 00" W	35° 43' 00"	10000	9.00	17.40	17.40	0.25	0.28	1417.61	1421.54	1421.54	111333.61	1667.15
C-52	100° 20' 30" W	85° 00' 10"	10000	11.00	20.50	20.50	0.30	0.30	1416.00	1416.00	1416.00	111333.00	1665.00
C-53	101° 41' 22" W	77° 31' 17"	10000	12.00	22.00	22.00	0.31	0.31	1411.31	1411.31	1411.31	111333.31	1664.18
C-54	104° 53' 40" W	52° 52' 20"	10000	10.52	19.97	19.97	0.31	0.30	1404.14	1404.14	1404.14	111333.41	1663.12
C-55	103° 20' 12" W	33° 50' 47"	10000	9.11	17.50	17.50	0.27	0.31	1400.21	1400.21	1400.21	111333.21	1663.12
C-56	101° 20' 00" W	81° 11' 20"	8000	8.81	17.12	17.12	0.25	0.29	1401.51	1401.51	1401.51	111333.51	1663.08
C-57	101° 47' 00" W	80° 30' 42"	8000	8.72	16.99	16.99	0.24	0.28	1402.80	1402.80	1402.80	111333.80	1663.12
C-58	103° 32' 47" W	74° 37' 27"	10000	9.27	17.80	17.80	0.28	0.28	1400.10	1400.10	1400.10	111333.10	1663.11
C-58	104° 40' 07" W	51° 40' 31"	10000	8.71	17.40	17.40	0.24	0.24	1401.71	1401.71	1401.71	111333.71	1663.11
C-59	101° 42' 07" W	71° 42' 10"	10000	8.87	18.22	18.22	0.24	0.24	1399.40	1399.40	1399.40	111333.40	1663.12
C-59	104° 40' 47" W	51° 26' 11"	10000	8.81	17.40	17.40	0.24	0.24	1402.71	1402.71	1402.71	111333.71	1663.16
C-62	103° 22' 18" W	31° 02' 00"	10000	8.30	16.31	16.31	0.24	0.24	1411.10	1411.10	1411.10	111333.10	1663.11
C-63	102° 41' 48" W	17° 25' 50"	10000	5.66	10.91	10.91	0.10	0.10	1440.00	1440.00	1440.00	111333.00	1665.45
C-64	120° 00' 35" W	60° 47' 32"	15000	12.74	21.12	21.12	4.08	3.17	2407.50	2405.16	2406.28	1143045.71	19542.53

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE PROYECTO
	CARRETERA EXISTENTE
	RIO
	NÚMERO DE CURVA
	PROYECCIONES
	KILOMETRAJE
	OCCAS
	CANAL DE CONCRETO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZZYME EN LA VIA MOLINO VIEJO KM 00+000 HASTA DESVÍO POMOBAMBA KM 5+000 SANCHEZ CARRIÓN, 2023.

ASESOR: ING. CHAVEZ RONCAL LUIS ALVERTO

PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO

DISERVO: Hans Michael VALLES SICCHA - Christian Romel VERA IBAÑEZ

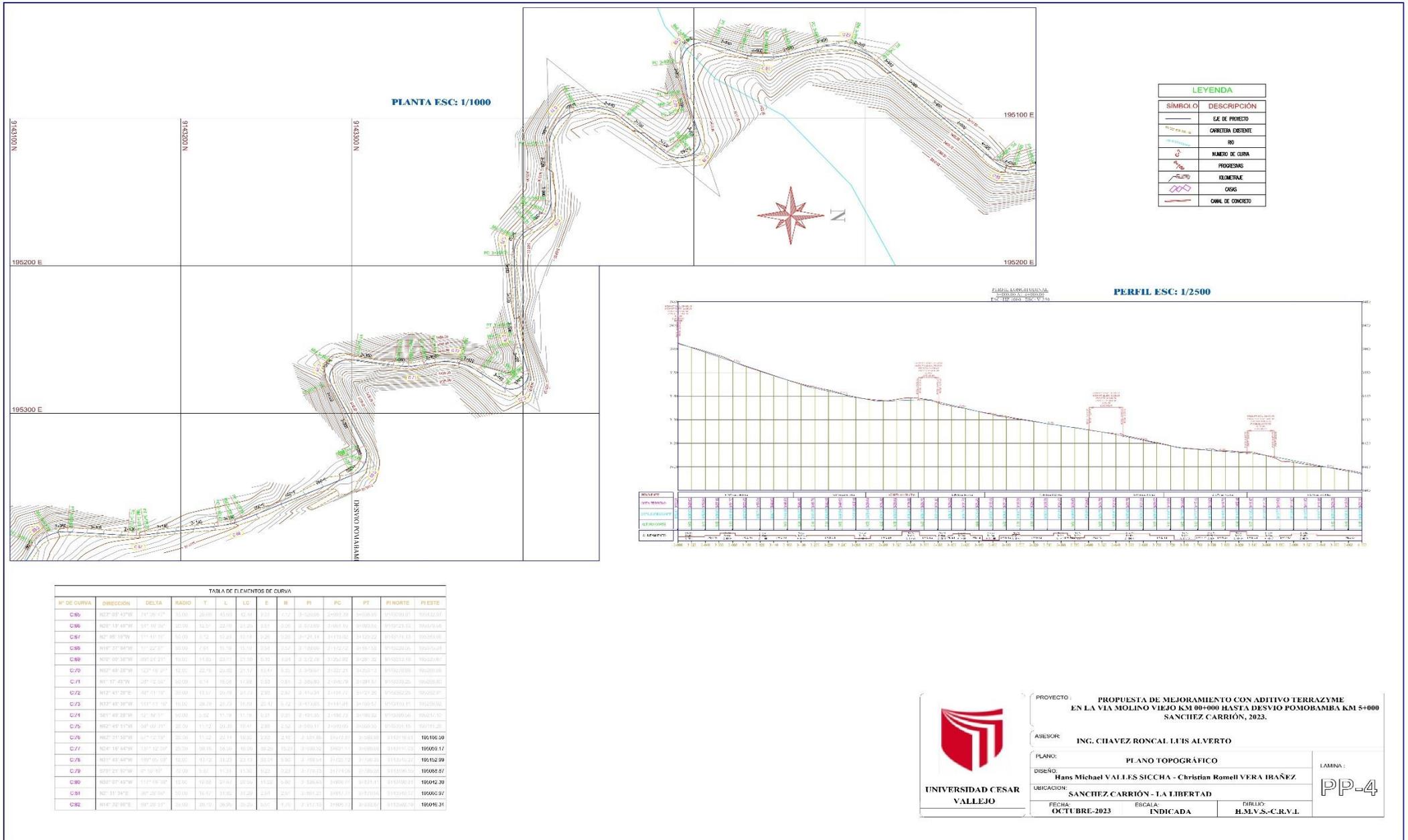
UBICACION: SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

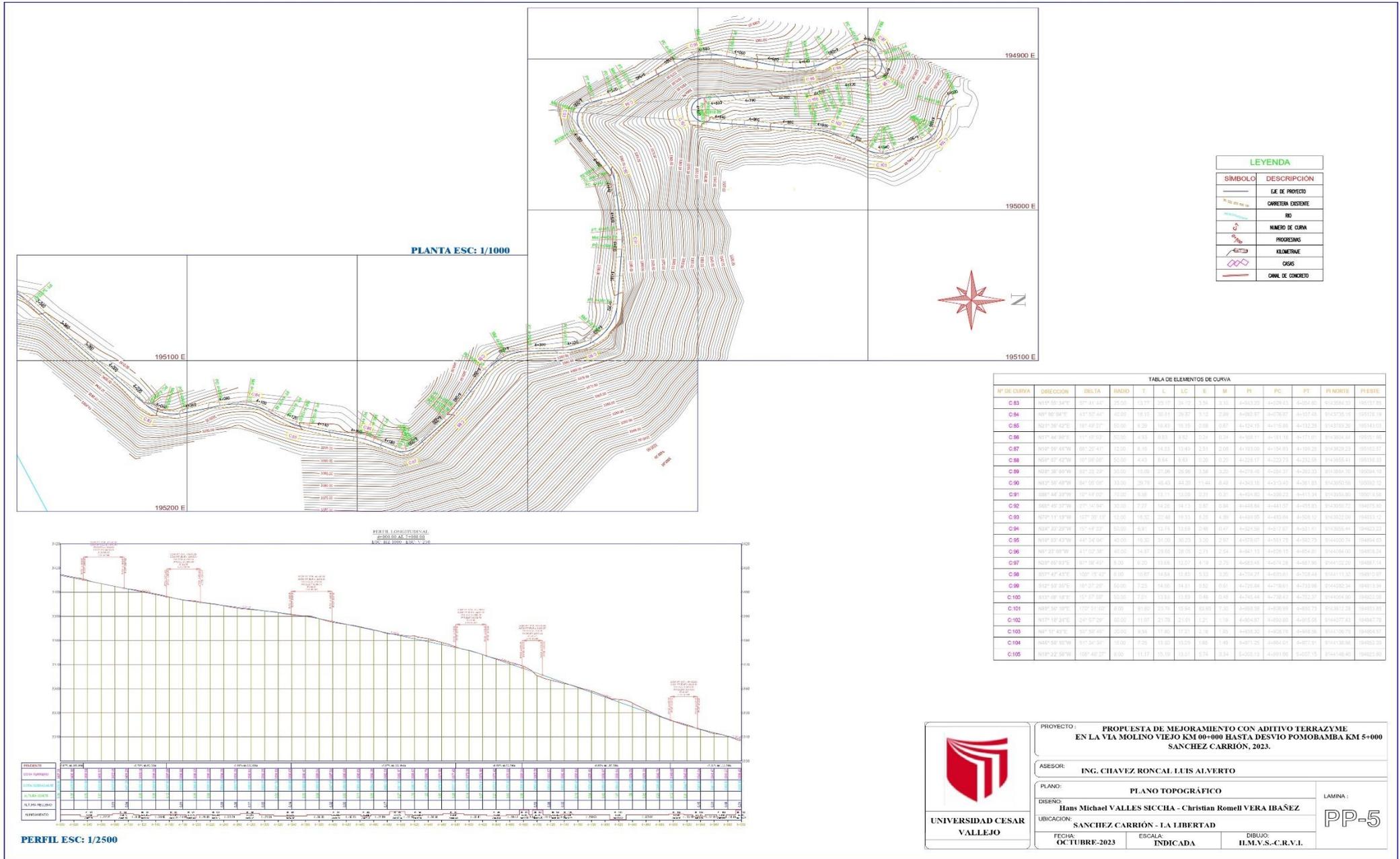
FECHA: OCTUBRE-2023

ESCALA: INDICADA

LIBRO: H.M.V.S.-C.R.V.I.

LAMINA: PP-3






UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CON ADITIVO TERRAZYME EN LA VIA MOLINO VIEJO KM 0+000 HASTA DESVIO POMOBAMBA KM 5+000 SANCHEZ CARRIÓN, 2023.**

ASESOR: **ING. CHAVEZ RONCAL LUIS ALVERTO**

PLANO: **PLANO TOPOGRÁFICO**

DISENO: **Hans Michael VALLES SICCHA - Christian Romell VERA IBAÑEZ**

UBICACION: **SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD**

FECHA: **OCTUBRE-2023**

ESCALA: **INDICADA**

DIBUJO: **H.M.V.S.-C.R.V.I.**

LAMINA: **PP-5**

PERFIL ESC: 1/2500

Anexo 9. Evidencias de los estudios realizados.



Realización de calicata en inicio del tramo.



Realización de calicata a un 1km del inicio del tramo.



Realización de calicata en el km 2+000.



Realización de calicata en el km 3+000.



Realización de calicata en el km 4+000.



Realización de calicata en el km 4+800.



Conteo vehicular, realización del estudio de tráfico.



Conteo vehicular, realización del estudio de tráfico.



Ensayo de Granulometría.



Contenido de Humedad.



Límites de Consistencia.



Ensayo Proctor Modificado.





Ensayo de CBR.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHAVEZ RONCAL LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de Mejoramiento con aditivo TerraZyme en la Vía Molino Viejo Km 00+000 hasta Desvío Pomobamba km 5+000, Sánchez Carrión, 2023.", cuyos autores son VALLES SICCHA HANS MICHAEL, VERA IBAÑEZ CHRISTIAN ROMELL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 13 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHAVEZ RONCAL LUIS ALBERTO DNI: 32964975 ORCID: 0000-0002-7463-1919	Firmado electrónicamente por: LCHAVEZRO el 16- 12-2023 23:38:02

Código documento Trilce: TRI - 0694984