

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON  
POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES  
MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA  
PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL  
KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Autores:**

Mauricio Jesus Meregildo Machuca

Carolina Marisol Ramirez Chavez

**Asesor:**

Mg. German Sagástegui Vasquez

<https://orcid.org/0000-0003-3182-3352>

Trujillo - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Cintha Alvarado Ruiz</b>	<b>71412783</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Nixon Peche Melo</b>	<b>70615775</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Sheyla Cornejo Rodriguez</b>	<b>41639360</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## DEDICATORIA

A mi padres y a mi hermano, quienes me muestran su apoyo incondicional en cada una de las cosas que realizo, convirtiendose así en mi motor en este camino llamado vida.

Gracias a ustedes por haber hecho posible esto, les estoy eternamente agradecidos.

Mauricio Meregildo Machuca

A mis padres y a mi hermana, quienes están conmigo apoyándome en los retos y alegrías que se presentan en el día a día dándome la motivación de no rendirme y luchar siempre hasta alcanzar mis objetivos. Gracias a ustedes por permitirme lograr lo que un día les prometí, estoy muy agradecida.

A mi Abuelita por su apoyo, amor incondicional y creer en mí , por ser una pieza fundamental en mi vida .

A mi Abuelito que desde el cielo guía mis pasos.

Carolina Marisol Ramirez Chávez

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por siempre iluminarme y brindarme las fuerzas para no desistir y lograr finalizar este proyecto de manera exitosa. Asimismo, a mis padres y hermano, que estuvieron conmigo durante todo este proceso brindándome su apoyo incondicional. De igual manera a cada uno de los docentes, los cuales me compartieron sus conocimientos durante toda la carrera universitaria. Finalmente, mi mas sincero agradecimiento a nuestro asesor; Ing. Germán Sagastegui Vásquez; pieza fundamental en el desarrollo de este proyecto, que con su conocimiento, dirección y apoyo se logro desarrollar el presente proyecto.

Los Autores

## Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Objetivos.....	14
1.4. Hipótesis.....	14
1.5. Antecedentes Nacionales.....	14
1.6. Antecedentes Internacionales.....	17
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	20
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	29
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	43
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable independiente .	22
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable dependiente ....	22
Tabla 3. Tabla de operacionalización de las variables .....	23
Tabla 4. Resultados de caracterización de suelos.....	29
Tabla 5. Resultados del ensayo de Proctor modificado de muestras patrón.....	30
Tabla 6. Resultados del ensayo de Proctor modificado de muestras con estabilizador Z con polímetros .....	30
Tabla 7. Resultados del ensayo de CBR modificado de muestras patrón. ....	34
Tabla 8. Resultados del ensayo de CBR modificado de muestras con estabilizador Z con polímetros .....	34
Tabla 9. Resultados de los incrementos de la Máxima Densidad Seca.....	37
Tabla 10. Resultados de los incrementos del Óptimo contenido de Humedad .....	38
Tabla 11. Resultados de los incrementos del CBR al 95% .....	39
Tabla 12. Resultados de los incrementos del CBR al 100% .....	40
Tabla 13. Análisis de varianza de un factor.....	41
Tabla 14. Análisis de varianza, cuadro resumen .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquemización de los tipos de estabilización de suelos.....	10
Figura 2. Esquema de procedimiento experimental .....	24
Figura 3. Máxima densidad seca obtenidas en función a la cantidad de estabilizador Z con polímeros .....	32
Figura 4. Humedad óptima en función a la cantidad de estabilizador Z con polímero .....	33
Figura 5. Resultados de la influencia del estabilizador Z con polímeros sobre el ensayo de CBR al 95% de la MDS.....	36
Figura 6. Resultados de la influencia del estabilizador Z con polímeros sobre el ensayo de CBR al 95% de la MDS.....	37
Figura 7. Resultados de la comparación del MDS con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros .....	38
Figura 8. Resultados de la comparación del óptimo contenido de humedad con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros.....	39
Figura 9. Resultados de la comparación del CBR al 95% con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros .....	40
Figura 10. Resultados de la comparación del CBR al 100% con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros .....	41

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia que tiene el estabilizador Z con polímeros sobre la estabilización de la carretera de la playa El Alambre – El Brujo.

La metodología que se utilizó fue de tipo aplicada, el diseño de investigación fue experimental – puro. Se realizaron en total 8 calicatas como muestra, realizandolas 1 cada kilometro como establece la norma. Se realizaron los ensayos de caracterización para determinar el tipo de suelo

Luego se realizaron las pruebas de compactación e índice de CBR de las 8 calicatas, posteriormente se realizaron ensayos de Proctor y CBR con suelos mezclados con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros (1% 3% y 5%).

De los resultados finales se logró concluir que el estabilizador Z con polímeros influyo mejorando la densidad seca de los suelos, el valor máximo obtenido fue de 1.73 g/cm<sup>3</sup> y en la capacidad de soporte de los suelos arenosos. Obteniéndose el mejor valor de 30.06% al 100 % de la MDS.

**PALABRAS CLAVES:** (estabilizador Z, índice de CBR, suelos arenosos).

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En todo el mundo, la industria de la construcción de carreteras está en constante crecimiento y desarrollo. Constantemente encuentra nuevas soluciones a diversos problemas.

Las carreteras a diferentes regiones son una parte importante de la comunicación entre diferentes grupos de personas. Las propiedades físicas y mecánicas, así como las condiciones climáticas que afectan su durabilidad, son en su mayoría insuficientes en la carretera. Si hablamos de canales o caminos de ronda, solemos encontrarnos con suelos arenosos, de baja estabilidad y compactación. La agresividad de los sulfatos es otro factor que afecta la resistencia del camino.

En Perú, a medida que aumenta la población, especialmente las zonas costeras del país, como el distrito de Magdalena de Cao, tienen el potencial de expandirse y convertirse en parte de los atractivos turísticos costeros, brindando un fácil acceso a los residentes y turistas que lo visitan habitualmente.

Por ello, considerando el reciente crecimiento de las zonas costeras y la posible urbanización de la zona, se baraja la posibilidad de estabilizar la vía entre las playas de El Brujo y El Alambre.

Encuentre un aditivo que mejore las propiedades físicas y los mecanismos del suelo, mejorando así la calidad de vida y embelleciendo el entorno a satisfacción de los residentes cercanos. Por tal motivo, el objetivo de este estudio es optimizar aditivos poliméricos para estabilizar suelos costeros en la zona de Magdalena de Cao.

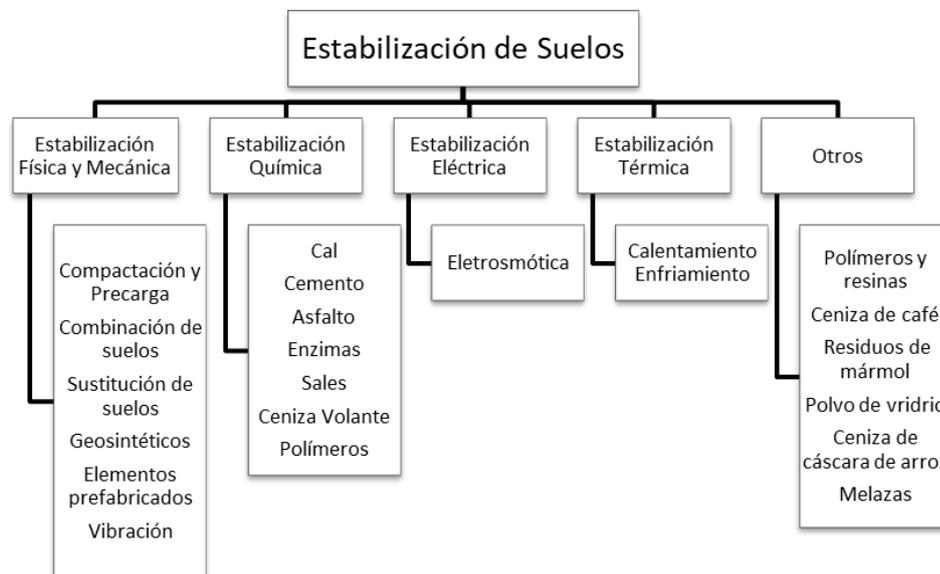
La base teórica para comprender los principales aspectos del fenómeno objeto de estudio es la siguiente:

El suelo, definido como una mezcla de minerales degradados y materia orgánica en descomposición, existe en capas delgadas que cubren el suelo, contienen grandes cantidades de agua y aire, y brindan alimento y apoyo a las plantas y otros tejidos. La estabilización de autopistas implica técnicas de mejora del suelo para proporcionar o crear capas que sirvan como estructura de pavimento, como subrasante, capa de rodadura, subbase y base, lo que da como resultado condiciones óptimas de humedad. La densidad proporciona mejores propiedades en términos de resistencia, economía y durabilidad. (Agudelo & Espinosa, 2017).

Métodos de estabilización, existen diferentes métodos de estabilización de suelos, la Figura 1 muestra algunas clasificaciones de estabilización de suelos:

**Figura 1.**

Esquematización de los tipos de estabilización de suelos



*Nota:* La clasificación de los tipos de estabilización de suelos que designa los distintos métodos ya sea físico, químico, mecánico, biológico o combinado para la modificación de un suelo natural.

La estabilización física y mecánica se utiliza para aumentar la capacidad portante del suelo mediante la realización de transformaciones físicas sin provocar reacciones químicas. Entre los hallazgos se encuentran: estabilización por compactación, compactación de la humedad del suelo, fracción de poros reducida y aumento de la fricción interna, aumentando así la capacidad portante del suelo. A medida que se compacta el suelo, aumenta la densidad, aumenta la estabilidad y disminuye la contracción del suelo. (Castro, 2017)

Otro método de estabilización es la incorporación de suelo, que se considera un material prefabricado que requiere una compactación adicional. Se requiere la esterificación de 15 cm de suelo existente para uso futuro como material de préstamo. (Yépez, 2014). El material debe alcanzar un contenido de humedad adecuado para el prensado. Algunos ejemplos son suelos de grano grueso que tienen una alta fricción interna pero que pueden soportar altas presiones; no tienen conexión entre sus partículas, por lo que puede ser tan estable como una superficie rodante en una carretera, lo que permite el libre movimiento y la posible separación de la materia. (Agudelo & Espinosa, 2017).

La estabilización química se define como la mezcla de un producto con el suelo, cuya reacción química modifica y busca mejorar las propiedades del suelo. Al utilizar estabilizadores de suelo, se deben tener en cuenta las consecuencias ambientales, ya que pueden surgir problemas de contaminación durante la fase de construcción, operación y mantenimiento. Además, se debe tener en cuenta la ubicación geográfica, las condiciones climáticas (humedad, temperatura, dirección y velocidad del viento, etc.), el tráfico de vehículos y otros factores que afectan la estabilidad. (Camaria & Martinez, 2020)

Se realizan algunas fijaciones químicas, entre otras cosas tenemos estabilizadores de cal, que son principalmente adecuados para suelos de grano fino con cierta plasticidad. (Olaya, 2018) En el enlace suelo-cal, la primera parte consta de dos partes que tienen dos reacciones rápidas: la coagulación y el intercambio de iones, que modifican el suelo. La segunda parte tiene dos reacciones lentas: una reacción del carbón y otra puzolánica que estabiliza el suelo (formación de nuevos químicos). (Vásquez, 2010)

La estabilización del suelo en este estudio requiere un polímero llamado Estabilizador Z. Los polímeros se definen como macromoléculas que consisten en una o más unidades químicas (monómeros) que se repiten a lo largo de la cadena. La columna vertebral de un polímero es un monómero, que es una unidad química que se repite a lo largo de la cadena del polímero, por ejemplo, el monómero del polietileno es el etileno, que se repite x veces a lo largo de la cadena. (Capia, 2020)

Los polímeros se clasifican según su origen de la siguiente manera: Los polímeros naturales son aquellos forjados directamente del reino vegetal o animal, como la celulosa, el almidón, las proteínas, el caucho natural, los ácidos nucleicos, etc. (Aguilar, 2015)

El segundo tipo son los polímeros sintéticos, que son polímeros naturales de los polímeros actuales modificados por procesos químicos, como la nitrocelulosa, etc. El otro es un polímero sintético producido por procesos de polimerización controlados artificialmente utilizando materias primas de bajo peso molecular como nailon, polietileno, cloruro de polivinilo y polimetano como materias primas. (Canaria & Iván, 2020)

Además, también existen clasificaciones según sus propiedades físicas, según el descubrimiento de las moléculas que las componen:

- **Polímeros Elastómeros:** Son polímeros flexibles que eventualmente fueron reemplazados por cauchos, generalmente compuestos de carbono, hidrógeno, oxígeno y/o silicio, y se utilizan principalmente en: juntas, adhesivos y piezas flexibles.
- **Polímeros termoplásticos:** Son polímeros que actúan como un plástico deformable a temperatura ambiente cuando tienen un alto punto de fusión y cuando se enfrían lo suficiente alcanzan un estado vítreo, son polímeros que se les pueden dar diferentes formas a medida que cambia la temperatura deformandola utilizando principalmente en: polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), metacrilato de polimetilo (PMMA), cloruro de polivinilo (PVC), éter de glicol de terftalato de polietileno (PET), politetrafluoroetileno (o politetrafluoroetileno, PTFE) y nylon . (Aradilla et al., 2012)
- **Polímeros termoestables:** Son polímeros que no se funden ni se disuelven con fuertes enlaces covalentes que dan como resultado propiedades tales como: resistencia al impacto, solventes, ingreso de gases y temperaturas extremas. Las resinas se usan más comúnmente porque pueden reforzarse relativamente con fibras como las fibras de vidrio. (Capia, 2020)

## 1.2. Formulación del problema

¿De que manera influye el estabilizador Z con polímeros en la estabilización para mejorar propiedades mecánicas de subrasante en carretera playa El Alambre a playa El Brujo del km 0.00 al km 8.00, Ascope, 2022?

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia del estabilizador Z con polímeros para mejorar propiedades mecánicas de subrasante en carretera playa El Alambre a playa El Brujo del km 0.00 al km 8.00, Ascope, 2022

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar la caracterización física de los suelos extraídas en la investigación.
- Determinar la densidad máxima seca y la humedad óptima mediante el ensayo de Proctor
- Determinar el Índice de CBR de las muestras de suelo adicionando 1%, 3% y 5% de estabilizador Z con polímero
- Determinar el mejor porcentaje para suelos arenosos con la adición de estabilizador Z con polímeros.

### 1.4. Hipótesis

Hipótesis nula: A mayor cantidad de adición del estabilizador Z con polímeros la capacidad de soporte del suelo arenoso no se vera afectada.

Hipótesis alterna: Al incrementar la cantidad de adición del estabilizador Z con polímeros la capacidad de soporte de suelo arenoso mejorara considerablemente.

### 1.5. Antecedentes Nacionales

(Cortes, 2018) tuvo como objetivo fundamental proponer un procedimiento constructivo de estabilización de suelos mediante el uso del polímero poliacrilamida acorde a la realidad peruana en el año 2018. El tipo de investigación fue aplicada y el diseño de investigación fue experimental. La metodología utilizada para elaborar el procedimiento constructivo de estabilización de suelos con PAM se trabajó en

localidades con diferentes como son: Chiclayo, Cajamarca, Huánuco, Pasco y Pucallpa, se describió las definiciones operacionales y se elaboró el flujo de actividades, así mismo para la caracterización física y mecánica de los áridos natural y estabilizados se realizó mediante interpretación de pruebas en el laboratorio, el tipo de investigación es aplicada o tecnológica. Como resultado obtuvieron que el polímero poliacrilamida, fue considerado como una alternativa de solución para los caminos con deficiente capacidad portante ( $\text{CBR} < 30\%$ ) debido a su desempeño en campo en el aumento del CBR por encima del 20% en promedio vs suelos en estado natural. El aporte que brinda esta investigación es proponer una alternativa de solución más sostenible para la estabilización de suelos donde el uso del polímero “poliacrilamida” es una evidencia de mejora de las características físicas y mecánicas de los suelos en esta investigación.

(Condori & Huamani, 2018) tuvo como objetivo: Determinar si la aplicación del estabilizador Z con polímero sintético incrementa el valor del CBR del material utilizado como afirmado en la carretera departamental AP - 103 - tramo puente Ullpuhuaycco - Karkatera L=14.050 km Abancay - Apurímac 2018. Con respecto a la metodología primero se procedió a la obtención de la muestra (84 kg) de la cantera Condebamba, ubicada en la quebrada Colcaque, del distrito de Abancay. posteriormente se analizó el suelo en el laboratorio según las normas del ASTM y MTC (EM-2016): contenido de humedad, granulometría, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, proctor modificado, california bearing ratio, penetración y expansión en dosificación. Esta tesis utilizó el tipo de investigación aplicada y un diseño experimental. Como resultado obtuvieron que el valor del CBR, con la muestra patrón al 95% fue de 12.55%, incorporándole polímero incrementa a 13.09%, con la muestra patrón al 100% fue de 15.44%, incorporándole polímero incrementa a 18.57%, también se demostró que el

polímero sintético incrementa positivamente en la curva esfuerzo penetración en vista que para 0.1 pulg. de penetración en el suelo patrón es  $9.88 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando polímero es  $10.54 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que para 0.2 pulg de penetración fue de  $12.82 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando polímero es  $14.08 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente, lo que indica que el suelo con polímero presenta menos vacíos y se encuentra más adherido y compactado. Esta investigación concluye que la aplicación de un estabilizante químico (polímero) aplicado a suelos arcillosos tiene efectos beneficiosos en el incremento del valor del CBR. El aporte que brinda esta investigación es que muestra resultados beneficiosos con respecto al CBR adicionando el estabilizador Z con polímero.

(Capia, 2020) tuvo como objetivo principal es utilizar los polímeros reciclados PET como adición para la estabilización de los suelos arcillosos a nivel de la subrasante de la carretera Juliaca – Caminaca. El tipo y diseño de investigación fueron aplicada – experimental. Con respecto a la metodología se tomó como muestra al tramo de estudio que tiene alto contenido de arcilla, progresiva Km 2+000 – Km 2+500, en donde se realizaron 2 ensayos de PDC in – situ y 3 calicatas a una profundidad de 1.50 m. para ser ensayadas en laboratorio para suelos en estado natural y con la adición de 1%, 3% y 5% de polímeros reciclados PET, se realizó 36 ensayos de CBR. Esta tesis utilizó el tipo de investigación aplicada y un diseño experimental. Como resultado obtuvieron, CBR = 5.31% y CBR = 5.34%. Asimismo, con la realización de las calicatas se pudo apreciar que el suelo de la subrasante se divide en 2 tramos según las características físicas y mecánicas con un CBR al 95% D.M.S. El primer tramo presenta CL – ML con CBR = 5.41%, mientras que el segundo presenta CL con CBR = 5.78%; por lo que según el MTC (2013) se recomienda mejorar o cambiar el suelo de la subrasante. Con los resultados llegaron a la conclusión que para un suelo natural el CBR = 5.41% y con la

adición de 3% de polímeros reciclados PET se incrementa el CBR = 6.19% D.M.S., siendo así el 3% como el óptimo. Esta investigación tiene como aporte la utilización de materiales reciclados para la estabilizados de suelos mediante la aplicación de una óptima dosificación de polímeros reciclados PET la cual se puede concluir que influye de manera positiva en la densidad máxima seca en la subrasante.

## 1.6. Antecedentes Internacionales

(Nieto, 2019) tuvo como objetivo principal determinar la efectividad del aditivo B y el aditivo P combinados con aditivos tradicionales (cal viva y cemento) como estabilizadores mecánicos de tres suelos limosos del sur de Chile. La metodología fue de tipo aplicada y el diseño fue experimental, se inició en el análisis de tres suelos, un limo de alta plasticidad (Suelo MH) extraído de una localidad ubicada en la provincia de Arauco de la VIII Región del Bío-Bío, un limo de baja plasticidad (Suelo ML) proveniente la provincia de Talca de la VII Región del Maule y un suelo que se encuentra en el límite entre un limo de baja plasticidad (Suelo ML) y una arcilla de baja plasticidad (Suelo CL), que para efectos prácticos de esta investigación se le asigna el nombre de Suelo Borde (Suelo SB), extraído de un sector de la provincia de Concepción y la interpretación de resultados de los ensayos de Proctor Modificado, CBR, Compresión no Confinada (Mini UCS y UCS). Con respecto a los resultados el ensayo de CBR a los 7 días de realizada las mezclas se pueden comprobar que, en todos los casos el incremento de CBR fue del doble respecto de la probeta sin aditivos, lo que significa que hay un evidente mejoramiento en las propiedades mecánicas, gracias a la reacción puzolánica producida por la dosificación de aditivos utilizada. Esta investigación concluye que para los suelos finos estudiados y estabilizados químicamente con los aditivos B, P, Cal Viva y Cemento Portland, mejora las propiedades mecánicas y de estabilidad de los tres suelos limosos, es decir, esto significa que los aditivos B y P

tienen potencial uso como estabilizadores de suelos limosos para caminos productivos.

El aporte que brinda a la presente investigación es que se demuestra un resultado favorable al agregar un aditivo de polímero para la estabilización de suelos.

(López et al, 2010) tuvo como objetivo principal estudiar la adición de un polímero al suelo expansivo para determinar su efectividad en la disminución del cambio volumétrico, problema que estos suelos presentan cuando se hidratan; con respecto a la metodología el tipo fue aplicada y el diseño fue experimental, la muestra utilizada en este artículo de investigación del fraccionamiento Jacarandas, Querétaro, Qro (México), zona considerada con suelo altamente expansivo. Tanto al suelo natural como al suelo-polímero se les realizaron las pruebas para determinar los Límites Líquido, Plástico y de Contracción, así como el índice plástico. Estas pruebas permitió clasificarlos, tomando como base del (SUCS). El polímero utilizado es un Poliuretano que se usa comúnmente en la industria de la construcción para el sellado de grietas, reparación de malecones y en el refuerzo de suelos granulares. Este artículo concluye que el suelo natural es un (suelo arcilloso de alta coempresibilidad) y el suelo-polímero al 5% ubican a la mezcla en ML (limo de baja compresibilidad), de acuerdo a la clasificación del SUCS, lo que significa que esta mezcla reduce su potencial de expansión de alto a bajo. La mezcla suelo-polímero no mejora las propiedades de resistencia, aspecto que no es primordial en un suelo expansivo por presentar frecuentemente altas resistencias. Uno de los resultados más significativos dentro de esta investigación, es el que se refiere a la expansión. Las pruebas muestran que la mezcla suelo-polímero tiene una reducción en la expansión de alrededor del 40% respecto a la expansión del suelo natural. El aporte que tiene esta investigación es que mejora la estabilidad de un suelo limoso por lo que lo hará mas duradero.

(Pérez et al, 2021) tuvo como objetivo principal realizar la interpretación a tres estudios en los que se evaluó un polímero como estabilizador de suelos. Este polímero fue desarrollado por ingenieros mexicanos. La investigación muestra una metodología de tipo aplicada y de diseño experimental. El documento muestra primero los procedimientos de prueba utilizados en la evaluación del polímero. Posteriormente se describen los suelos de prueba y finalmente se discuten los resultados obtenidos y se presentan las conclusiones finales. Como resultado en los tres proyectos, se observó que existen condiciones bajo las cuales el polímero mejora significativamente las propiedades mecánicas de los suelos estudiados. De hecho, la condición en la que se observa un efecto positivo del polímero es cuando se permite que el suelo se seque después de la compactación. En el mismo sentido, las propiedades mejoran significativamente cuando la mezcla de suelo y polímero se deja secar durante 28 días. Por otro lado, si la mezcla suelo-polímero absorbe agua y no la pierde, las propiedades mecánicas se degradan. Por ejemplo, se reduce la resistencia del material. Pero si el suelo gana y pierde agua, la fuerza no se pierde y parece aumentar un poco. De los 3 estudios se puede concluir que se puede mejorar las propiedades de los materiales de construcción de caminos o carreteras con aditivos ha sido una operación muy frecuente desde tiempos antiguos. Y por esto, en la actualidad, en los mercados de materiales novedosos se ofrecen una gran cantidad de aditivos que son ofertados como potencializadores de las propiedades de los materiales de construcción de carreteras y caminos. El aporte a la presente investigación esta en el uso de un nuevo estabilizante poliméricos para el mejoramiento de propiedades físicas mecánicas de un suelo.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### 2.1.1. Por el propósito:

La presente investigación según el propósito es del tipo **aplicada** debido a que aplica los conocimientos teóricos a determinada situación y las consecuencias que implica la relación entre variables como fueron cenizas volantes, índice de soporte o CBR y Proctor. (Sánchez & Reyes, 2015)

#### 2.1.2. Según el diseño

La presente investigación fue de tipo **experimental** bifactorial porque busca manipular de manera intencional a 1 variables dependientes, es decir, pretende mejorar la capacidad de soporte de subrasantes arenosos mediante la adición de 1 %,3% y 5% de estabilizador Z con polímeros. (Hernández et al., 2014)

#### 2.1.3. Diseño de Investigación

La presente investigación fue de diseño **experimental puro**, ya que se tiene un alto grado de control de las variables y porque efectúan asignación aleatoria de los sujetos a los grupos; es decir, se tendrá muestras iguales, muestra patrón y variación de porcentaje de 1 %,3% y 5% de estabilizador Z con polímeros. (Palella & Martins, 2012)

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

#### 2.2.1. Población

En el proyecto de investigación se consideró que la población sería la carretera playa El Alambre a la playa El Brujo en un total de 22 kilometros.

### 2.2.2. Muestra

Por otro lado, la *muestra* estuvo constituida por 8 km (1 calicata por kilómetro) de 1 x 1 x 1.5 m para extraer el suelo y combinarlos con los distintos porcentajes del agente estabilizador; siendo estos al 1%, 3% y 5% de estabilizador Z con polímero.

### 2.2.3. Técnica de muestreo

El muestreo para la investigación fue **no probabilístico**, porque no se usó ninguna fórmula de probabilidad para determinar la muestra, el tipo de muestreo es por conveniencia puesto que los testistas seleccionaron las unidades que fueron de muestra en base al conocimiento, juicio profesional y estudios ya realizados. (Tamayo, 2009)

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 2.3.1. Técnica de recolección de datos

La técnica que se utilizó para la presente investigación será la observación de tipo directa, ensayos de laboratorio (experimentación) según las normas nacionales e internacionales, y siguiendo las instrucciones del Manual de Suelos, Geotécnia y Pavimentación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Mendoza & Avila, 2020)

### 2.3.2. Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos que se emplearon para la investigación son la guía de observación en la que se registraron las respectivas muestras en estado natural, equipos de laboratorio calibrados y en buen estado, programas de gabinete (para procesar información), información bibliográfica, manuales de ensayos

actualizados y fichas de observación que nos permitan registrar las medidas, formas, colores y cantidad. (Mendoza & Avila, 2020)

**Tabla 1.**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable independiente*

VARIABLES	RECOLECCIÓN DE DATOS			
	Fuente	Técnica	Herramienta	Instrumento
<b>Estabilizador Z con polímero</b>	Propiedades Físicas	Observación Directa	Herramientas de laboratorio	Guía de Observación

Nota: La tabla describe las técnicas y herramientas que se usaron en la investigación para la variable independiente.

**Tabla 2.**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable dependiente.*

VARIABLES	RECOLECCIÓN DE DATOS			
	Fuente	Técnica	Herramienta	Instrumento
<b>Subrasante de la carretera playa El Alambre a playa El Brujo</b>	Propiedades Mecánicas	Observación Directa	Herramientas de laboratorio	Guía de Observación

Nota: La tabla describe las técnicas y herramientas que se usaron en la investigación para la variable dependiente.

## 2.4. Matriz de operacionalización

**Tabla 3.**

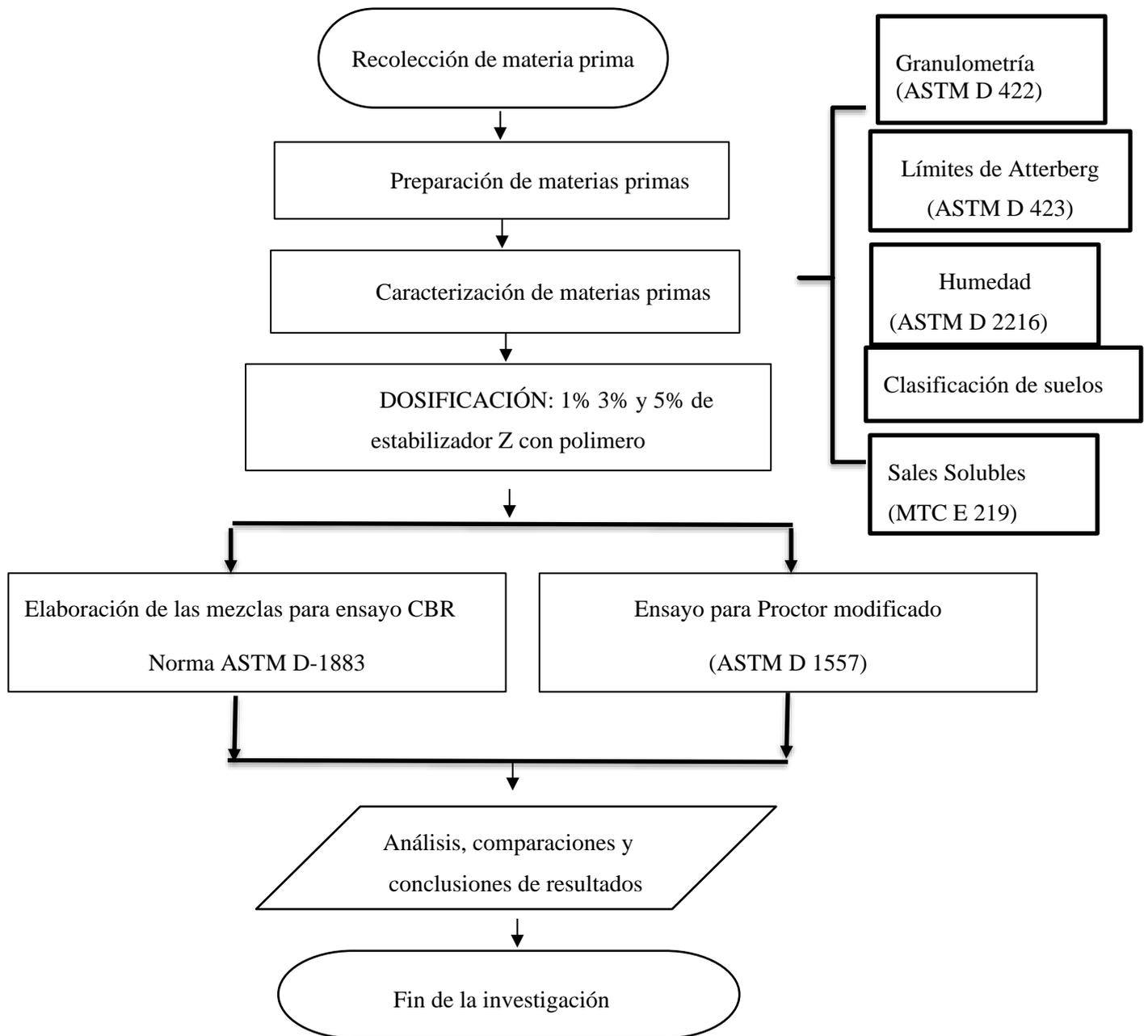
*Tabla de operacionalización de las variables*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Escala de medición</b>
ESTABILIZADOR Z CON POLIMERC	Se definen como macromoléculas compuestas por una o varias unidades químicas (monómeros) que se repiten a lo largo de toda una cadena. (Mora & Tiusaba, 2020)	La parte básica de un polímero son los monómeros, los monómeros son las unidades químicas que se repiten a lo largo de toda la cadena de un polímero	- Clase de polímero - Dosificación de la subrasante con el estabilizador Z con polímero	- Clase - Dosificación al 1%, 3% y 5% de polímero	- Guía de Observación	- Intervalo
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Escala de medición</b>
SUBRASANTE DE LA CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO	La subrasante es la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte y relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.		- Propiedades Mecánicas	- Resistencia, penetración	- Guía de Observación	- Intervalo

## 2.5. Procedimiento

**Figura 2.**

*Esquema de procedimiento experimental*



*Nota:* Esquematización del procedimiento experimental en las diferentes etapas en las que se desarrolló la presente investigación

## A) Recoleccion de materia prima

Se realizaron 8 calicatas en total una calicata por cada kilómetro desde el kilómetro cero al kilómetro 8, las dimensiones de las calicatas fueron 1 por 1 m de lado y 1.5 m de profundidad como establece la normativa del MTC, de allí se extrajeron aproximadamente 50 kg por cada calicata en sacos o bolsas.

## B) Caracterizacion de materia prima

### B.1) Granulometría

El análisis granulométrico por tamizado mediante la norma ASTM D 422 se realizó utilizando una muestra reducida después de haber obtenido la muestra en campo; el peso total de la muestra a analizar por granulometría fue de 200 gramos aproximadamente para este ensayo se consideró la utilización de la malla número 4 hasta la malla número 200 las cuales son seleccionada debido al tipo de muestra obtenida que su característica es de suelo arenoso. Posteriormente se pesaron las mallas limpias y vacías luego se unieron de forma ascendente y se procedió agregar la muestra sobre las mallas se realizó un tamizado por 5 minutos, luego dicho tamizado se colocó en cada malla para ser pesadas en la balanza analítica; con estos pesos se puede calcular el peso retenido, luego el retenido acumulado, el porcentaje acumulado y el pasante para graficar las curvas granulometricas de dicho procedimiento Se repitió para las 8 calicatas obtenidos en esta investigación. (ASTM D 422)

### B.2) Humedad

Ensayo de humedad mediante la norma ASTM D 2216 consiste primero en pesar un recipiente metálico de acero vacío, limpio y seco luego colocarle dos tercios de la altura total del recipiente de la muestra de suelo, luego se vuelve a pesar y se obtiene el segundo peso que sería el peso del recipiente con la muestra

húmeda Posteriormente se coloca en la estufa de secado a 110 grados más menos 5 durante 16 horas como mínimo Posteriormente se procede a retirar el recipiente con la muestra seca y se le anota el peso ya teniendo los 3 pesos se procede a calcular la porcentaje de humedad. (ASTM D 2216)

### B.3) Límites de Atterberg

El ensayo de límite de consistencia mediante la norma ASTM D 423 consiste en dos metodologías primero el límite líquido y posteriormente y límite plástico se intentó realizar el límite líquido como la norma establece tamizando el suelo por la malla 40 hidratándolo con una piseta hasta obtener una pasta luego se juntó sobre la cuchara Casa Grande e intento darse Golpes en un Rango mínimo de 15 y Máximo 35 para determinar el límite líquido y límite plástico también se intentó realizar mediante la formación de varillas de 3 mm de espesor A 10 cm de largo pero con la particularidad que dediqué los suelos estudiados no presentaron plasticidad ni tampoco fue obtenido el límite líquido por lo que no presentaron límites de consistencia. (ASTM D 423)

### C) Ensayos de Proctor modificado

El ensayo de proctor modificado mediante la norma ASTM D 1557 consiste en utilizar un molde de 4 pulgadas de diámetro, un martillo de compactación, la muestra de suelo debidamente seca y agua de mezclado. Se compactó en 5 capas, por cada capa se utilizó 25 golpes según el método A del ensayo de proctor modificado; luego se realizó un segundo punto con 3% de humedad donde se procedió a compactar de la misma manera 25 golpes por capa y en cinco capas ese procedimiento. Se repitió con 5 variaciones de agua después de cada compactado se peso el molde con el suelo compactado húmedo para poder determinar la cantidad de suelo presente en cada molde. Después de haber sido mezclado con agua de cada molde estudiado o

compactado se obtuvieron muestras representativas para el ensayo de humedad con esto se calcula la densidad seca y se grafica en las curvas de compactación la humedad en el eje x y la densidad seca en el eje y. (ASTM D 1557)

#### D) Ensayo de Índice de CBR

El ensayo de CBR mediante la norma ASTM D1883 consiste en tener 3 moldes de acero inoxidable de 6 pulgadas de diámetro como establece la normativa, el cual van a servir para compactar muestras de suelo que va a estar mezclada con la humedad obtenido del ensayo de proctor modificado; será compactada el primer molde con cinco capas y por cada capa 12 golpes el segundo molde 25 golpes por cada capa y el tercer molde 56 golpes por cada capa; después que se compactan las muestras de suelo se quita el disco espaciador, se gira el molde, se le coloca las sobrecargas y se dejan saturando las muestras durante 96 horas; hay que tener en cuenta para suelos arcillosos la expansión y para suelos arenosos no se considera; en este caso, no fue necesario pasando las 96 horas. Se saca el suelo de la saturación y se deja escurrir el agua excedente luego se colocan sobre la plataforma de la prensa de cbr y se comienza a ejecutar el ensayo para determinar las cargas de penetración en el suelo; posterior a ello se calculó el esfuerzo obtenido a 0,1 pulgadas y 0,2 pulgadas para determinar los valores de CBR a dichas penetraciones luego se obtendrán la densidad seca con el valor de la humedad obtenida anteriormente y la densidad de los moldes. Se registra finalmente los valores de CBR al 95% y el 100% de la máxima densidad seca obtenida del proctor modificado. Este ensayo fue repetido para las 8 calicatas y cada una de ellas con su respectiva dosificación del estabilizador Z con polímeros. (ASTM D 1883)

## 2.6. Aspectos éticos

En la presente investigación, los investigadores se basaron en resultados veraces y confiables evidenciados en los anexos; aplicados desde la planificación hasta la realización de la investigación; obtenidos a través de pruebas de ensayos de laboratorio mediante normas ASTM y NTP, cumpliendo con lo estipulado en cada una de ellas realizadas sin alguna alteración y obteniendo resultados.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la investigación.

**Tabla 4.**

*Resultados de caracterización de suelos*

<b>Calicata</b>	<b>Humedad</b>	<b>Gravas</b>	<b>Arenas</b>	<b>Finos</b>	<b>Clasificación</b>
	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
C1	2.44	0.0	97.3	2.7	SP
C2	2.74	0.0	96.6	3.4	SP
C3	2.92	0.0	97.1	2.9	SP
C4	2.72	0.0	97.4	2.6	SP
C5	2.50	0.0	97.0	3.0	SP
C6	2.97	0.0	98.1	1.9	SP
C7	2.46	0.0	97.8	2.2	SP
C8	2.46	0.0	97.4	2.6	SP

Nota: Se presenta los resultados de caracterización por cada calicata elaborada durante la investigación. Los suelos presentaron 0% de gravas, 97% de arenas y 3 % de finos aproximadamente, no presentaron límites de consistencia y se obtuvo una clasificación según SUCS:SP y A-3 según AASHTO.

**Tabla 5.**

*Resultados del ensayo de Proctor modificado de muestras patrón.*

<b>CALICATA</b>	<b>MDS (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>
<b>C1</b>	1.62	4.80
<b>C2</b>	1.61	4.60
<b>C3</b>	1.60	4.50
<b>C4</b>	1.62	4.80
<b>C5</b>	1.61	4.80
<b>C6</b>	1.62	5.00
<b>C7</b>	1.60	4.50
<b>C8</b>	1.61	4.80
<b>PROM</b>	1.61	4.73

Nota: En la tabla 5 se muestran los valores obtenidos del ensayo de Proctor modificado de las 8 calicatas realizadas, donde se obtuvo un valor promedio de 1.61 g/cm<sup>3</sup> de MDS y una humedad óptima de 4.73%

**Tabla 6.**

*Resultados del ensayo de Proctor modificado de muestras con estabilizador Z con polímeros*

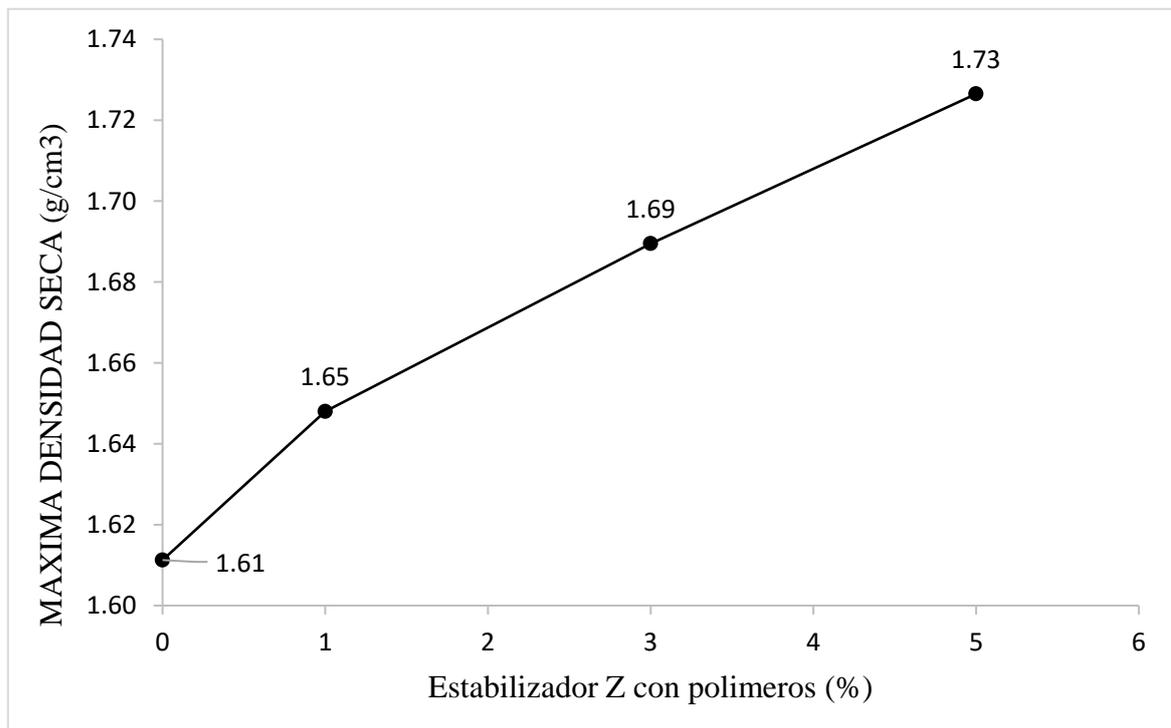
<b>CALICATA</b>	<b>Estabilizador Z</b>	<b>MDS (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>
<b>C1</b>		1.63	5.80
<b>C2</b>	1%	1.64	5.90
<b>C3</b>		1.63	5.90

C4		1.67	5.80
C5		1.64	6.00
C6		1.64	5.80
C7		1.66	5.80
C8		1.67	5.90
	<b>PROMEDIO</b>	1.65	5.86
C1		1.68	6.40
C2		1.69	6.30
C3		1.68	6.40
C4		1.68	6.50
C5	3%	1.69	6.50
C6		1.70	6.30
C7		1.68	6.40
C8		1.72	6.50
	<b>PROMEDIO</b>	1.69	6.41
C1		1.73	6.80
C2		1.73	6.90
C3		1.73	7.10
C4		1.73	6.90
C5	5%	1.73	6.90
C6		1.72	7.00
C7		1.71	6.90
C8		1.73	6.80
	<b>PROMEDIO</b>	1.73	6.91

Nota: En la tabla 6 se muestran los valores de densidad máxima y de humedad óptima de las muestras con adiciones de estabilizador Z con polímeros donde se puede apreciar que los valores de la densidad máxima y la humedad fueron incrementados ligeramente hasta llegar a un valor máximo de  $1.73 \text{ g/cm}^3$  y  $6.91\%$  respectivamente.

**Figura 3.**

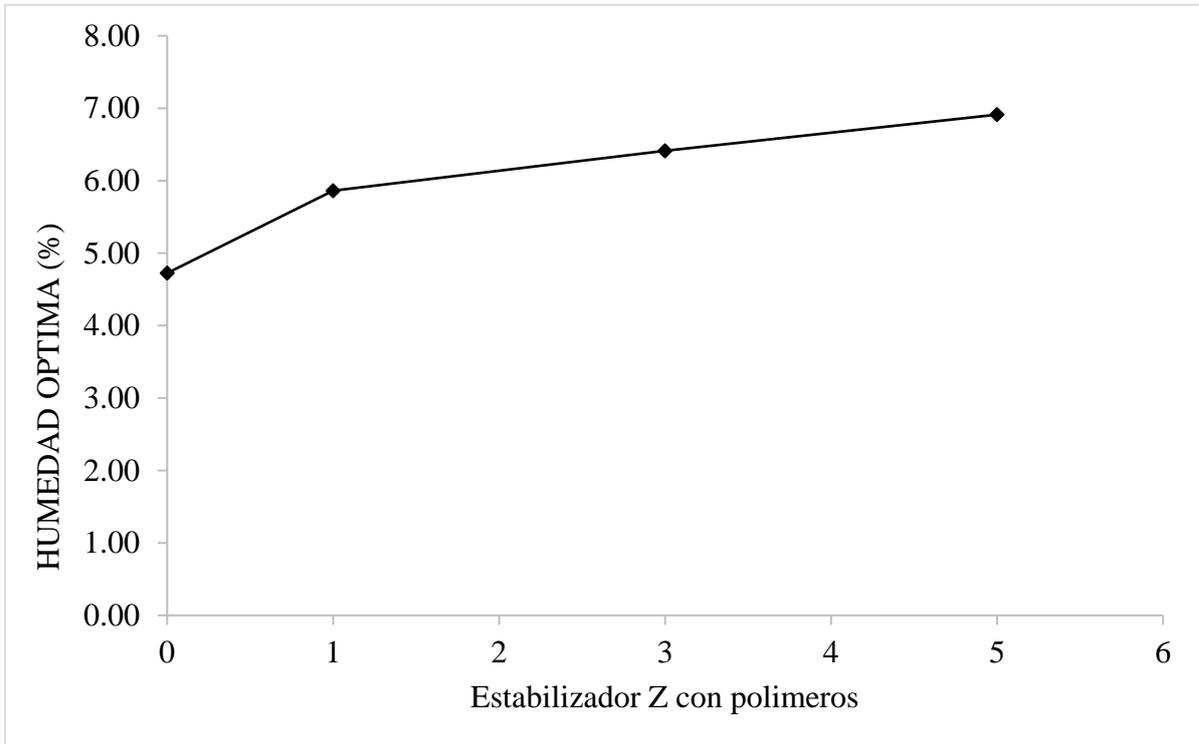
*Máxima densidad seca obtenidas en función a la cantidad de estabilizador Z con polímeros*



Nota. Se detalla los valores obtenidos de la máxima densidad seca en relación a los porcentajes de etabilizador Z con polímero, del ensayo de Proctor. El valor de la MDS fue incrementando conforme fue incrementado el valor de la adición del estabilizador Z con polimeros.

**Figura 4.**

*Humedad óptima en función a la cantidad de estabilizador Z con polímero*



*Nota:* Se detalla los valores obtenidos de la humedad óptima en relación a los porcentajes de estabilizador Z con polímero, del ensayo de Proctor. Se pudo observar que la humedad óptima de máxima compactación también se vio afectada, incrementando su valor directamente proporcional al incremento de la cantidad del estabilizador Z con polímeros adicionados a los suelos arenosos estudiados en la presente investigación.

**Tabla 7.**

*Resultados del ensayo de CBR modificado de muestras patrón.*

<b>CALICATA</b>	<b>CBR al 95%</b>	<b>CBR al 100%</b>
C1	4.50	4.80
C2	4.50	4.70
C3	4.50	4.90
C4	4.70	5.00
C5	3.30	5.20
C6	2.60	4.90
C7	2.90	4.80
C8	2.80	4.90
<b>PROMEDIO</b>	<b>3.73</b>	<b>4.90</b>

Nota. La tabla 7 muestra los resultados del ensayo de CBR de las 8 calicatas realizadas para la presente investigación, se muestran valores similares entre las 8 calicatas. Obteniéndose así un valor promedio de 3.73% de CBR al 95% de la MDS, y 4.90 % de CBR al 100% de la MDS.

**Tabla 8.**

*Resultados del ensayo de CBR modificado de muestras con estabilizador Z con polímeros*

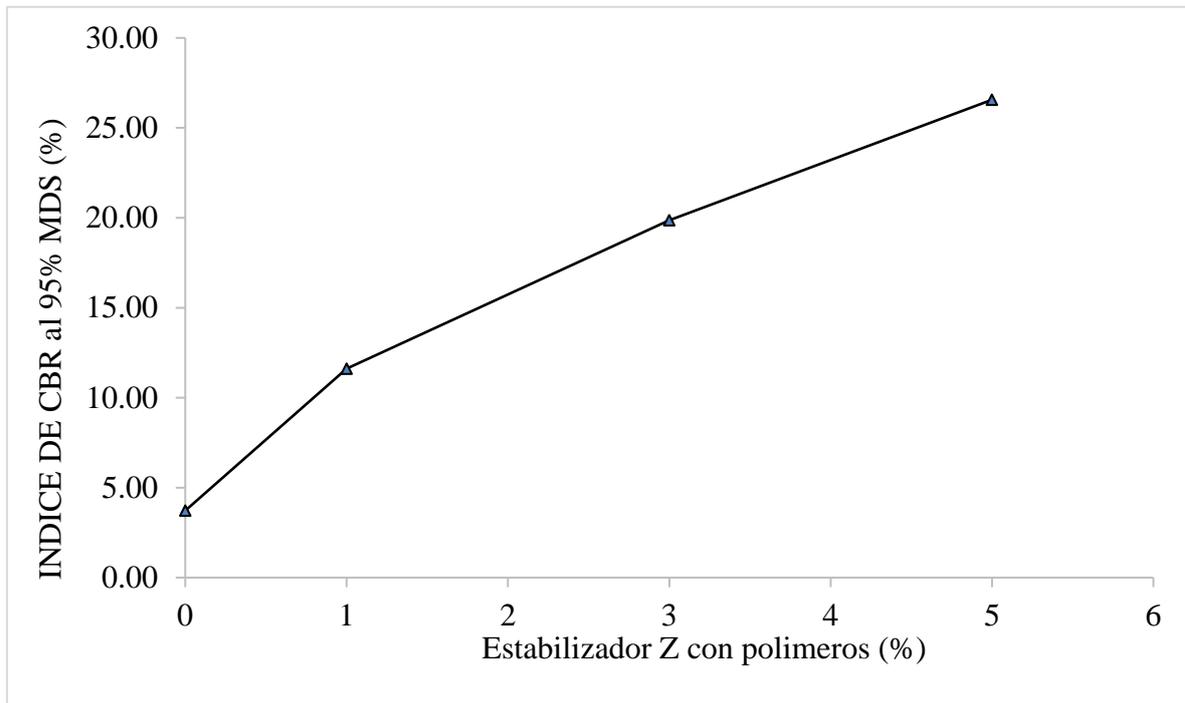
<b>CALICATA</b>	<b>Estabilizador Z</b>	<b>CBR al 95%</b>	<b>CBR al 100%</b>
<b>C1</b>		12.50	14.00
<b>C2</b>		12.50	14.20
<b>C3</b>	1%	13.00	14.00
<b>C4</b>		12.50	14.00
<b>C5</b>		10.10	13.30

<b>C6</b>		10.60	13.80
<b>C7</b>		10.90	14.00
<b>C8</b>		10.80	13.90
	<b>PROMEDIO</b>	11.61	13.90
<b>C1</b>		21.00	23.00
<b>C2</b>		21.00	23.00
<b>C3</b>		20.00	23.00
<b>C4</b>		22.00	24.00
<b>C5</b>	3%	18.10	23.80
<b>C6</b>		19.20	24.10
<b>C7</b>		18.90	24.90
<b>C8</b>		18.70	24.50
	<b>PROMEDIO</b>	19.86	23.79
<b>C1</b>		27.00	30.20
<b>C2</b>		28.00	30.50
<b>C3</b>		28.00	30.70
<b>C4</b>		27.00	30.60
<b>C5</b>	5%	24.90	29.50
<b>C6</b>		24.90	29.20
<b>C7</b>		25.80	29.60
<b>C8</b>		26.90	30.20
	<b>PROMEDIO</b>	26.56	30.06

Nota. En la tabla anterior se muestran todos los valores obtenidos del índice de CBR de las 8 calicatas con las distintas dosificaciones del estabilizante Z con polímeros. Donde los mejores valores se obtuvieron con el 3% de estabilizaor Z con polímeros.

**Figura 5.**

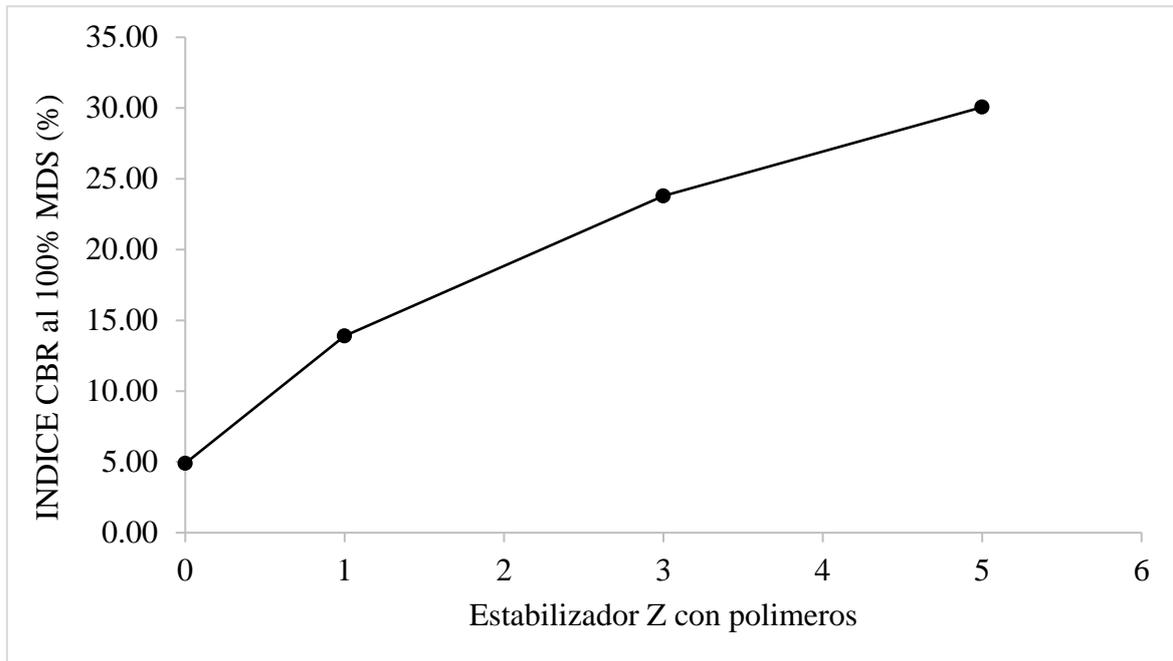
*Resultados de la influencia del estabilizador Z con polímeros sobre el ensayo de CBR al 95% de la MDS*



*Nota:* Se detalla los valores obtenidos de la máxima densidad seca en relación a los porcentajes de etabilizador Z con polímero, del ensayo de CBR al 95%. Se puede observar que el índice de CBR se vio afectada, incrementando su valor proporcional al incremento de la cantidad del estabilizador Z con polímeros adicionados a los suelos arenosos estudiados en la presente investigación.

**Figura 6.**

*Resultados de la influencia del estabilizador Z con polímeros sobre el ensayo de CBR al 95% de la MDS*



*Nota:* Se detalla los valores obtenidos de la máxima densidad seca en relación a los porcentajes de estabilizador Z con polímero, del ensayo de CBR al 100%. Se puede observar que de la misma manera va aumentando progresivamente según se va aumentando la dosificación del estabilizador Z con polímero.

**Tabla 9.**

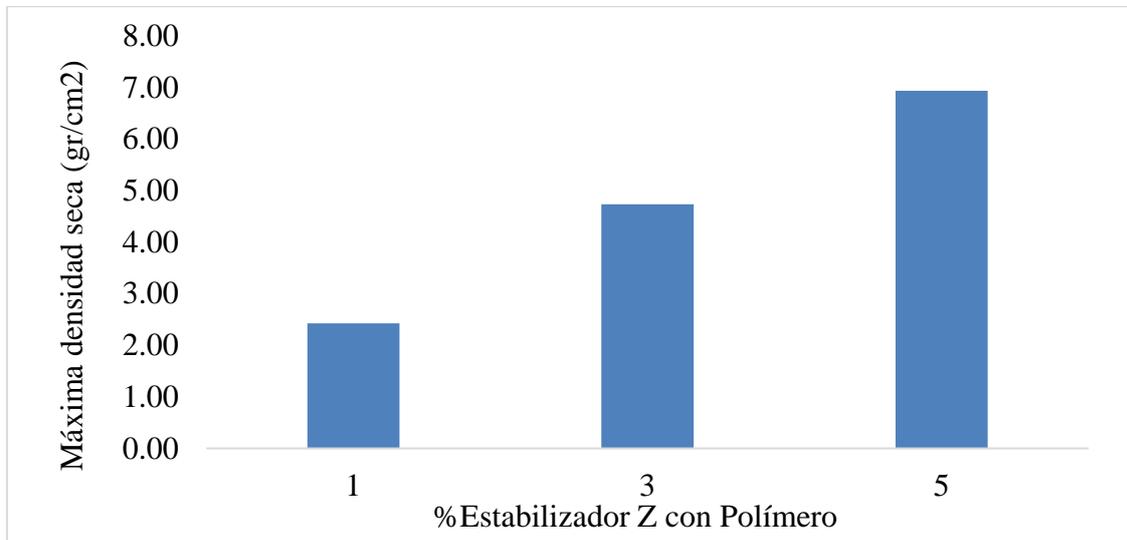
*Resultados de los incrementos de la Máxima Densidad Seca*

<b>% ESTABILIZADOR Z CON POLÍMERO</b>	<b>INCREMENTO DEL MDS</b>
<b>1</b>	2.42
<b>3</b>	4.73
<b>5</b>	6.94

*Nota.* En la tabla se muestran los valores promedio del incremento de la máxima densidad seca con las distintas dosificaciones del estabilizante Z con polímeros.

**Figura 7.**

*Resultados de la comparación del MDS con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros*



*Nota:* Se detalla los valores del incremento de la máxima densidad seca con las dosificaciones del estabilizador Z con polímero, observando que el mejor porcentaje es el de 5%.

**Tabla 10.**

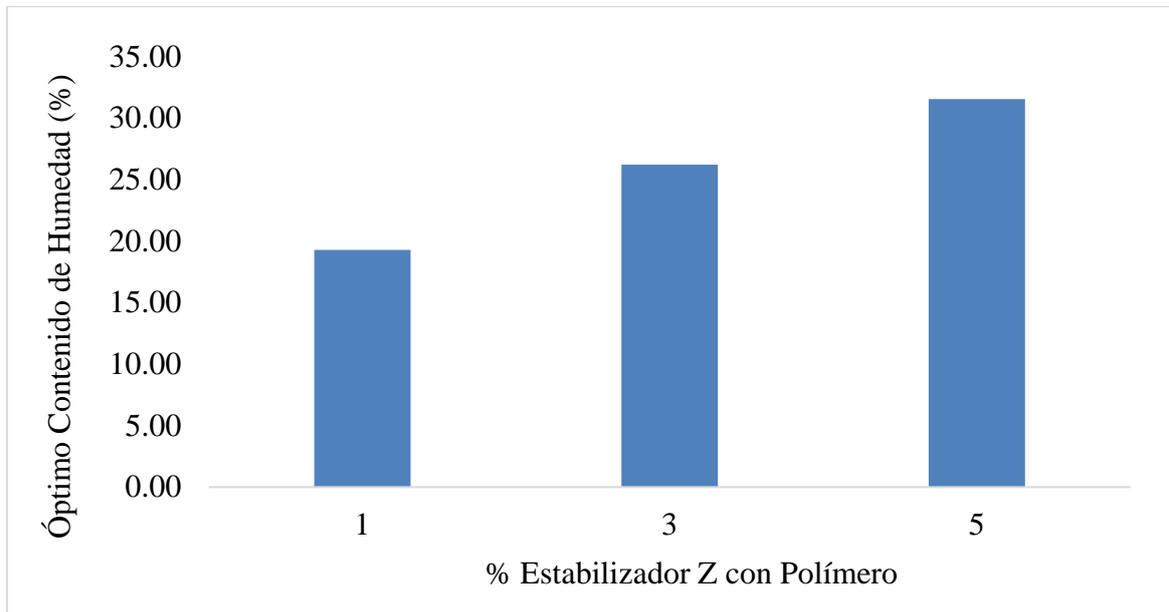
*Resultados de los incrementos del Óptimo contenido de Humedad*

<b>% ESTABILIZADOR Z CON POLÍMERO</b>	<b>INCREMENTO DEL ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD</b>
<b>1</b>	19.28
<b>3</b>	26.21
<b>5</b>	31.55

*Nota.* En la tabla se muestran los valores promedio del incremento del óptimo contenido de humedad con las distintas dosificaciones del estabilizante Z con polímeros.

**Figura 8.**

*Resultados de la comparación del óptimo contenido de humedad con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros*



*Nota:* Se detalla los valores del incremento del óptimo contenido de humedad con las dosificaciones del estabilizador Z con polímero, observando que el mejor porcentaje es el de 5%.

**Tabla 11.**

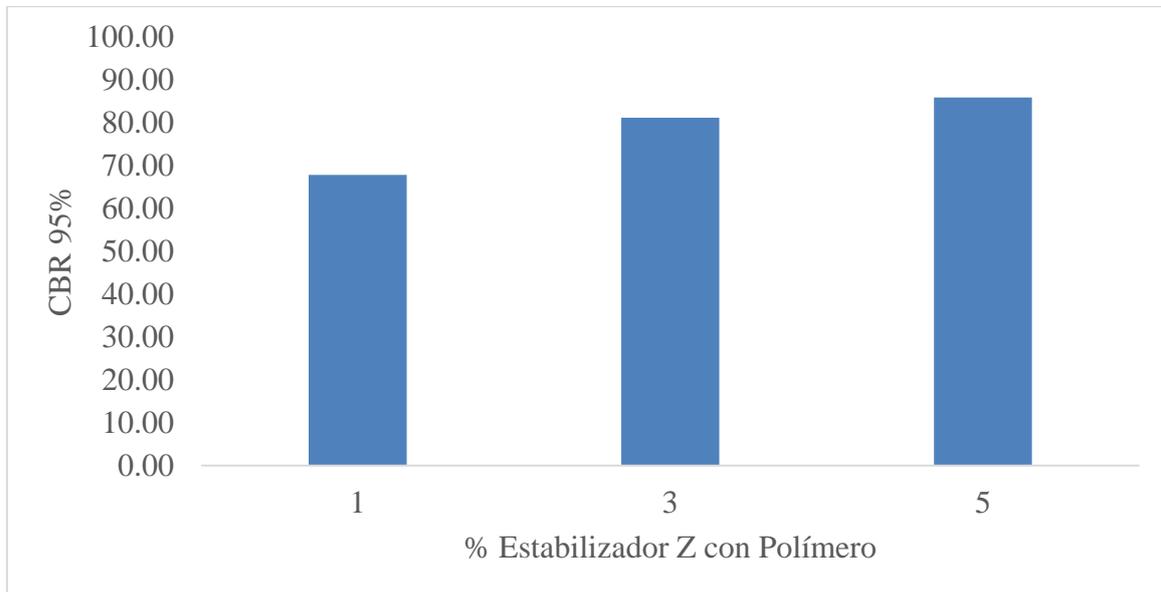
*Resultados de los incrementos del CBR al 95%*

<b>% ESTABILIZADOR Z CON POLÍMERO</b>	<b>INCREMENTO DEL CBR 95%</b>
<b>1</b>	67.87
<b>3</b>	81.22
<b>5</b>	85.96

*Nota.* En la tabla se muestran los valores promedio del incremento del CBR al 95% con las distintas dosificaciones del estabilizante Z con polímeros.

**Figura 9.**

*Resultados de la comparación del CBR al 95% con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros*



*Nota:* Se detalla los valores del incremento del CBR al 95% con las dosificaciones del estabilizador Z con polímero, observando que el mejor porcentaje es el de 5%.

**Tabla 12.**

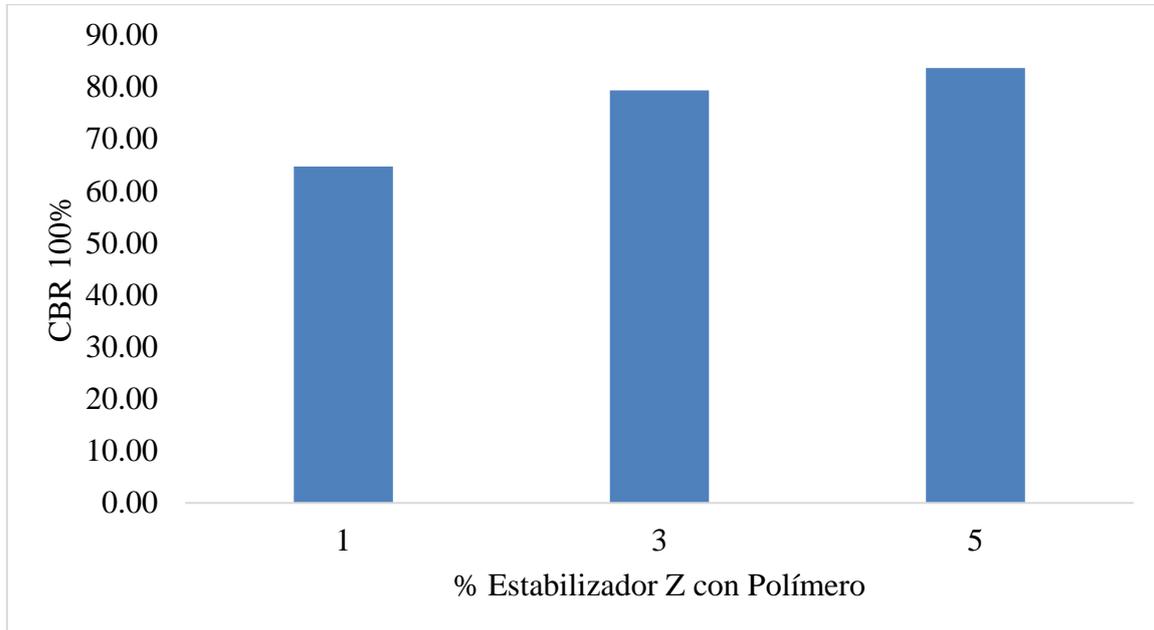
*Resultados de los incrementos del CBR al 100%*

<b>% ESTABILIZADOR Z CON POLÍMERO</b>	<b>INCREMENTO DEL CBR 100%</b>
<b>1</b>	64.75
<b>3</b>	79.40
<b>5</b>	83.70

*Nota.* En la tabla se muestran los valores promedio del incremento del CBR al 100% con las distintas dosificaciones del estabilizante Z con polímeros.

**Figura 10.**

*Resultados de la comparación del CBR al 100% con las dosificaciones del estabilizador Z con polímeros*



*Nota:* Se detalla los valores del incremento del CBR al 100% con las dosificaciones del estabilizador Z con polímero, observando que el mejor porcentaje es el de 5%.

**Tabla 13.**

*Análisis de varianza de un factor*

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
C1	3	26.51	8.83666667	58.9950333
C2	2	26.7	13.35	1.445
C3	2	27	13.5	0.5
C4	2	26.5	13.25	1.125
C5	2	23.4	11.7	5.12
C6	2	24.4	12.2	5.12
C7	2	24.9	12.45	4.805
C8	2	24.7	12.35	4.805
C1	3	44.03	14.67666667	161.893633
C2	2	44	22	2
C3	2	43	21.5	4.5
C4	2	46	23	2
C5	2	41.9	20.95	16.245

C6	2	43.3	21.65	12.005
C7	2	43.8	21.9	18
C8	2	43.2	21.6	16.82
C1	3	57.25	19.0833333	274.260833
C2	2	58.5	29.25	3.125
C3	2	58.7	29.35	3.645
C4	2	57.6	28.8	6.48
C5	2	54.4	27.2	10.58
C6	2	54.1	27.05	9.245
C7	2	55.4	27.7	7.22
C8	2	57.1	28.55	5.445

**Tabla 14.**

*Análisis de varianza, cuadro resumen*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2231.1525	23	97.0066303	2.31677296	0.0189062	1.93959378
Dentro de los grupos	1130.529	27	41.8714444			
Total	3361.6815	50				

De la premisa del ANOVA que indica que se rechaza la hipótesis nula cuando:

$F_{\text{experimental}} > F_{\text{teorico}}$ ,

Se concluye que debido a que  $F_{\text{experimental}} (2.13) > F_{\text{teorico}} (1.93)$  se cumple la premisa y se acepta así la hipótesis alterna. Debido a que existe influencia significativa del estabilizador Z con polímeros en la capacidad de soporte de suelos arenosos.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Los resultados obtenidos mostraron que el estabilizador Z con polimeros mejora la capacidad de soporte de un suelo arenoso llevándolo de 4.9% a un máximo de 30.6%; esto se debe a que este tipo de estabilizante se usa como un material paleativo que evita que el suelo se desplace por efecto del viento como normalmente pasa con suelo finos como arenas, al mantenerlos húmedos el estabilizante reacciona rompiendo las tensiones superficiales que existen entre las partículas del suelo, lo que permite una mejor aglomeración y cohesividad, lo que el suelo arenoso por sí solo no presenta. Este hecho hace que disminuya la porosidad y espacios vacios del suelo y mejorar el factor de empaquetamiento del mismo durante la compactación. De los valores que se obtuvieron al comparar con los antecedentes podemos deducir que:

Según Cortes (2018), quien investigó proponer un procedimiento constructivo de estabilización de suelos mediante el uso del polímero poliacrilamida acorde a la realidad peruana en el año 2018, obteniendo como resultados que el polímero poliacrilamida, fue considerado como una alternativa de solución para los caminos con deficiente capacidad portante ( $CBR < 30\%$ ) debido a su desempeño en campo en el aumento del CBR por encima del 20% en promedio vs suelos en estado natural. El aporte que brinda esta investigación es proponer una alternativa de solución más sostenible para la estabilización de suelos donde el uso del polímero “poliacrilamida” es una evidencia de mejora de las características físicas y mecánicas de los suelos en esta investigación. Comparando con los resultados obtenidos cen la presente investigación podemos concluir que el estabilizador Z ayudo a mejorar la capacidad de soporte del suelo llegando a un valor máximo de 30%.

Los investigadores Condori y Huamani (2018) obtuvieron que el valor del CBR, con la muestra patrón al 95% fue de 12.55%, incorporándole polímero incrementa a 13.09%, con la muestra patrón al 100% fue de 15.44%, incorporándole polímero incrementa a 18.57%, también se demostró que el polímero sintético incrementa positivamente en la curva esfuerzo penetración en vista que para 0.1 pulg. de penetración en el suelo patrón es  $9.88 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando polímero es  $10.54 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que para 0.2 pulg de penetración fue de  $12.82 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando polímero es  $14.08 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente, lo que indica que el suelo con polímero presenta menos vacíos y se encuentra más adherido y compactado. Un caso similar sucede en la presente investigación donde se observa también el incremento del Índice de CBR en los suelos, a su vez se observa que mejora en la capacidad de generar una mejor adherencia y una mejor compactación tal y como se ve en los valores de Máxima densidad seca obtenida del Proctor modificado.

El investigador Cliver (2020) obtuvo, que para un suelo natural el  $\text{CBR} = 5.41\%$  y con la adición de 3% de polímeros reciclados PET se incrementa el  $\text{CBR} = 6.19\%$  D.M.S., siendo así el 3% como el óptimo. Esta investigación tiene como aporte la utilización de materiales reciclados para la estabilización de suelos mediante la aplicación de una óptima dosificación de polímeros reciclados PET la cual se puede concluir que influye de manera positiva en la densidad máxima seca en la subrasante. En esta investigación nuestro mejor valor de adición de estabilizante fue también de 3% pero el incremento del valor de la capacidad de soporte es mucho mayor al de nuestro antecedente por lo que en suelo arenoso, se comparte mejor el aditivo utilizado.

## **Limitaciones**

- Por motivo de la pandemia del COVID-19 no se realizaron los ensayos en el laboratorio de la universidad y se debió realizar en un laboratorio particular
- En ocasiones programadas para la recolección de la materia prima hubo un retraso debido a paros de transportes que se realizó en la fecha estipulada.

## **Implicancias**

- Para obtener el tipo de suelo se tuvo que revisar las tablas de clasificación SUCS y AASHTO. Así mismo fue preciso revisar las normas de cada ensayo para su interpretación de resultados.
- De los resultados obtenidos compararon con los antecedentes para evaluar la variación o similitud de los resultados.

## 4.2. Conclusiones

- Se logró determinar que la adición del estabilizador Z con polímeros mejorar la compactación y la capacidad de soporte de los suelos arenosos de subrasante en la carretera playa el alambre a playa el brujo.
- Después de realizar la caracterización de los suelos se concluye que son suelos de clasificación SP y A-3 según SUCS y según AASHTO respectivamente. Y no presento gravas
- Se determinó que después de realizar el ensayo de compactación a las 8 calicatas estudiadas, la densidad de máxima compactación promedio fue de  $1.61 \text{ g/cm}^3$ , y una humedad óptima de 4.73%. luego con la adición de estabilizador Z con polímeros mejoró su densificación a un valor máximo de  $1.73 \text{ g/cm}^3$ .
- Se determinó que el índice de CBR del suelo original fue de 3.73 % y 4.90 % al 95 y 100% de la MDS respectivamente, luego se llegó a un valor máximo obtenido que fue de 26.56 y 30.06% al 95 y 100% de la MDS respectivamente.
- El mejor porcentaje obtenido de estabilizador Z con polímeros para la presente investigación fue de 5%, debido a que con esa dosificación se presentó mejor compactación y mejor capacidad de soporte

## 4.3. Recomendaciones

- Se recomienda realizar pruebas de permeabilidad para evaluar la influencia del aditivo en el coeficiente de permeabilidad de los suelos.
- Se recomienda realizar una investigación con diferentes cantidades de porcentajes
- Se recomienda una investigación con el aditivo en diferentes tipos de suelos.

## REFERENCIAS

- Agudelo, A. & Espinosa, B. (2017). *"Análisis de la resistencia a la compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante de Termopaipa"*. [Bogotá].
- Aguilar, C. (2015). *"Revisión del estado del arte del uso de polímeros en la estabilización de suelos"*. [Monografía, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia]. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3923/Bordayeraldin2015.pdf>
- Aradilla, D.; Oliver, R., & Estrany, F. (2012). *"Polímeros biodegradables: una alternativa de futuro a la sostenibilidad del medio ambiente"*. Obtenido de <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-3871-polimerosbiodegradables--alternativa-futuro-sostenibilidad-medio-ambiente.aspx>
- Camaria, A. & Martinez, A. (2020). *"Estudio de estabilización de material para la conformación de afirmado en terraplenes del municipio de la Primavera - vivhada, mediante la adición de polímeros sintéticos ecológicos"*. [Universidad Distrital francisco José de Caldas, Bogotá].
- Canaria, A., & Iván, A. (2020). *"Estudio de estabilización de material para la conformación de afirmado en terraplenes del municipio de la primavera – vichada, mediante la adición de polímeros sintéticos ecológicos"*. [Bogotá].
- Capia, C. (2020). *"Estabilización de suelos arcillosos mediante el uso de polímeros reciclados PET a nivel de la subrasante de la carretera Juliaca – Caminaca, 2019"*. [Juliaca].

- Castro, A. (2017). *"Estabilización de suelos arcillosos con ceniza de cáscara de arroz para el mejoramiento de subrasante"* [Tesis para título, Universidad Nacional de ingeniería, Lima, Perú.] Obtenido de [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_8c0b64fb2da9d5b50002](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_8c0b64fb2da9d5b50002)
- Condori, V. & Huamani, Z. (2018). *"Aplicación del Estabilizador Z con polímero en el incremento del valor del CBR del amterial utilizado como afirmado en la Carretera Departamental AP-103, Tramo puente Ullpuhuayco - Karkatera (L=14.050 kms) Abancay - Apurimac 2018"*. [Tesis para título Ingeniera Civil, Apurimac, Abancay].
- Cortes, D. (2018). "Desempeño de Suelos Estabilizados con Polímeros en Perú" [Máster en Ingeniería Civil con Mnción en Ingeniería Vial, Universidad de Piura, Lima].
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P. (2014). "Metodología de la investigación". México: Mc Graw Hill.]
- López, T.; Hernández, J.; Horta, J.; Coronado, A. & Castaño, V. (2010). *"Polímeros para la estabilización volumétrica de arcillas expansivas"*. [Revista Iberoamericana de Polímeros, 11]. Obtenido de <https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/07/2010-lopez.pdf>
- Mendoza, S. L. & Avila, D. D. (2020). *"Técnicas e instrumentos de recolección de datos"*. [Hidalgo - México].
- Mora, S. & Tiusaba, J. (2020). *"Comportamiento de los polímeros como agente estabilizante para la construcción de cimentaciones"*. [Bogotá]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10983/24896>
- Nieto, J. (2019). *"Evaluación del uso de aditivos químicos no tradicionales como Estabilizadores de suelos limosos para caminos productivos de bajo volumen de*

- tránsito*". [Memoria para optar título de Ingeniero Civil, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Santa María].
- Olaya, A. (2018). *"Aplicación de agente químico como estabilizador de suelos arcillosos para la construcción de vías"*. [Monografía para optar título de Químico, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, Santander, Colombia].
- Parella, S. & Martins, F. (2012). *"Metodología de la Investigación Cuantitativa"*. [Caracas: FEDUPEL].
- Pérez, N.; Pérez, A. & Garnica, P. (2021). *"Evaluación de las propiedades Mecánicas de Suelos Estabilizados con un Polímero"*. [Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro, México].
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2015). *"Metodología y Diseño en la Investigación Científica"* [Lima: Visión Universitaria].
- Tamayo.( 2009). *"El proceso de la investigación científica"*. [México: Limusa].
- Vásquez, M. (2010). *"Pavimentos no tradicionales para carreteras de selva baja con bajo volumen de tránsito, aplicación: carretera Contamana – aguas calientes, Loreto"*. [Lima].
- Yépez, V. (2014). *"Estabilización de suelos"*. P[oliblog, Universidad Politécnica de Valencia]. Obtenido de <http://victoryepes.blogs.upv.es/>

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: Guía de Observación

**Título de la Tesis:** INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.000 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022

**Bachiller (es):** Merigildo Machuca Mauricio  
Ramirez Chávez Carolina Marisol

Página (s)	Aspectos General	Detalle de la Observación
<b>1. Aspectos Metodológicos</b>		
	Mejorar redacción y ortografía	
	Colocar párrafos transitorios. Antecedentes - marco teórico	
	Mejorar objetivos	
	Replantear hipótesis	
	Mejorar y sistematizar resultados	
	Replantear discusión y conclusiones	
<b>2. Aspectos de Especialidad</b>		
	Verificar resultados	
	Observaciones indicadas en el texto	

  
 -----  
 Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
 REPRESENTANTE LEGAL  
 CIP N° 197384  
 GRUPO IMG

  
 -----  
 Ing. Rita Helguín Romero  
 GRUPO IMG  
 ANALISTA

ANEXO N° 2: Ensayos de laboratorio



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA NTP-339.128 (99)					OBSERVACIONES
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	
3"	75.000				100.00	
2"	50.800				100.00	
1 1/2"	37.500				100.00	
1"	25.000				100.00	
3/4"	19.000				100.00	
1/2"	12.500				100.00	
3/8"	9.500				100.00	
N°4	4.750				100.00	
N°10	2.000				100.00	
N°16	1.180				100.00	
N°30	0.600	44.9	22.5	22.5	77.6	
N°40	0.425	39.1	19.6	42.0	58.0	
N°50	0.297	40.6	20.3	62.3	37.7	
N°100	0.149	42.5	21.3	83.6	16.5	
N°200	0.075	27.5	13.8	97.3	2.7	
< N°200	Fondo	5.4	2.7	100.0		
Total		200.0	100.0			

Humedad natural	2.44
-----------------	------

**CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS**

Grava (%)	
Arena (%)	97.3
Finos (%)	2.7
D30	-
D60	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

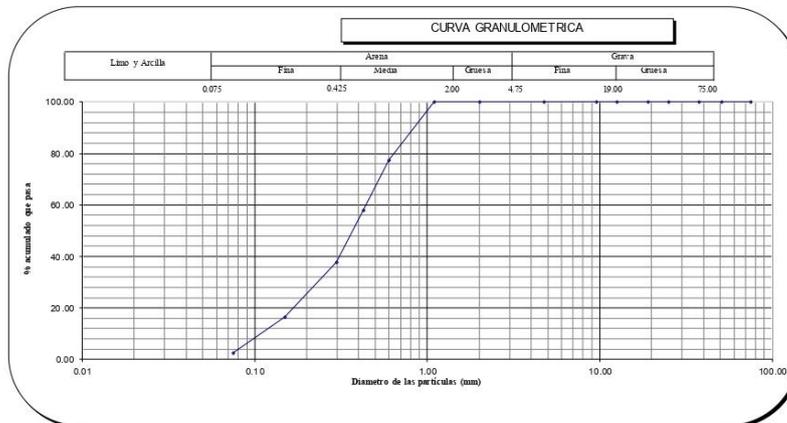
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

LL	NP
LP	NP
IP	NP

**CLASIFICACION DE SUELOS**

SUCS	A-3
AASHTO	SP



*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
RIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



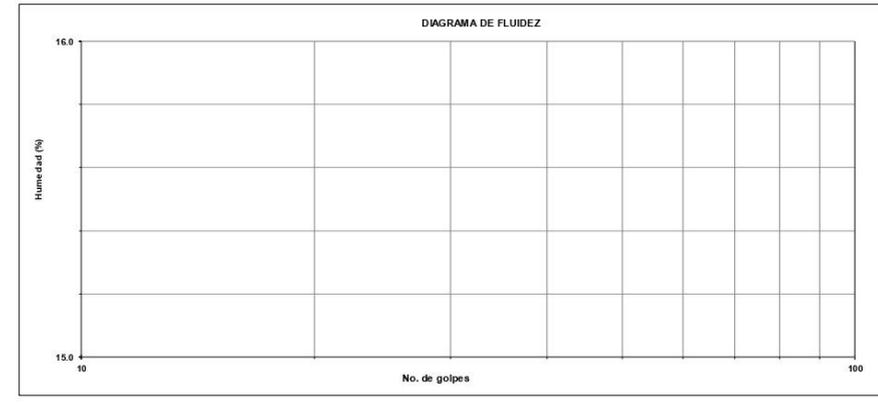
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

*JMV*  
Ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

<i>Limite liquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plastico</i>	<b>NP</b>
<i>Indice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C1
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

DESCRIPCION	1	2	3
<b>PESO DEL RECIPIENTE g</b>	68.9	67.1	70.8
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA</b>	96.5	98.4	95.6
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g</b>	95.8	97.74	94.98
<b>PESO DEL AGUA g</b>	0.7	0.66	0.62
<b>PESO DE MUESTRA SECA g</b>	26.9	30.64	24.18
<b>HUMEDAD (%)</b>	2.60	2.15	2.56
<b>HUMEDAD PROMEDIO (%)</b>	2.44		

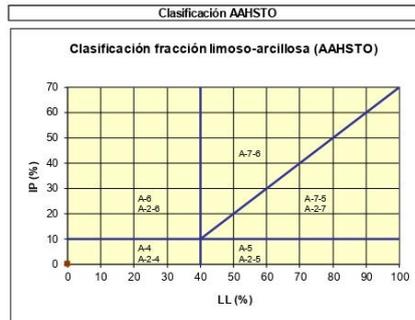
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava

  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

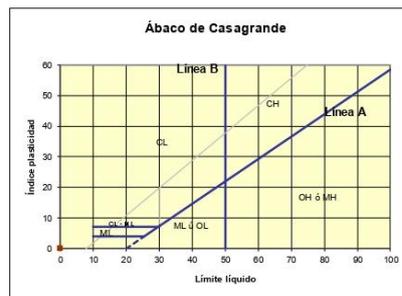


## CLASIFICACION DE SUELOS

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C1
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**



**Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)**  
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*JMV*  
Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C2
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA HTP. 339.128 (99)				% QUE PASA	OBSERVACIONES	Humedad natural 2.74
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO			
3"	75 000				100.0		
2"	50 800				100.0		
1 1/2"	37 500				100.0		
1"	25 000				100.0		
3/4"	19 000				100.0		
1/2"	12 500				100.0		
3/8"	9 500				100.0		
Nº4	4 750				100.0		
Nº10	2 000				100.0		
Nº16	1 100				100.0		
Nº30	0 600	43.5	21.8	21.8	78.3		
Nº40	0 425	41.9	21.0	42.7	57.3		
Nº50	0 297	41.3	20.7	63.4	36.7		
Nº100	0 149	40.7	20.4	83.7	16.3		
Nº200	0 075	25.8	12.9	96.6	3.4		
- Nº200	Fondo	6.8	3.4	100.0			
<b>Total</b>		<b>200.0</b>	<b>100.0</b>				

**CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS**

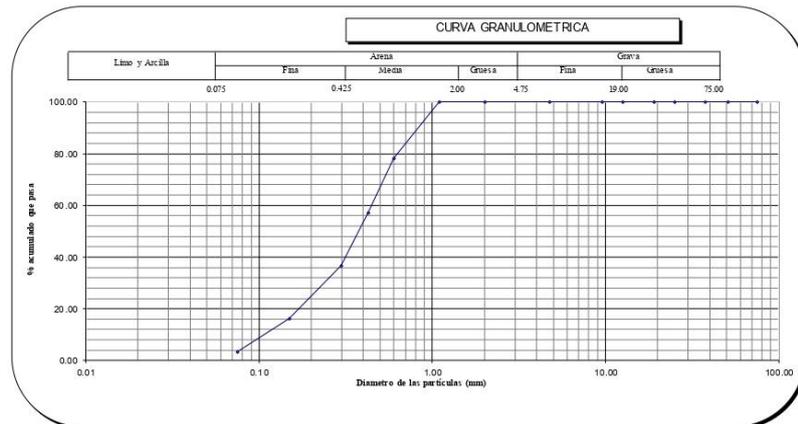
Grava (%)	
Arena (%)	96.6
Finos (%)	3.4
D30	-
D60	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

LL	NP
LP	NP
IP	NP

**CLASIFICACION DE SUELOS**

SUCS	A-3
AASHTO	SP



*Jorge Barrantes Villanueva*  
Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



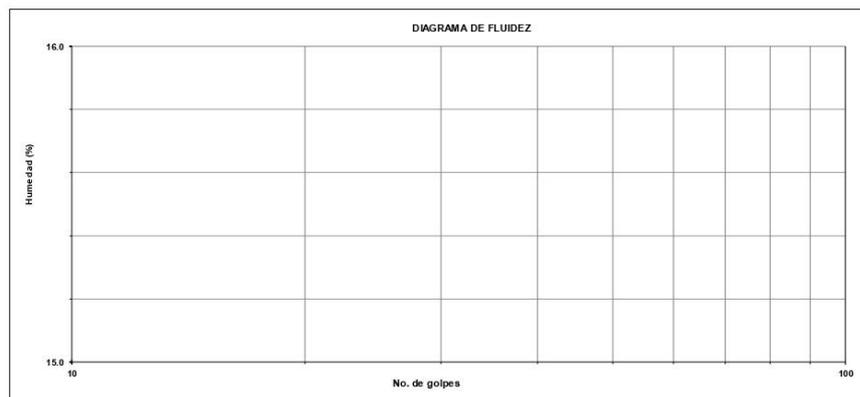
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C2
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

*JMV*  
Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
S.I.P. N° 157384  
GRUPO IMG

<b>Limite liquido</b>	<b>NP</b>
<b>Limite plastico</b>	<b>NP</b>
<b>Indice de plasticidad</b>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava

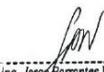


**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C2
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

DESCRIPCION	1	2	3
<b>PESO DEL RECIPIENTE g</b>	69.84	68.45	69.75
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA</b>	95.81	96.78	94.85
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g</b>	95.14	95.97	94.21
<b>PESO DEL AGUA g</b>	0.67	0.81	0.64
<b>PESO DE MUESTRA SECA g</b>	25.3	27.52	24.46
<b>HUMEDAD (%)</b>	2.65	2.94	2.62
<b>HUMEDAD PROMEDIO (%)</b>	2.74		

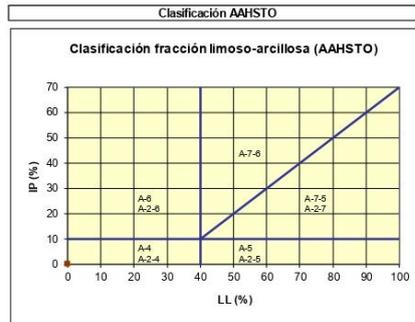
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava

  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
RIP N° 197384  
GRUPO IMG



**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C2
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**



**Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)**  
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*Jorge*  
ing. **Jorge Barrantes Villanueva**  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

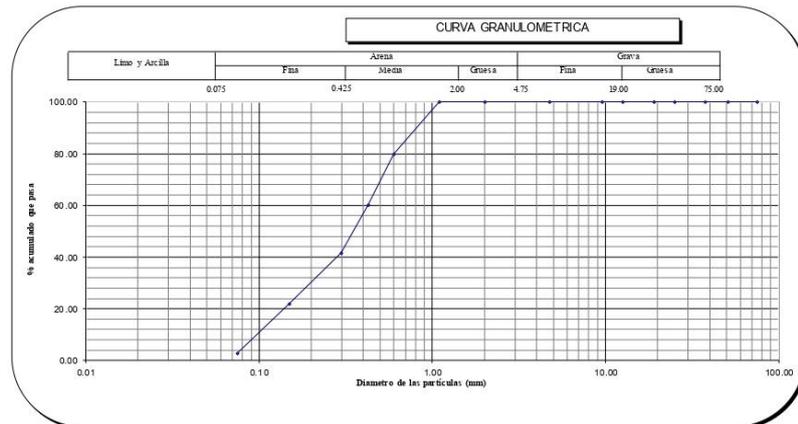
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA HTP. 339.728 (99)				OBSERVACIONES
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO	
3"	75 000			100.00	Humedad natural 2.92  <b>CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS</b>  Grava (%) Arena (%) 97.1 Finos (%) 2.9 D30 - D60 - D10 - Cu - Cc -  <b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>  LL NP LP NP IP NP  <b>CLASIFICACION DE SUELOS</b> SUCS A-3 AASTHO SP
2"	50 800			100.0	
1 1/2"	37 500			100.0	
1"	25 000			100.0	
3/4"	19 000			100.0	
1/2"	12 500			100.0	
3/8"	9 500			100.0	
Nº4	4 750			100.0	
Nº10	2 000			100.0	
Nº16	1 100			100.0	
Nº30	0 600	40.3	20.2	20.2	
Nº40	0 425	39.1	19.5	39.7	
Nº50	0 297	37.5	18.8	58.4	
Nº100	0 149	39.2	19.6	78.0	
Nº200	0 075	38.1	19.1	97.1	
< Nº200	Fondo	5.8	2.9	100.0	
Total		200.0	100.0		



*JMV*  
ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava

AV DANIEL ALCIDES CARRION 278 – URB SAN NICOLAS – TRUJILLO  
CA VENECIA MZ LTE 18 – LLANAVILLA – VILLA EL SALVADOR - LIMA



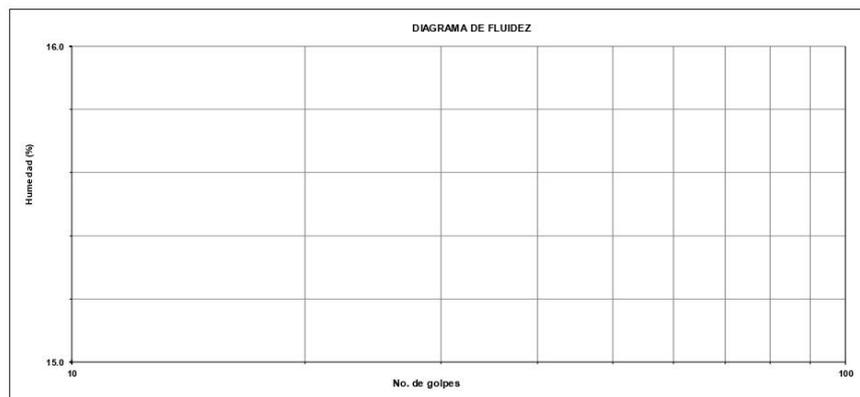
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

  
 ing. Jorge Barrantes Villanueva  
 REPRESENTANTE LEGAL  
 CIP N° 197384  
 GRUPO IMG

<i>Limite liquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plastico</i>	<b>NP</b>
<i>Indice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
 Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
 Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
 Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
 Suelo sin presencia de grava



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

DESCRIPCION	1	2	3
<b>PESO DEL RECIPIENTE g</b>	69.25	68.43	70.47
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA</b>	95.86	94.85	97.36
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g</b>	95.07	94.11	96.62
<b>PESO DEL AGUA g</b>	0.79	0.74	0.74
<b>PESO DE MUESTRA SECA g</b>	25.82	25.68	26.15
<b>HUMEDAD (%)</b>	3.06	2.88	2.83
<b>HUMEDAD PROMEDIO (%)</b>	2.92		

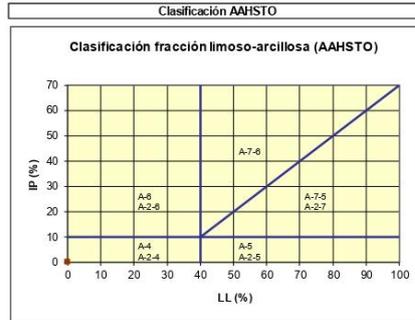
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava

  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



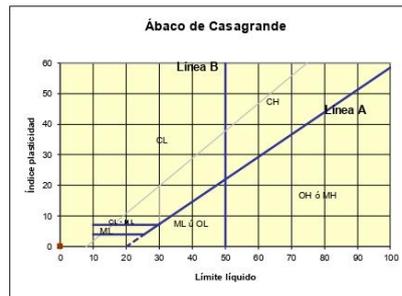
**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C3
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)**

Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C4
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA HTP. 339.128 (99)				% QUE PASA	OBSERVACIONES	Humedad natural 2.72
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO			
3"	75 000				100.00		
2"	50 800				100.00		
1 1/2"	37 500				100.00		
1"	25 000				100.00		
3/4"	19 000				100.00		
1/2"	12 500				100.00		
3/8"	9 500				100.00		
N°4	4 750				100.00		
N°10	2 000				100.00		
N°16	1 100				100.00		
N°30	0 600	42.2	21.1	21.1	78.9		
N°40	0 425	40.8	20.4	41.5	58.5		
N°50	0 297	38.5	19.3	60.7	39.3		
N°100	0 149	37.7	18.9	79.6	20.4		
N°200	0 075	35.6	17.8	97.4	2.6		
< N°200	Fondo	5.2	2.6	100.0			
Total		200.0	100.0				

CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS

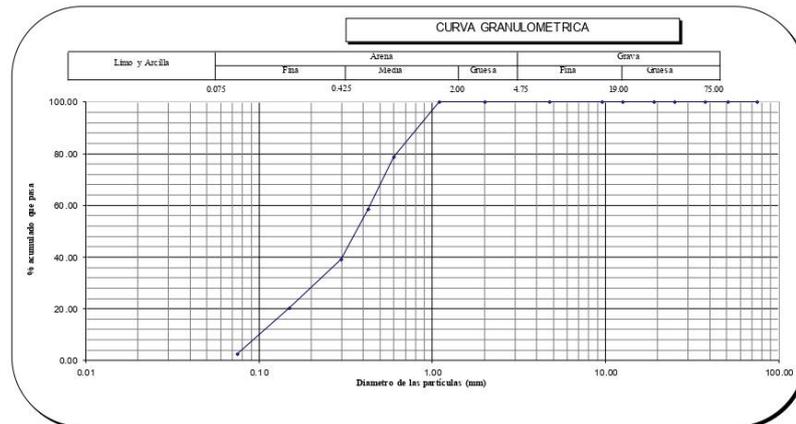
Grava (%)  
Arena (%) 97.4  
Finos (%) 2.6  
D30 -  
D60 -  
D10 -  
Cu -  
Cc -

LIMITES DE CONSISTENCIA

LL NP  
LP NP  
IP NP

CLASIFICACION DE SUELOS

SUCS A-3  
AASHTO SP



*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**

Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



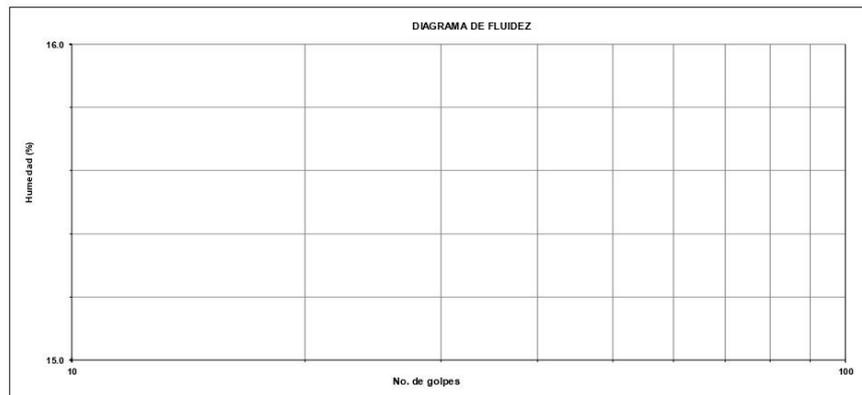
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C4
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

  
 Ing. Jorge Barrientes Villanueva  
 REPRESENTANTE LEGAL  
 RUP N° 197384  
 GRUPO IMG

<i>Limite liquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plastico</i>	<b>NP</b>
<i>Indice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
 Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
 Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
 Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
 Suelo sin presencia de grava



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C4
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

DESCRIPCION	1	2	3
<b>PESO DEL RECIPIENTE g</b>	70.42	71.36	68.28
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA</b>	98.25	97.61	98.32
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g</b>	97.46	96.98	97.51
<b>PESO DEL AGUA g</b>	0.79	0.63	0.81
<b>PESO DE MUESTRA SECA g</b>	27.04	25.62	29.23
<b>HUMEDAD (%)</b>	2.92	2.46	2.77
<b>HUMEDAD PROMEDIO (%)</b>	2.72		

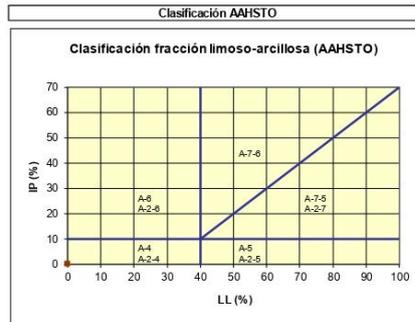
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava

  
ing. Jorge Esmarques Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C/P N° 197384  
GRUPO IMG

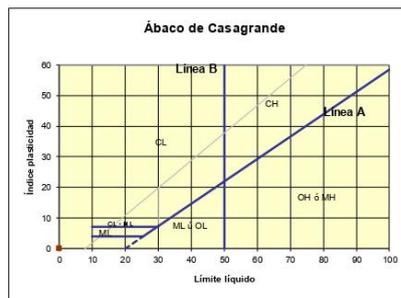


**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C4
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**



**Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)**

Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*Jorge*  
ing. Jorge Sarrutés Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

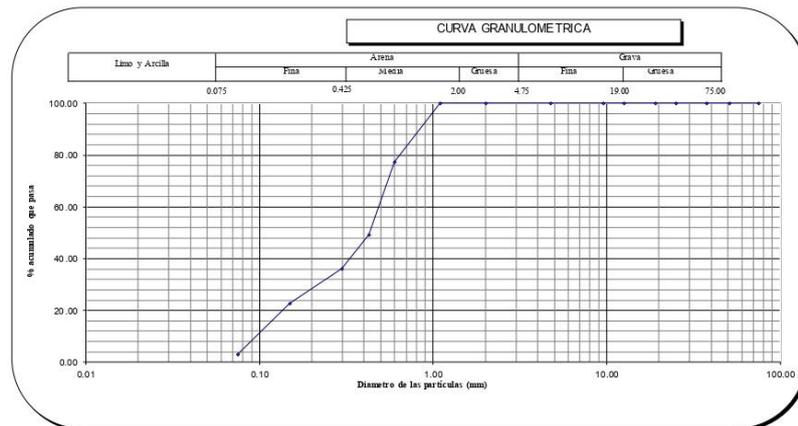
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022.
<b>MUESTRA</b>	:	C5
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA HTP. 339.328 (99)				OBSERVACIONES
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO	
3"	75.000				Humedad natural 2.50  <b>CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS</b>  Grava (%) Arena (%) 97.0 Finos(%) 3.0 D30 - D60 - D10 - Cu - Cc -  <b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>  LL NP LP NP IP NP <b>CLASIFICACION DE SUELOS</b> SUCS A-3 AASTHO SP
2"	50.800			100.00	
1 1/2"	37.500			100.0	
1"	25.000			100.0	
3/4"	19.000			100.0	
1/2"	12.500			100.0	
3/8"	9.500			100.0	
Nº4	4.750			100.0	
Nº10	2.000			100.0	
Nº16	1.100			100.0	
Nº30	0.600	73.3	22.6	22.6	
Nº40	0.425	91.2	28.1	50.7	
Nº50	0.297	42.4	13.1	63.7	
Nº100	0.149	43.7	13.5	77.2	
Nº200	0.075	64.2	19.8	97.0	
< Nº200	Fondo	9.9	3.0	100.0	
<b>Total</b>		324.7	100.0		



*Jorge Esmeraldas Villanueva*  
ing. Jorge Esmeraldas Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color beige, generalmente suelo arenoso.



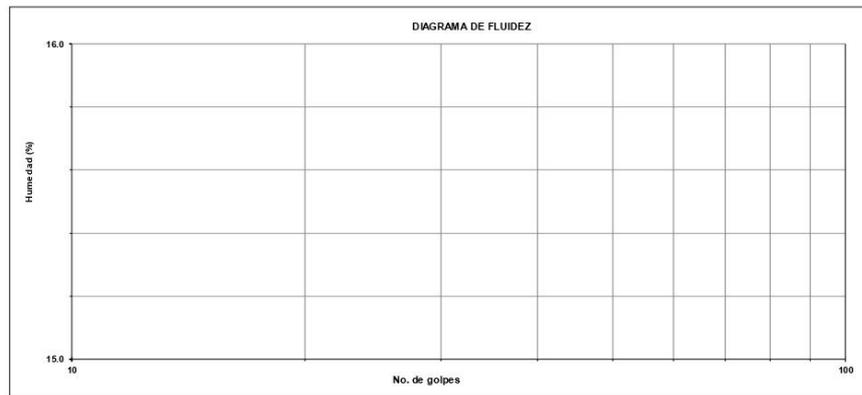
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

*JMV*  
ing. Jorge Evaristo Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

<i>Limite líquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plástico</i>	<b>NP</b>
<i>Indice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color beige, generalmente suelo arenoso.



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: CS
<b>SOLICITANTES</b>	: BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: PLAYA SALAMANCA

DESCRIPCION	1	2	3
<b>PESO DEL RECIPIENTE g</b>	48.2	46.7	48.1
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA</b>	57.33	57.32	57.93
<b>PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g</b>	57.12	57.1	57.64
<b>PESO DEL AGUA g</b>	0.21	0.22	0.29
<b>PESO DE MUESTRA SECA g</b>	8.92	10.4	9.54
<b>HUMEDAD (%)</b>	2.35	2.12	3.04
<b>HUMEDAD PROMEDIO (%)</b>	2.50		

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color beige, generalmente suelo arenoso.

  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



## CLASIFICACION DE SUELOS

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C5
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

### Clasificación AASHTO



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**

### Ábaco de Casagrande



### Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

### Observaciones

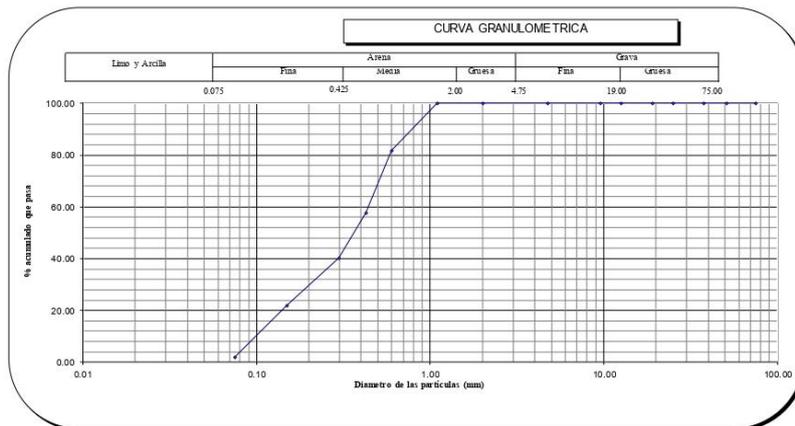
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA HTP. 339.128 (99)				% QUE PASA	OBSERVACIONES
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO		
3"	75.000				100.00	Humedad natural 2.97  <b>CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS</b>  Grava (%) Arena (%) 98.1 Finos(%) 1.9 D30 - D60 - D10 - Cu - Cc -  <b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>  LL NP LP NP IP NP <b>CLASIFICACION DE SUELOS</b> SUCS A-3 AASTHO SP
2"	50.800				100.0	
1 1/2"	37.500				100.0	
1"	25.000				100.0	
3/4"	19.000				100.0	
1/2"	12.500				100.0	
3/8"	9.500				100.0	
Nº4	4.750				100.0	
Nº10	2.000				100.0	
Nº16	1.100				100.0	
Nº30	0.600	64.5	18.3	18.3	81.7	
Nº40	0.425	84.5	24.0	42.3	57.7	
Nº50	0.297	61.3	17.4	59.7	40.3	
Nº100	0.149	64.7	18.4	78.1	21.9	
Nº200	0.075	70.3	20.0	98.1	1.9	
< Nº200	Fondo	6.7	1.9	100.0		
Total		352.0	100.0			



*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



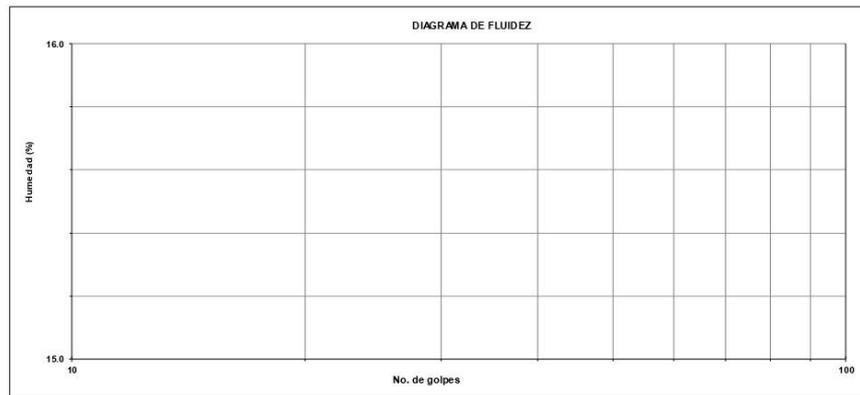
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
RIP N° 197384  
GRUPO IMG

<i>Limite líquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plástico</i>	<b>NP</b>
<i>Índice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL  
NPT 339.127**

PROYECTO	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
MUESTRA	:	C6
SOLICITANTES	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
UBICACIÓN	:	PLAYA SALAMANCA

DESCRIPCION	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	48.2	46.7	48.1
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	57.46	57.41	57.84
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	57.18	57.24	57.45
PESO DEL AGUA g	0.28	0.17	0.39
PESO DE MUESTRA SECA g	8.98	10.54	9.35
HUMEDAD (%)	3.12	1.61	4.17
HUMEDAD PROMEDIO (%)	2.97		

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca humeda sin presencia de material organico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.

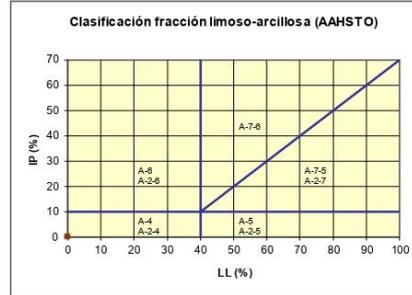
  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



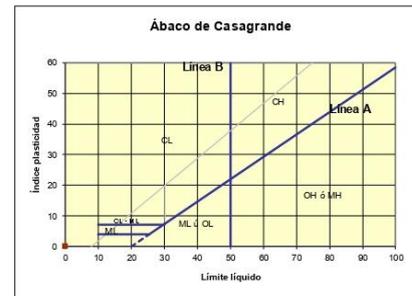
**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C6
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

**Clasificación AASHTO**



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**



**Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)**  
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*JMV*  
Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C.I.P. N° 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA HTP. 339.128 (99)				% QUE PASA	OBSERVACIONES	Humedad natural 2.46
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO			
3"	75.000				100.00		
2"	50.800				100.0		
1 1/2"	37.500				100.0		
1"	25.000				100.0		
3/4"	19.000				100.0		
1/2"	12.500				100.0		
3/8"	9.500				100.0		
Nº4	4.750				100.0		
Nº10	2.000				100.0		
Nº16	1.100				100.0		
Nº30	0.600	52.2	15.7	15.7	84.3		
Nº40	0.425	78.4	23.6	39.4	60.6		
Nº50	0.297	69.1	20.8	60.2	39.8		
Nº100	0.149	60.1	18.1	78.3	21.7		
Nº200	0.075	64.5	19.4	97.8	2.2		
< Nº200	Fondo	7.4	2.2	100.0			
<b>Total</b>		<b>331.7</b>	<b>100.0</b>				

<b>CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS</b>	
Grava (%)	
Arena (%)	97.8
Finos (%)	2.2
D30	-
D60	-
D10	-
Cu	-
Cc	-
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
<b>CLASIFICACION DE SUELOS</b>	
SUCS	A-3
AASTHO	SP



*JMV*  
ing. Jorge Fuentes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



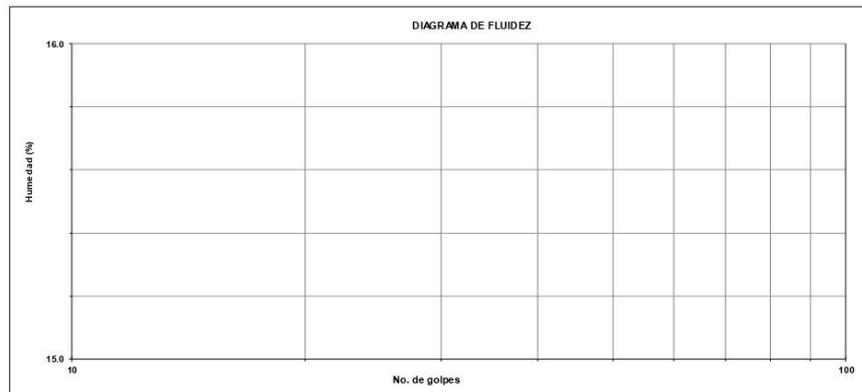
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

  
 Ing. Jorge Barrientes Villanueva  
 REPRESENTANTE LEGAL  
 CEP N° 197384  
 GRUPO IMG

<i>Limite líquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plástico</i>	<b>NP</b>
<i>Índice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



**Observaciones**  
 Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
 Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
 Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

PROYECTO	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
MUESTRA	: C7
SOLICITANTES	: BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
UBICACIÓN	: PLAYA SALAMANCA

DESCRIPCION	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	48.2	46.7	48.1
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	57.53	57.53	57.75
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	57.3	57.39	57.42
PESO DEL AGUA g	0.23	0.14	0.33
PESO DE MUESTRA SECA g	9.1	10.69	9.32
HUMEDAD (%)	2.53	1.31	3.54
HUMEDAD PROMEDIO (%)	2.46		

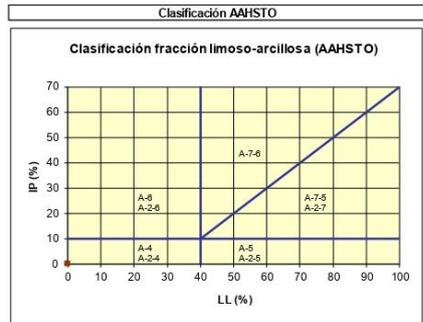
**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.

  
-----  
ing. Jorge Sarmiento Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C7
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**



**Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)**

Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
RIP N° 157384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

MALLA SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA HTP. 339.328 (99)				% QUE PASA	OBSERVACIONES	Humedad natural 2.46
	ABERTURA (mm)	PESO RET. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO			
3"	75 000				100.00		
2"	50 800				100.0		
1 1/2"	37 500				100.0		
1"	25 000				100.0		
3/4"	19 000				100.0		
1/2"	12 500				100.0		
3/8"	9 500				100.0		
Nº4	4 750				100.0		
Nº10	2 000				87.7		
Nº16	1 100				100.0		
Nº30	0 600	63.2	19.6	19.6	80.4		
Nº40	0 425	72.4	22.5	42.1	57.9		
Nº50	0 297	57.4	17.8	60.0	40.0		
Nº100	0 149	64.2	20.0	79.9	20.1		
Nº200	0 075	56.2	17.5	97.4	2.6		
< Nº200	Fondo	8.4	2.6	100.0			
<b>Total</b>		<b>321.8</b>	<b>100.0</b>				

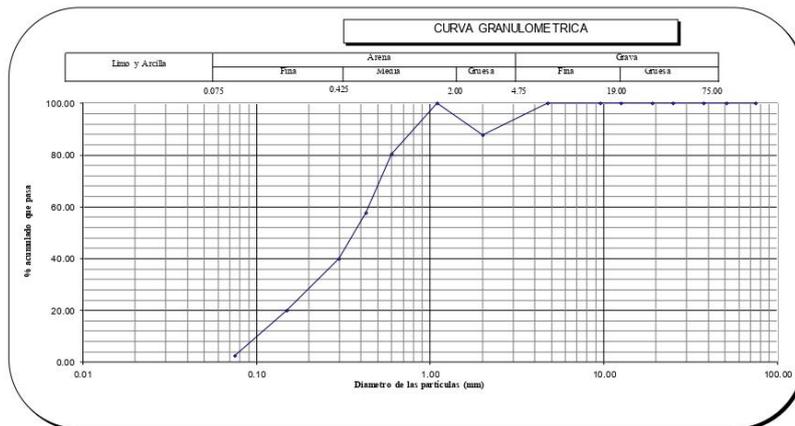
CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS	
Grava (%)	-
Arena (%)	97.4
Finos (%)	2.6
D30	-
D60	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

LIMITES DE CONSISTENCIA	
LL	NP
LP	NP
IP	NP

CLASIFICACION DE SUELOS	
SUCS	A-3
AASTHO	SP



*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



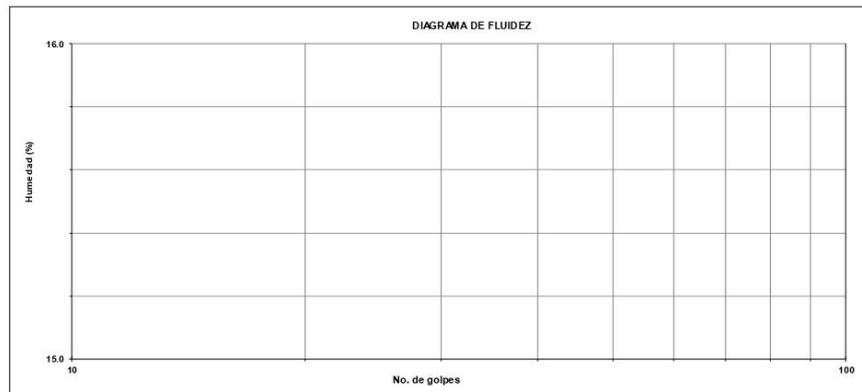
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**NTP 339.129**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8
<b>SOLICITANTES</b>	:	BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	PLAYA SALAMANCA

CRISTAL No.	W <sub>h</sub> + CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> + CRISTAL (grs)	W AGUA (grs)	W CRISTAL (grs)	W <sub>s</sub> (grs)	HUMEDAD (%)	No. GOLPES
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>							
1							
2							
3							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>							
1							
2							
3							

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

<i>Limite líquido</i>	<b>NP</b>
<i>Limite plástico</i>	<b>NP</b>
<i>Índice de plasticidad</i>	<b>NP</b>



<b>Observaciones</b>
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).
Muestra poca húmeda sin presencia de material orgánico.
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**NPT 339.127**

PROYECTO	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
MUESTRA	: C8
SOLICITANTES	: BR. MEREGILDO MACHUCA MAURICIO BR. RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
UBICACIÓN	: PLAYA SALAMANCA

DESCRIPCION	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	48.3	46.5	48.5
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	57.43	57.68	57.65
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	57.26	57.4	57.39
PESO DEL AGUA g	0.17	0.28	0.26
PESO DE MUESTRA SECA g	8.96	10.9	8.89
HUMEDAD (%)	1.90	2.57	2.92
HUMEDAD PROMEDIO (%)	2.46		

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra poca humeda sin presencia de material organico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.



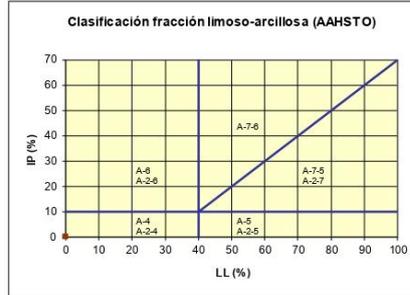
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REG. PROFESIONALES LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



## CLASIFICACION DE SUELOS

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C8
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

### Clasificación AASHTO



**Material granular**  
Excelente a bueno como subgrado  
**A-3 Arena fina**

### Ábaco de Casagrande



### Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.  
**Arena mal graduada SP**

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Observaciones**  
Muestra extraída por el solicitante y traídas al laboratorio en Mab (muestras alteradas en bolsas).  
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.  
Suelo de color plomo, generalmente suelo arenoso.  
Suelo sin presencia de grava



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

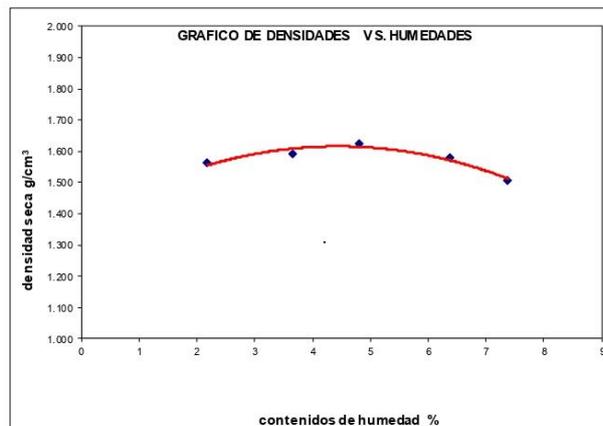
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5060.00	5113.00	5159.00	5140.00	5082.00
Peso del suelo húmedo	g	1500.00	1553.00	1599.00	1580.00	1522.00
Humedad calculada	%	2.18	3.66	4.80	6.37	7.38
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.595	1.651	1.700	1.680	1.618
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.561	1.593	1.622	1.580	1.507

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	152.9	159.9	145.9	153.1	174.3	178.3	183.4	188.1	183.4	190.99
Rec + suelo seco	g	151	158.1	143.5	149.7	169.3	173.4	176.4	181.2	175.6	182.64
Peso del recipiente	g	68.75	69.41	67.75	68.6	68.43	68.72	68.85	69.75	68.85	69.75
Peso del suelo seco	g	82.28	88.67	75.75	81.12	100.84	104.72	107.52	111.45	106.72	112.89
Peso del agua	g	1.89	1.83	2.38	3.39	5.01	4.85	7.05	6.89	7.85	8.35
Contenido de Humedad	%	2.30	2.06	3.14	4.18	4.97	4.63	6.56	6.18	7.36	7.40
Humedad promedio	%	2.18	3.66	4.80	6.37	7.38					



**Densidad Máxima:**  
1.620 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.80 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 157284  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C2
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

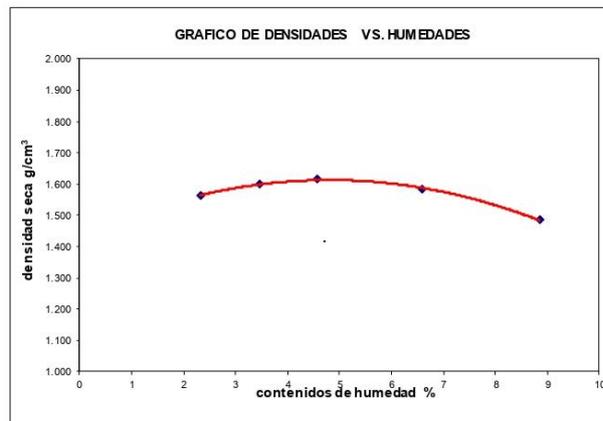
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5063.00	5116.00	5150.00	5146.00	5080.00
Peso del suelo húmedo	g	1503.00	1556.00	1590.00	1586.00	1520.00
Humedad calculada	%	2.32	3.47	4.58	6.60	8.85
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.598	1.655	1.691	1.687	1.616
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.562	1.599	1.617	1.582	1.485

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Rec + suelo húmedo	g	121.6	112.2	99.49	97.06	104.3	97.45	147	120.3	177.5	111.23
Rec + suelo seco	g	120.6	111.2	98.61	95.89	103	96.45	141.2	118	170.8	109
Peso del recipiente	g	66.56	75.45	71.34	64.45	70.86	76.92	64.51	75.64	99.56	82.37
Peso del suelo seco	g	54.01	35.76	27.27	31.44	32.18	19.53	76.64	42.36	71.24	26.63
Peso del agua	g	1.01	0.99	0.88	1.17	1.30	1.00	5.88	2.34	6.65	2.23
Contenido de Humedad	%	1.87	2.77	3.23	3.72	4.04	5.12	7.67	5.52	9.33	8.37
Humedad promedio	%	2.32		3.47		4.58		6.60		8.85	



**Densidad Máxima:**  
1.610 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.60 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

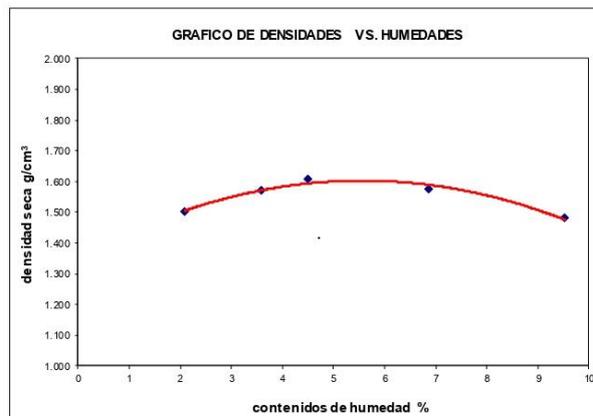
Volumen molde: 940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5 Kg
Peso molde: 3560	g	Altura de caída:	18 plg
		# de capas:	5
		Golpes por capa:	25

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5000.00	5090.00	5140.00	5143.00	5084.00
Peso del suelo húmedo	g	1440.00	1530.00	1580.00	1583.00	1524.00
Humedad calculada	%	2.09	3.59	4.49	6.87	9.53
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.531	1.627	1.680	1.683	1.621
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.500	1.571	1.608	1.575	1.480

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	104.60	114.47	91.20	116.69	94.95	97.07	179.41	167.65	181.41	169.65
Rec + suelo seco	g	103.82	113.95	90.48	115.71	93.70	95.88	174.24	162.46	174.24	162.46
Peso del recipiente	g	70.16	86.01	70.40	88.45	66.54	68.74	99.55	86.41	99.55	86.41
Peso del suelo seco	g	33.66	27.94	20.08	27.26	27.16	27.14	74.69	76.05	74.69	76.05
Peso del agua	g	0.78	0.52	0.72	0.98	1.25	1.19	5.17	5.19	7.17	7.19
Contenido de Humedad	%	2.32	1.86	3.59	3.60	4.60	4.38	6.92	6.82	9.60	9.45
Humedad promedio	%	2.09	3.59	4.49	6.87	9.53					



**Densidad Máxima:**  
1.600 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.50 %

*Jorge Sorrentes Villanueva*  
ing. Jorge Sorrentes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C4
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LALIBERTAD

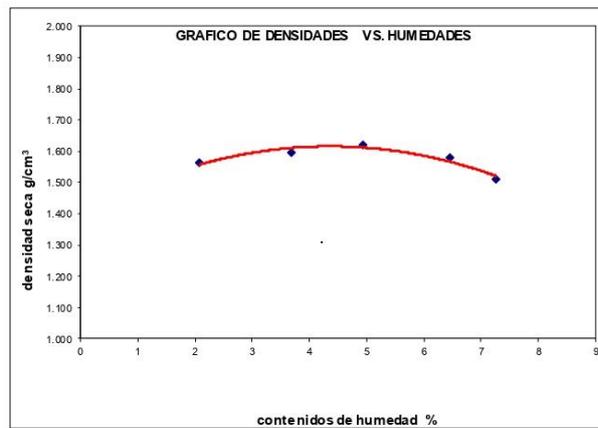
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	ptg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5061.00	5115.00	5158.00	5142.00	5085.00
Peso del suelo húmedo	g	1501.00	1555.00	1598.00	1582.00	1525.00
Humedad calculada	%	2.08	3.68	4.94	6.46	7.26
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.596	1.654	1.699	1.682	1.622
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.564	1.595	1.619	1.580	1.512

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	151.8	158.8	147	154.2	174.4	178.5	183.5	188.2	183.5	191.89
Rec + suelo seco	g	150	157.1	144.6	150.8	169.3	173.4	176.5	181.2	175.7	183.74
Peso del recipiente	g	67.64	70	68.86	70	68.43	68.72	70	70.8	68.96	69.88
Peso del suelo seco	g	82.38	87.07	75.74	80.81	100.84	104.72	106.47	110.43	106.72	113.86
Peso del agua	g	1.79	1.73	2.39	3.40	5.11	5.05	7.05	6.95	7.85	8.15
Contenido de Humedad	%	2.17	1.99	3.16	4.21	5.07	4.82	6.62	6.29	7.36	7.16
Humedad promedio	%	2.08		3.68		4.94		6.46		7.26	



**Densidad Máxima:**  
1.620 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.80 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

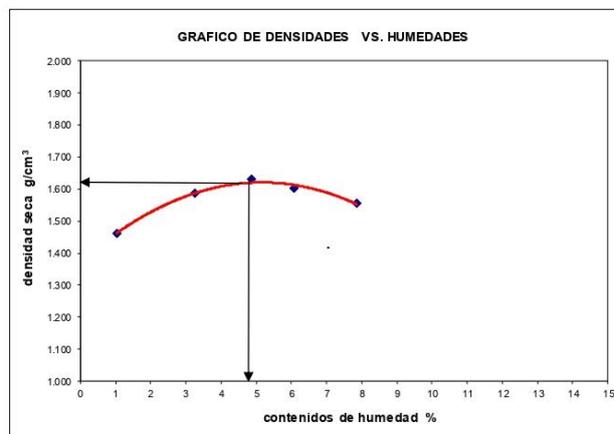
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3706.00	3722.00	3729.00	3728.00	3726.00
Peso del suelo húmedo	g	146.00	162.00	169.00	168.00	166.00
Humedad calculada	%	1.02	3.26	4.86	6.07	7.85
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.476	1.638	1.709	1.699	1.678
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.461	1.586	1.629	1.601	1.556

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	146.25	149.75	153.46	158.27	165.48	169.72	173.64	179.85	195.61	199.47
Rec + suelo seco	g	145.56	148.82	150.95	155.27	160.85	165.21	167.58	173.61	186.59	189.75
Peso del recipiente	g	69.42	67.51	69.25	68.43	69.18	68.53	69.08	69.47	68.37	69.41
Peso del suelo seco	g	76.14	81.31	81.70	86.84	91.67	96.68	98.50	104.14	118.22	120.34
Peso del agua	g	0.69	0.93	2.51	3.00	4.63	4.51	6.06	6.24	9.02	9.72
Contenido de Humedad	%	0.91	1.14	3.07	3.45	5.05	4.66	6.15	5.99	7.63	8.08
Humedad promedio	%	1.02		3.26		4.86		6.07		7.85	



**Densidad Máxima:**  
1.610 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.80 %

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

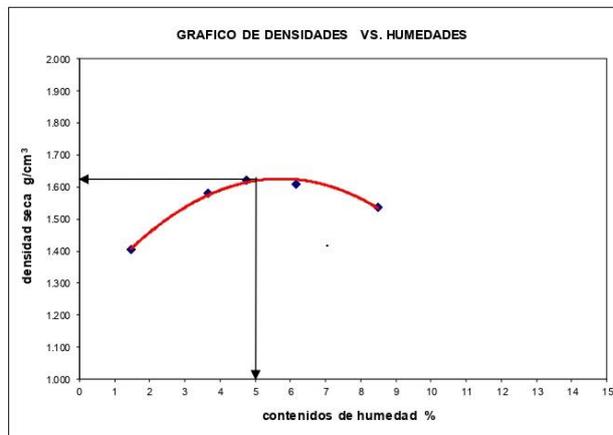
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3701.00	3722.00	3728.00	3729.00	3725.00
Peso del suelo húmedo	g	141.00	162.00	168.00	169.00	165.00
Humedad calculada	%	1.48	3.65	4.75	6.17	8.50
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.426	1.638	1.699	1.709	1.668
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.405	1.580	1.622	1.609	1.538

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1		2		3		4		5	
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	148.25	151.76	156.85	163.24	169.07	175.96	181.43	186.98	198.54	204.66
Rec + suelo seco	g	147.28	150.39	153.51	160.27	164.84	170.76	174.96	180.27	188.61	193.85
Peso del recipiente	g	69.52	70.24	71.42	68.59	69.35	68.12	71.05	70.41	69.15	69.38
Peso del suelo seco	g	77.76	80.15	82.09	91.68	95.49	102.64	103.91	109.86	119.46	124.47
Peso del agua	g	0.97	1.37	3.34	2.97	4.23	5.20	6.47	6.71	9.93	10.81
Contenido de Humedad	%	1.25	1.71	4.07	3.24	4.43	5.07	6.23	6.11	8.31	8.68
Humedad promedio	%	1.48		3.65		4.75		6.17		8.50	



**Densidad Máxima:**  
1.620 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
5.00 %

*Jorge*  
ing. Jorge Fuentes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

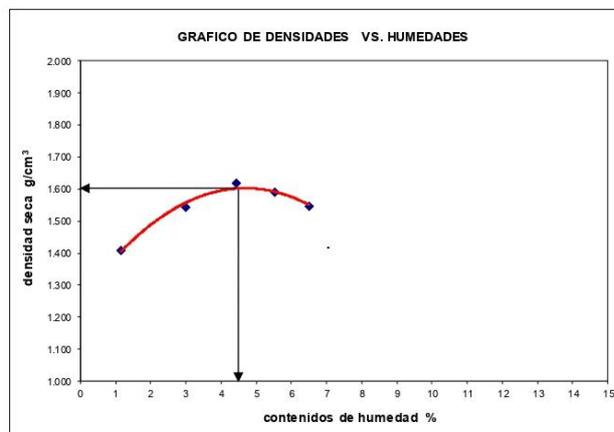
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3701.00	3717.00	3727.00	3726.00	3723.00
Peso del suelo húmedo	g	141.00	157.00	167.00	166.00	163.00
Humedad calculada	%	1.15	2.99	4.43	5.54	6.50
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.426	1.587	1.688	1.678	1.648
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.409	1.541	1.617	1.590	1.547

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5
Recipiente #						
Rec + suelo húmedo	g	152.42	159.86	165.57	172.43	178.77
Rec + suelo seco	g	151.52	158.81	162.85	169.37	174.18
Peso del recipiente	g	71.26	70.05	69.65	69.38	67.42
Peso del suelo seco	g	80.26	88.76	93.20	99.99	106.76
Peso del agua	g	0.90	1.05	2.72	3.06	4.59
Contenido de Humedad	%	1.12	1.18	2.92	3.06	4.30
Humedad promedio	%	1.15	2.99	4.43	5.54	6.50



**Densidad Máxima:**  
1.600 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.50 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

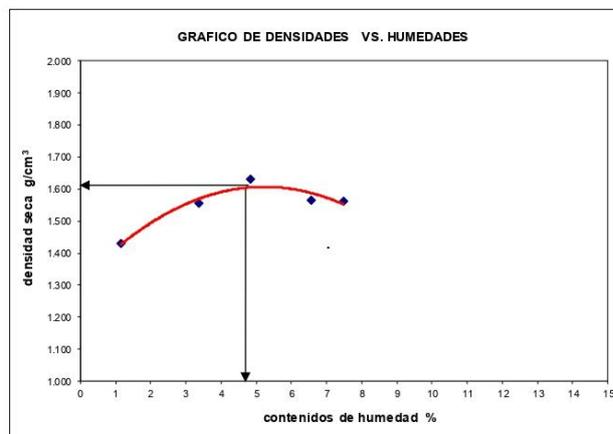
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3703.00	3719.00	3729.00	3725.00	3726.00
Peso del suelo húmedo	g	143.00	159.00	169.00	165.00	166.00
Humedad calculada	%	1.16	3.37	4.85	6.56	7.48
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.446	1.608	1.709	1.668	1.678
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.429	1.555	1.630	1.565	1.562

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	149.52	156.87	160.73	167.81	173.39	177.94	184.64	189.52	196.58	199.76
Rec + suelo seco	g	148.51	155.98	157.75	164.58	168.57	173.09	177.45	182.39	187.51	190.95
Peso del recipiente	g	69.85	69.38	67.41	70.52	71.49	70.62	71.49	69.84	69.72	69.48
Peso del suelo seco	g	78.66	86.60	90.34	94.06	97.08	102.47	105.96	112.55	117.79	121.47
Peso del agua	g	1.01	0.89	2.98	3.23	4.82	4.85	7.19	7.13	9.07	8.81
Contenido de Humedad	%	1.28	1.03	3.30	3.43	4.96	4.73	6.79	6.33	7.70	7.25
Humedad promedio	%	1.16	3.37	4.85	6.56	7.48					



**Densidad Máxima:**  
1.610 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
4.80 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1-1%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

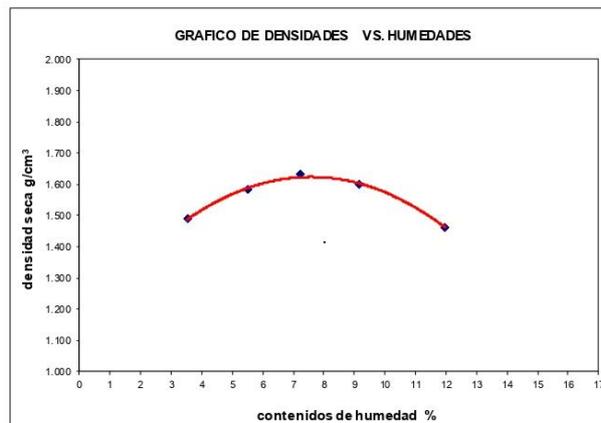
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5008.00	5130.00	5204.00	5200.00	5100.00
Peso del suelo húmedo	g	1448.00	1570.00	1644.00	1640.00	1540.00
Humedad calculada	%	3.52	5.52	7.22	9.17	11.98
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.540	1.670	1.748	1.744	1.638
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.487	1.582	1.630	1.597	1.462

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	153.7	154.9	163.9	167.3	176.3	181.3	155.7	158.3	167.5	170
Rec + suelo seco	g	151.8	153.4	161.6	164	169.3	173.4	151.8	153.4	161.6	164
Peso del recipiente	g	102.3	106.6	118.8	105	68.43	68.72	102.3	106.6	118.8	105
Peso del suelo seco	g	49.50	46.80	42.80	59.00	100.84	104.72	49.50	46.80	42.80	59.00
Peso del agua	g	1.90	1.50	2.30	3.34	7.01	7.85	3.90	4.90	5.90	6.00
Contenido de Humedad	%	3.84	3.21	5.37	5.66	6.95	7.50	7.88	10.47	13.79	10.17
Humedad promedio	%	3.52	5.52	7.22	9.17	11.98					



**Densidad Máxima:**  
1.630 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.20 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1-3%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

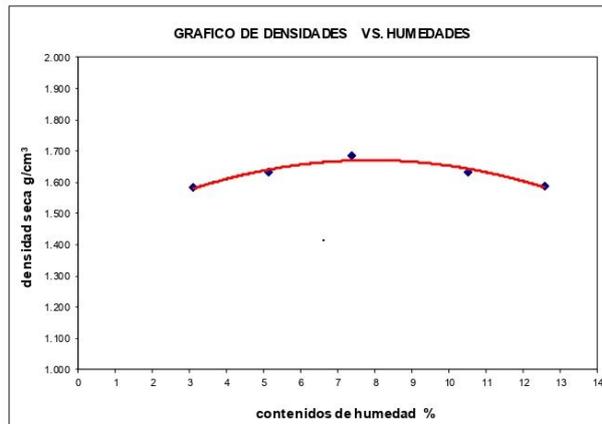
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5094.00	5172.00	5259.00	5257.00	5240.00
Peso del suelo húmedo	g	1534.00	1612.00	1699.00	1697.00	1680.00
Humedad calculada	%	3.10	5.13	7.36	10.52	12.56
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.631	1.714	1.807	1.805	1.786
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.582	1.631	1.683	1.633	1.587

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	100.9	101.40	104.6	105.1	91.5	91.5	103.3	103.30	107.3	107.27
Rec + suelo seco	g	100.3	100.25	103.1	103.1	90.04	90.07	100.3	100.25	103.1	103.13
Peso del recipiente	g	71.25	71.25	70.17	70.17	70.43	70.43	71.25	71.25	70.17	70.17
Peso del suelo seco	g	29.00	29.00	32.96	32.96	19.61	19.64	29.00	29.00	32.96	32.96
Peso del agua	g	0.65	1.15	1.44	1.94	1.46	1.43	3.05	3.05	4.14	4.14
Contenido de Humedad	%	2.24	3.97	4.37	5.89	7.45	7.28	10.52	10.52	12.56	12.56
Humedad promedio	%	3.10	5.13	7.36	10.52	12.56					



**Densidad Máxima:**  
1.683 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.40 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
S/N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1-5%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

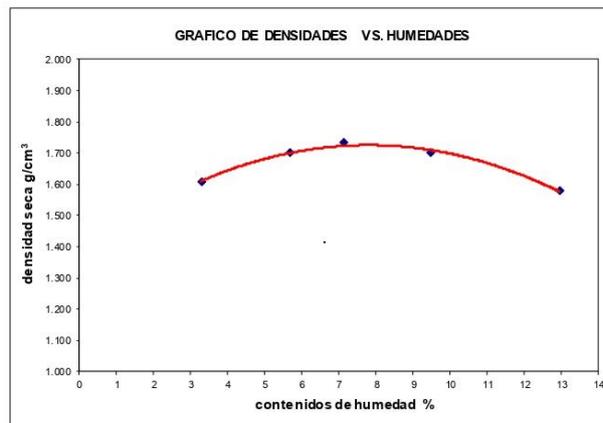
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5122.00	5250.00	5305.00	5309.00	5237.00
Peso del suelo húmedo	g	1562.00	1690.00	1745.00	1749.00	1677.00
Humedad calculada	%	3.28	5.69	7.11	9.48	12.94
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.661	1.797	1.856	1.860	1.783
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.608	1.700	1.732	1.699	1.579

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	125.9	116.2	129.8	125.5	111.9	117.5	128.2	118.2	134.3	128.45
Rec + suelo seco	g	124.7	115.1	127	122.5	109.2	114.5	124.7	115.1	127	122.45
Peso del recipiente	g	87.56	82.86	71.01	76.08	70.96	72.54	87.56	82.86	71.01	76.08
Peso del suelo seco	g	37.16	32.26	55.99	46.37	38.27	42.00	37.16	32.26	55.99	46.37
Peso del agua	g	1.22	1.06	2.75	3.00	2.71	3.00	3.52	3.06	7.25	6.00
Contenido de Humedad	%	3.28	3.29	4.91	6.47	7.08	7.14	9.47	9.49	12.95	12.94
Humedad promedio	%	3.28		5.69		7.11		9.48		12.94	



**Densidad Máxima:**  
1.732 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.10 %

*Jorge Barrios Villanueva*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C/O N° 107384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C2-1%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

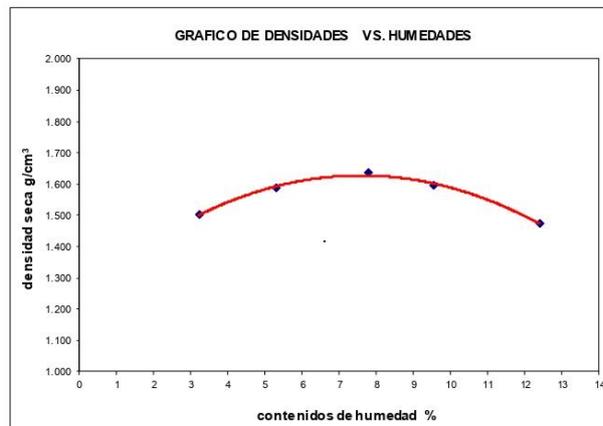
Volumen molde: 940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5 Kg
Peso molde: 3560	g	Altura de caída:	18 plg
		# de capas:	5
		Golpes por capa:	25

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5018.00	5132.00	5219.00	5202.00	5118.00
Peso del suelo húmedo	g	1458.00	1572.00	1659.00	1642.00	1558.00
Humedad calculada	%	3.21	5.31	7.77	9.55	12.39
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.550	1.672	1.764	1.746	1.657
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.502	1.587	1.637	1.594	1.474

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	130.9	125.5	121	118.1	113.2	112.2	135.3	128.5	124.3	120.47
Rec + suelo seco	g	129.2	123.5	118.5	116.3	110.2	109.2	129.2	123.5	118.5	116.34
Peso del recipiente	g	66.04	70.96	71.01	83	70.96	70.96	66.04	70.96	71.01	83
Peso del suelo seco	g	63.19	52.49	47.45	33.34	39.27	38.27	63.19	52.49	47.45	33.34
Peso del agua	g	1.63	2.02	2.58	1.73	3.01	3.01	6.03	5.02	5.88	4.13
Contenido de Humedad	%	2.58	3.85	5.44	5.19	7.66	7.87	9.54	9.56	12.39	12.39
Humedad promedio	%	3.21	5.31			7.77		9.55		12.39	



**Densidad Máxima:**  
1.637 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.80 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C2-3%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

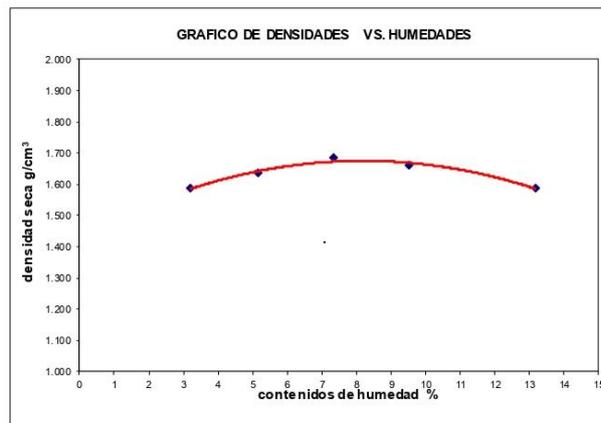
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5099.00	5177.00	5261.00	5269.00	5249.00
Peso del suelo húmedo	g	1539.00	1617.00	1701.00	1709.00	1689.00
Humedad calculada	%	3.21	5.14	7.35	9.50	13.17
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.637	1.719	1.809	1.817	1.796
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.586	1.635	1.685	1.660	1.587

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	134.2	140.3	134.2	136.5	117.7	96.59	138.2	142.3	139.2	141.32
Rec + suelo seco	g	133.1	138.6	131.2	133.2	114.5	94.25	133.1	138.6	131.2	133.24
Peso del recipiente	g	79.45	99.65	70.45	71.95	70.96	62.47	79.45	99.65	70.45	71.95
Peso del suelo seco	g	53.69	38.91	60.79	61.29	43.58	31.78	53.69	38.91	60.79	61.29
Peso del agua	g	1.10	1.70	3.00	3.28	3.20	2.34	5.10	3.70	8.00	8.08
Contenido de Humedad	%	2.05	4.37	4.94	5.35	7.34	7.36	9.50	9.51	13.16	13.18
Humedad promedio	%	3.21	5.14			7.35		9.50			13.17



**Densidad Máxima:**  
1.685 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.40 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C2-5%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

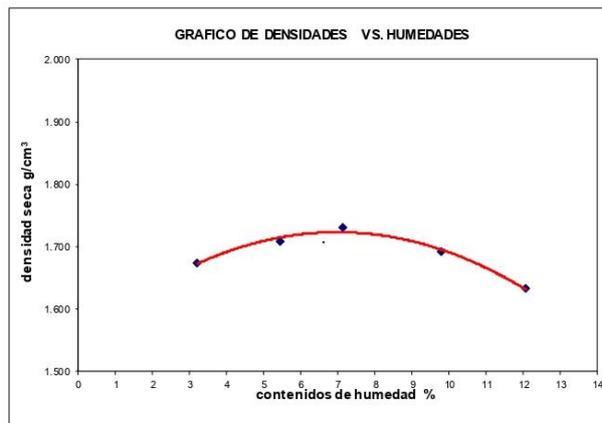
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5185.00	5254.00	5303.00	5307.00	5280.00
Peso del suelo húmedo	g	1625.00	1694.00	1743.00	1747.00	1720.00
Humedad calculada	%	3.21	5.43	7.13	9.80	12.06
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.728	1.801	1.853	1.858	1.829
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.674	1.709	1.730	1.692	1.632

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	153.5	155	163.9	167.2	176.4	181	155.4	159.4	167.4	170.2
Rec + suelo seco	g	151.9	153.5	161.5	164.1	169.3	173.4	151.9	153.5	161.5	164.1
Peso del recipiente	g	102.4	106.4	118.7	105.1	68.43	68.72	102.4	106.4	118.7	105.12
Peso del suelo seco	g	49.50	47.10	42.80	58.98	100.84	104.72	49.50	47.10	42.80	58.98
Peso del agua	g	1.60	1.50	2.40	3.10	7.11	7.55	3.50	5.90	5.90	6.10
Contenido de Humedad	%	3.23	3.18	5.61	5.26	7.05	7.21	7.07	12.53	13.79	10.34
Humedad promedio	%	3.21	5.43	7.13	9.80	12.06					



**Densidad Máxima:**  
1.730 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.10 %

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3-1%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

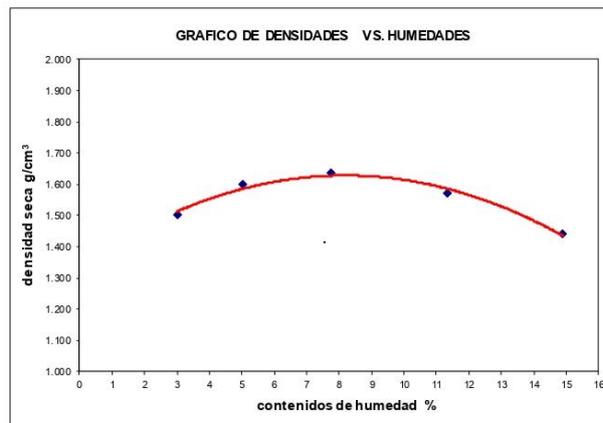
		Peso del martillo:	4.5 Kg
		Altura de caída:	18 plg
Volumen molde:	940.40 cm <sup>3</sup>	# de capas:	5
Peso molde:	3560 g	Golpes por capa:	25

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5015.00	5140.00	5215.00	5202.00	5118.00
Peso del suelo húmedo	g	1455.00	1580.00	1655.00	1642.00	1558.00
Humedad calculada	%	3.01	5.03	7.73	11.33	14.90
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.547	1.680	1.760	1.746	1.657
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.502	1.600	1.634	1.568	1.442

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	121.40	133.96	104.60	140.71	122.80	135.56	106.60	142.71	102.94	114.85
Rec + suelo seco	g	120.50	132.95	102.90	139.21	120.50	132.95	102.90	139.21	100.02	110.34
Peso del recipiente	g	91.18	98.68	70.16	108.38	91.18	98.68	70.16	108.38	80.39	80.11
Peso del suelo seco	g	29.32	34.27	32.74	30.83	29.32	34.27	32.74	30.83	19.63	30.23
Peso del agua	g	0.90	1.01	1.70	1.50	2.30	2.61	3.70	3.50	2.92	4.51
Contenido de Humedad	%	3.07	2.95	5.19	4.87	7.84	7.62	11.30	11.35	14.88	14.92
Humedad promedio	%	3.01	5.03	7.73	11.33	14.90					



**Densidad Máxima:**  
1.634 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.80 %

*Jorge*  
ing. Jorge Barrientes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3-3%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

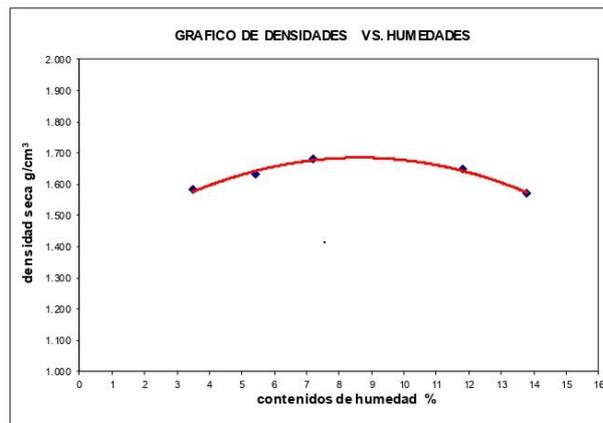
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5099.00	5177.00	5255.00	5293.00	5240.00
Peso del suelo húmedo	g	1539.00	1617.00	1695.00	1733.00	1680.00
Humedad calculada	%	3.49	5.44	7.22	11.81	13.78
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.637	1.719	1.802	1.843	1.786
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.581	1.631	1.681	1.648	1.570

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	128.9	121.6	139.9	129.7	117.7	114	132.2	124.6	145.2	134.46
Rec + suelo seco	g	127.5	120.3	136.3	126.7	114.2	111.3	127.5	120.3	136.3	126.65
Peso del recipiente	g	87.56	84.56	71.64	70.01	70.96	68.35	87.56	84.56	71.64	70.01
Peso del suelo seco	g	39.98	35.78	64.61	56.64	43.25	42.91	39.98	35.78	64.61	56.64
Peso del agua	g	1.36	1.28	3.60	3.01	3.44	2.78	4.66	4.28	8.90	7.81
Contenido de Humedad	%	3.40	3.58	5.57	5.31	7.95	6.48	11.66	11.96	13.77	13.79
Humedad promedio	%	3.49	5.44	7.22	11.81	13.78					



**Densidad Máxima:**  
1.681 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.30 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C3-5%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

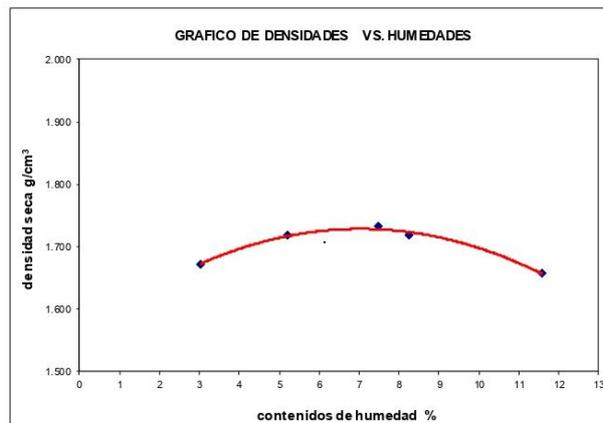
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5180.00	5259.00	5312.00	5308.00	5299.00
Peso del suelo húmedo	g	1620.00	1699.00	1752.00	1748.00	1739.00
Humedad calculada	%	3.03	5.21	7.50	8.24	11.57
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.723	1.807	1.863	1.859	1.849
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.672	1.717	1.733	1.717	1.657

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	155.3	156.8	167.9	170.6	95.68	97.97	158.3	159.8	170.9	174.61
Rec + suelo seco	g	153.7	154.9	165.3	167.5	93.70	95.88	153.7	154.9	165.3	167.51
Peso del recipiente	g	97.59	95.68	116.6	106.7	66.54	68.74	97.59	95.68	116.6	106.65
Peso del suelo seco	g	56.11	59.22	48.70	60.86	27.16	27.14	56.11	59.22	48.70	60.86
Peso del agua	g	1.60	1.90	2.59	3.10	1.98	2.09	4.60	4.90	5.59	7.10
Contenido de Humedad	%	2.85	3.21	5.32	5.09	7.29	7.70	8.20	8.27	11.48	11.67
Humedad promedio	%	3.03	5.21			7.50		8.24		11.57	



**Densidad Máxima:**  
1.830 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.50 %

*JMV*  
Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
SÚP. N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C4-1%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LALIBERTAD

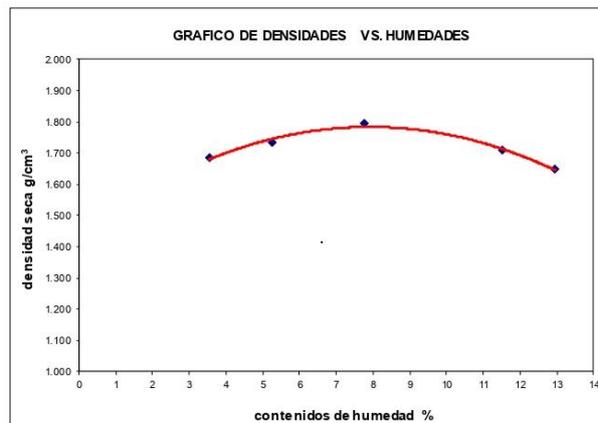
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5199.00	5277.00	5376.00	5351.00	5310.00
Peso del suelo húmedo	g	1639.00	1717.00	1816.00	1791.00	1750.00
Humedad calculada	%	3.53	5.25	7.77	11.51	12.95
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.743	1.826	1.931	1.905	1.861
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.683	1.735	1.792	1.708	1.648

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	121.43	134.26	104.60	140.85	122.80	135.56	106.60	142.71	102.94	114.85
Rec + suelo seco	g	120.50	132.95	102.90	139.21	120.50	132.95	102.90	139.21	100.02	110.34
Peso del recipiente	g	92.00	98.50	70.15	108.30	92.00	98.00	71.16	108.43	70.45	82.18
Peso del suelo seco	g	28.50	34.45	32.75	30.91	28.50	34.95	31.74	30.78	29.57	28.16
Peso del agua	g	0.93	1.31	1.70	1.64	2.30	2.61	3.70	3.50	2.92	4.51
Contenido de Humedad	%	3.26	3.80	5.19	5.31	8.07	7.47	11.66	11.37	9.87	16.02
Humedad promedio	%	3.53	5.25	7.77	11.51	12.95					



**Densidad Máxima:**  
1.670 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.80 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
SIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C4-3%
<b>SOLICITANTE</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LALIBERTAD

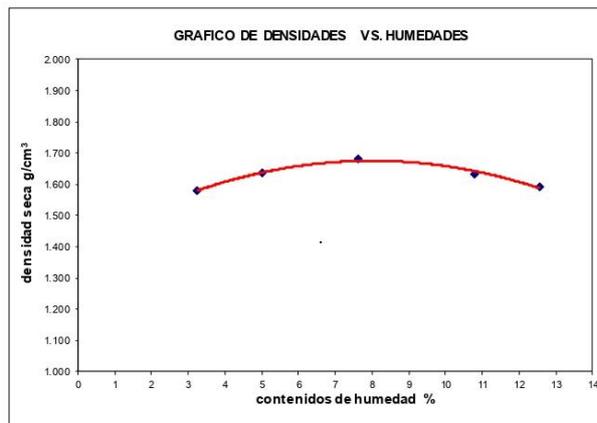
Volumen molde: 940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5 Kg
Peso molde: 3560	g	Altura de caída:	18 plg
		# de capas:	5
		Golpes por capa:	25

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5093.00	5175.00	5262.00	5260.00	5245.00
Peso del suelo húmedo	g	1533.00	1615.00	1702.00	1700.00	1685.00
Humedad calculada	%	3.25	5.01	7.62	10.79	12.55
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.630	1.717	1.810	1.808	1.792
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.579	1.635	1.682	1.632	1.592

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	101	101.42	104.8	105.1	91.56	91.54	103.4	103.36	107.3	107.29
Rec + suelo seco	g	100.2	100.27	103.4	103.1	90.04	90.07	100.3	100.21	103.2	103.14
Peso del recipiente	g	71.3	71.30	70.27	70.17	70.43	70.43	71.25	71.20	70.17	70.15
Peso del suelo seco	g	28.93	28.97	33.16	32.96	19.61	19.64	29.00	29.01	32.98	32.99
Peso del agua	g	0.73	1.15	1.37	1.94	1.52	1.47	3.11	3.15	4.13	4.15
Contenido de Humedad	%	2.52	3.97	4.13	5.89	7.75	7.48	10.72	10.86	12.52	12.58
Humedad promedio	%	3.25		5.01		7.62		10.79		12.55	



**Densidad Máxima:**  
1.682 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.60 %

*Jorge Fuentes Villanueva*  
ing. Jorge Fuentes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C4-5%
<b>SOLICITANTE</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LALIBERTAD

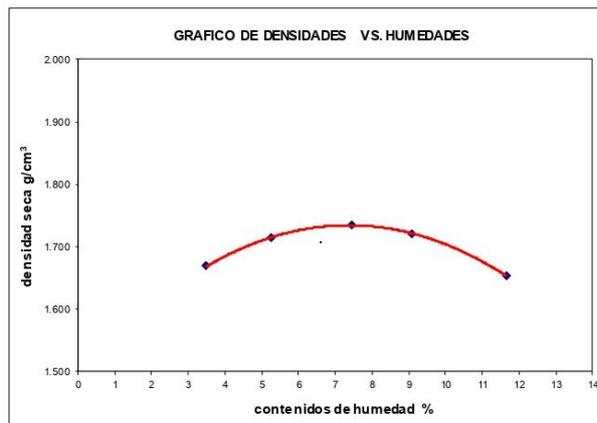
Volumen molde:	940.40	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	ptg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	5184.00	5257.00	5313.00	5325.00	5296.00
Peso del suelo húmedo	g	1624.00	1697.00	1753.00	1765.00	1736.00
Humedad calculada	%	3.50	5.25	7.44	9.09	11.65
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.727	1.805	1.864	1.877	1.846
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.669	1.715	1.735	1.721	1.653

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Rec + suelo húmedo	g	155.8	156.9	168	170.7	95.70	97.99	158.3	160.9	171	174.66
Rec + suelo seco	g	153.7	154.9	165.4	167.6	93.73	95.92	153.8	154.9	165.3	167.53
Peso del recipiente	g	97.57	95.72	116.7	106.7	66.57	68.77	97.56	95.65	116.6	106.62
Peso del suelo seco	g	56.17	59.21	48.68	60.88	27.16	27.15	56.19	59.28	48.70	60.91
Peso del agua	g	2.06	1.97	2.61	3.13	1.97	2.07	4.59	5.93	5.65	7.13
Contenido de Humedad	%	3.67	3.33	5.36	5.14	7.25	7.62	8.17	10.00	11.60	11.71
Humedad promedio	%	3.50	5.25	7.44	9.09	11.65					



**Densidad Máxima:**  
1.735 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.40 %

*Jorge*  
ing. Jorge Bermantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

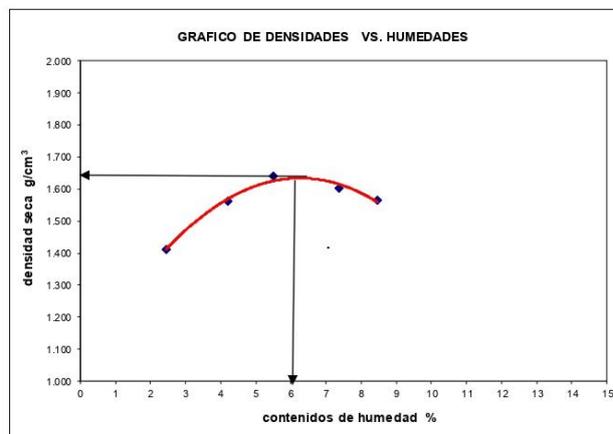
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3703.00	3721.00	3731.00	3730.00	3728.00
Peso del suelo húmedo	g	143.00	161.00	171.00	170.00	168.00
Humedad calculada	%	2.44	4.19	5.50	7.36	8.46
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.446	1.628	1.729	1.719	1.699
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.411	1.562	1.639	1.601	1.566

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	145.28	149.67	156.27	161.08	168.37	172.42	179.68	182.43	189.57	193.58
Rec + suelo seco	g	143.52	147.68	152.73	157.39	163.28	167.07	171.81	174.98	179.75	184.27
Peso del recipiente	g	68.57	69.29	67.34	70.24	71.09	69.55	69.63	68.69	68.72	68.94
Peso del suelo seco	g	74.95	78.39	85.39	87.15	92.19	97.52	102.18	106.29	111.03	115.33
Peso del agua	g	1.76	1.99	3.54	3.69	5.09	5.35	7.87	7.45	9.82	9.31
Contenido de Humedad	%	2.35	2.54	4.15	4.23	5.52	5.49	7.70	7.01	8.84	8.07
Humedad promedio	%	2.44	4.19	5.50	7.36	8.46					



**Densidad Máxima:**  
1.640 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.00 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
**(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

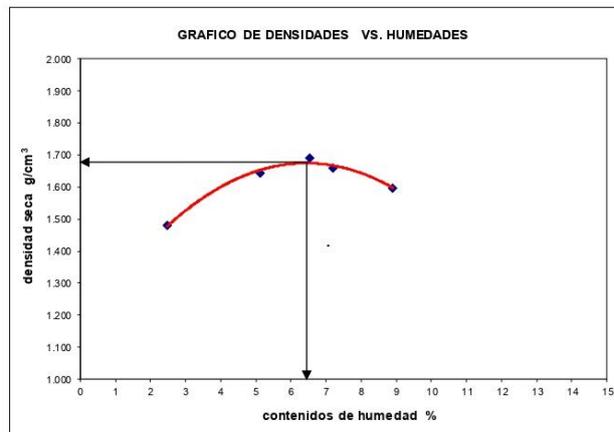
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3710.00	3731.00	3738.00	3736.00	3732.00
Peso del suelo húmedo	g	150.00	171.00	178.00	176.00	172.00
Humedad calculada	%	2.48	5.13	6.53	7.19	8.91
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.517	1.729	1.800	1.779	1.739
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.480	1.644	1.689	1.660	1.597

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	152.49	159.73	163.58	168.45	172.38	176.24	182.07	184.27	193.5	197.54
Rec + suelo seco	g	150.24	157.72	159.18	163.46	166.09	169.78	174.38	176.61	183.44	186.93
Peso del recipiente	g	68.25	67.15	69.38	70.42	71.08	69.34	69.82	67.53	69.24	69.14
Peso del suelo seco	g	81.99	90.57	89.80	93.04	95.01	100.44	104.56	109.08	114.20	117.79
Peso del agua	g	2.25	2.01	4.40	4.99	6.29	6.46	7.69	7.66	10.06	10.61
Contenido de Humedad	%	2.74	2.22	4.90	5.36	6.62	6.43	7.35	7.02	8.81	9.01
Humedad promedio	%	2.48	5.13	6.53	7.19	8.91					



**Densidad Máxima:**  
1.690 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.50 %

*Jorge*  
ing. Jorge Eustanes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
RIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
**(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

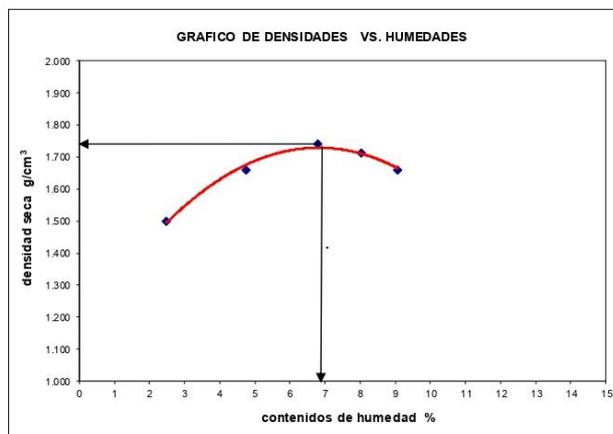
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3712.00	3732.00	3744.00	3743.00	3739.00
Peso del suelo húmedo	g	152.00	172.00	184.00	183.00	179.00
Humedad calculada	%	2.49	4.74	6.80	8.04	9.07
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.537	1.739	1.860	1.850	1.810
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.499	1.660	1.742	1.712	1.659

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	155.26	159.75	163.54	172.84	179.88	184.05	192.42	198.74	212.44	227.65
Rec + suelo seco	g	153.42	157.27	159.29	168.37	172.57	177.16	182.57	189.77	200.84	214.29
Peso del recipiente	g	69.42	68.35	72.05	71.48	70.69	69.83	69.42	68.19	70.41	69.75
Peso del suelo seco	g	84.00	88.92	87.24	96.89	101.88	107.33	113.15	121.58	130.43	144.54
Peso del agua	g	1.84	2.48	4.25	4.47	7.31	6.89	9.85	8.97	11.60	13.36
Contenido de Humedad	%	2.19	2.79	4.87	4.61	7.18	6.42	8.71	7.38	8.89	9.24
Humedad promedio	%	2.49		4.74		6.80		8.04		9.07	



**Densidad Máxima:**  
1.730 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.90 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

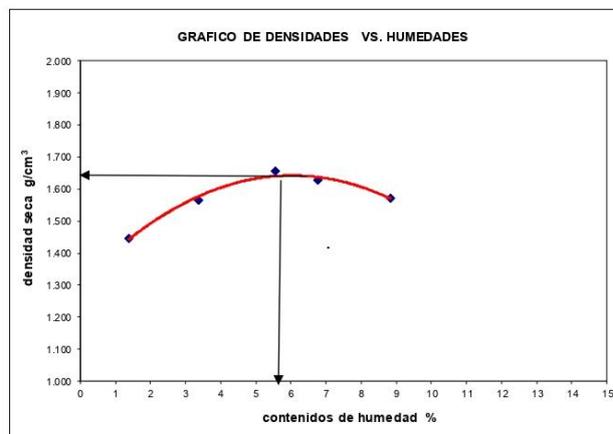
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3705.00	3720.00	3733.00	3732.00	3729.00
Peso del suelo húmedo	g	145.00	160.00	173.00	172.00	169.00
Humedad calculada	%	1.37	3.37	5.57	6.76	8.83
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.466	1.618	1.749	1.739	1.709
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.446	1.565	1.657	1.629	1.570

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1		2		3		4		5	
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	148.62	151.48	155.82	159.87	165.76	172.43	176.48	179.87	182.67	188.37
Rec + suelo seco	g	147.27	150.65	153.07	156.81	160.76	167.05	169.89	172.74	173.52	178.82
Peso del recipiente	g	69.51	68.37	67.12	70.42	71.47	69.85	69.32	70.27	71.42	68.95
Peso del suelo seco	g	77.76	82.28	85.95	86.39	89.29	97.20	100.57	102.47	102.10	109.87
Peso del agua	g	1.35	0.83	2.75	3.06	5.00	5.38	6.59	7.13	9.15	9.55
Contenido de Humedad	%	1.74	1.01	3.20	3.54	5.60	5.53	6.55	6.96	8.96	8.69
Humedad promedio	%	1.37		3.37		5.57		6.76		8.83	



Densidad Máxima:  
1.640 g/cm<sup>3</sup>

Humedad óptima:  
5.80 %

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

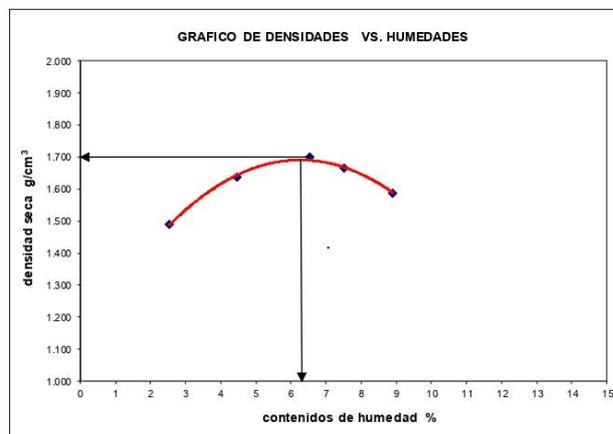
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3711.00	3729.00	3739.00	3737.00	3731.00
Peso del suelo húmedo	g	151.00	169.00	179.00	177.00	171.00
Humedad calculada	%	2.53	4.46	6.54	7.50	8.91
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.527	1.709	1.810	1.790	1.729
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.489	1.636	1.699	1.665	1.587

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	150.42	158.67	163.57	169.87	175.54	182.43	188.29	196.34	204.51	212.77
Rec + suelo seco	g	148.52	156.28	159.76	165.38	169.47	175.21	179.69	187.85	194.32	200.16
Peso del recipiente	g	68.62	67.15	69.35	69.88	70.21	71.65	69.85	69.45	68.22	70.59
Peso del suelo seco	g	79.90	89.13	90.41	95.50	99.26	103.56	109.84	118.40	126.10	129.57
Peso del agua	g	1.90	2.39	3.81	4.49	6.07	7.22	8.60	8.49	10.19	12.61
Contenido de Humedad	%	2.38	2.68	4.21	4.70	6.12	6.97	7.83	7.17	8.08	9.73
Humedad promedio	%	2.53	4.46	6.54	7.50	8.91					



Densidad Máxima:  
1.700 g/cm<sup>3</sup>

Humedad óptima:  
6.30 %

*Jorge*  
ing. Jorge Bustamante Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115)

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

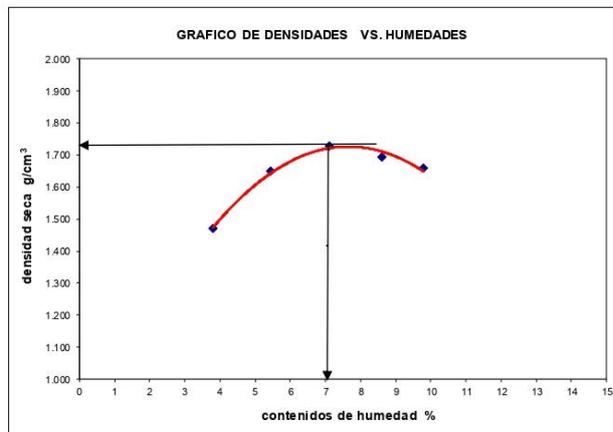
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3711.00	3732.00	3743.00	3742.00	3740.00
Peso del suelo húmedo	g	151.00	172.00	183.00	182.00	180.00
Humedad calculada	%	3.81	5.45	7.12	8.61	9.77
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.527	1.739	1.850	1.840	1.820
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.471	1.649	1.727	1.694	1.658

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	157.24	162.45	168.95	172.45	178.44	186.25	195.14	203.54	215.69	276.18
Rec + suelo seco	g	154.24	158.69	163.82	167.28	170.88	178.74	185.36	193.08	202.99	257.48
Peso del recipiente	g	68.45	67.42	70.42	71.69	69.38	68.15	70.53	72.84	70.46	69.85
Peso del suelo seco	g	85.79	91.27	93.40	95.59	101.50	110.59	114.83	120.24	132.53	187.63
Peso del agua	g	3.00	3.76	5.13	5.17	7.56	7.51	9.78	10.46	12.70	18.70
Contenido de Humedad	%	3.50	4.12	5.49	5.41	7.45	6.79	8.52	8.70	9.58	9.97
Humedad promedio	%	3.81	5.45	7.12	8.61	9.77					



**Densidad Máxima:**  
1.720 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
7.00 %

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115 )

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

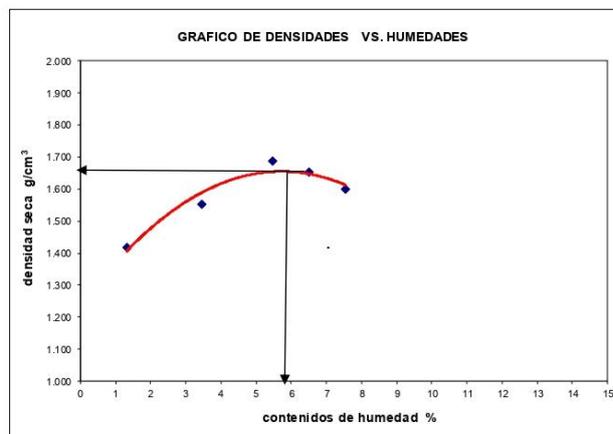
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3702.00	3719.00	3736.00	3734.00	3730.00
Peso del suelo húmedo	g	142.00	159.00	176.00	174.00	170.00
Humedad calculada	%	1.31	3.47	5.46	6.50	7.56
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.436	1.608	1.779	1.759	1.719
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.417	1.554	1.687	1.652	1.598

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	149.62	154.76	158.25	163.57	169.82	172.45	178.54	186.43	197.68	203.51
Rec + suelo seco	g	148.51	153.72	155.09	160.57	164.75	167.08	171.61	179.58	189.27	193.61
Peso del recipiente	g	69.52	68.35	67.42	70.42	71.18	69.57	68.31	70.84	71.43	69.48
Peso del suelo seco	g	78.99	85.37	87.67	90.15	93.57	97.51	103.30	108.74	117.84	124.13
Peso del agua	g	1.11	1.04	3.16	3.00	5.07	5.37	6.93	6.85	8.41	9.90
Contenido de Humedad	%	1.41	1.22	3.60	3.33	5.42	5.51	6.71	6.30	7.14	7.98
Humedad promedio	%	1.31	3.47	5.46	6.50	7.56					



**Densidad Máxima:**  
1.660 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
5.80 %

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115 )

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

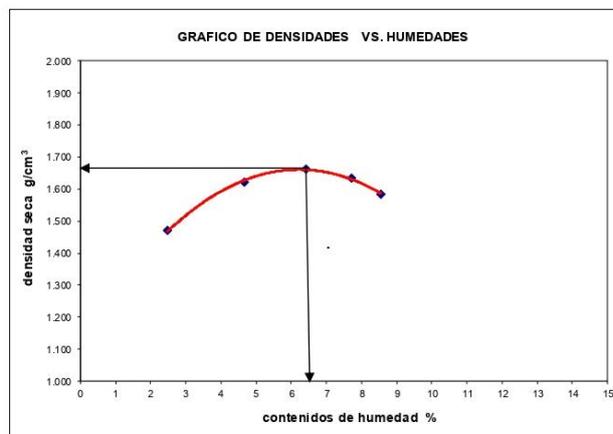
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3709.00	3728.00	3735.00	3734.00	3730.00
Peso del suelo húmedo	g	149.00	168.00	175.00	174.00	170.00
Humedad calculada	%	2.49	4.66	6.41	7.72	8.54
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.506	1.699	1.769	1.759	1.719
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.470	1.623	1.663	1.633	1.583

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	153.26	158.84	164.78	169.35	172.05	177.42	185.64	189.52	196.25	205.87
Rec + suelo seco	g	151.24	156.63	160.85	164.47	165.69	171.27	177.69	180.77	186.34	194.82
Peso del recipiente	g	69.54	68.32	69.66	67.25	70.43	71.08	72.35	69.89	68.45	67.55
Peso del suelo seco	g	81.70	88.31	91.19	97.22	95.26	100.19	105.34	110.88	117.89	127.27
Peso del agua	g	2.02	2.21	3.93	4.88	6.36	6.15	7.95	8.75	9.91	11.05
Contenido de Humedad	%	2.47	2.50	4.31	5.02	6.68	6.14	7.55	7.89	8.41	8.68
Humedad promedio	%	2.49		4.66		6.41		7.72		8.54	



**Densidad Máxima:**  
1.680 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.40 %

*Jorge Espartero Villanueva*  
ing. Jorge Espartero Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115 )

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

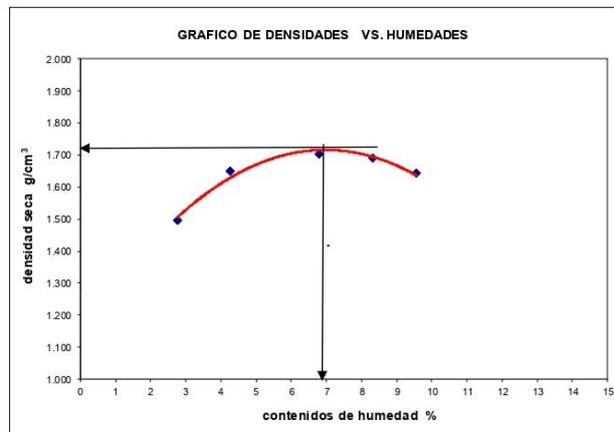
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3712.00	3730.00	3740.00	3741.00	3738.00
Peso del suelo húmedo	g	152.00	170.00	180.00	181.00	178.00
Humedad calculada	%	2.76	4.26	6.79	8.33	9.55
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.537	1.719	1.820	1.830	1.800
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.495	1.648	1.704	1.689	1.643

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	152.68	158.95	165.29	167.74	176.25	179.88	184.69	192.66	199.41	205.64
Rec + suelo seco	g	150.28	156.69	161.38	163.75	169.54	172.98	175.74	183.25	188.36	193.71
Peso del recipiente	g	69.58	68.26	69.34	70.46	70.58	71.42	69.85	68.53	71.12	70.52
Peso del suelo seco	g	80.70	88.43	92.04	93.29	98.96	101.56	105.89	114.72	117.24	123.19
Peso del agua	g	2.40	2.26	3.91	3.99	6.71	6.90	8.95	9.41	11.05	11.93
Contenido de Humedad	%	2.97	2.55	4.25	4.28	6.78	6.79	8.45	8.20	9.43	9.68
Humedad promedio	%	2.76	4.26	6.79	8.33	9.55					



**Densidad Máxima:**  
1.710 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.90 %

*Jorge*  
-----  
ing. Jorge Fuentes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115 )**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

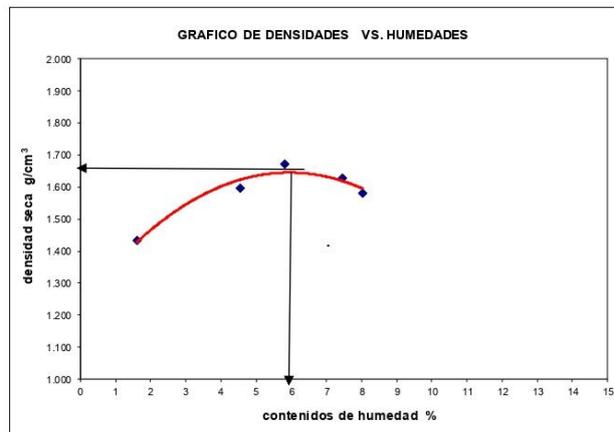
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3704.00	3725.00	3735.00	3733.00	3729.00
Peso del suelo húmedo	g	144.00	165.00	175.00	173.00	169.00
Humedad calculada	%	1.60	4.56	5.81	7.45	8.03
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.456	1.668	1.769	1.749	1.709
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.433	1.595	1.672	1.628	1.582

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	147.56	153.64	159.78	163.57	168.97	174.38	179.67	186.72	196.52	205.75
Rec + suelo seco	g	146.52	152.09	155.75	159.69	163.37	168.78	172.17	178.62	186.85	196.13
Peso del recipiente	g	68.37	69.58	70.25	71.64	69.38	69.85	69.42	72.16	71.81	70.38
Peso del suelo seco	g	78.15	82.51	85.50	88.05	93.99	98.93	102.75	106.46	115.04	125.75
Peso del agua	g	1.04	1.55	4.03	3.88	5.60	5.60	7.50	8.10	9.67	9.62
Contenido de Humedad	%	1.33	1.88	4.71	4.41	5.96	5.66	7.30	7.61	8.41	7.65
Humedad promedio	%	1.60		4.56		5.81		7.45		8.03	



**Densidad Máxima:**  
1.670 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
5.90 %

*[Firma]*  
ing. Jorge Escamante Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115 )

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

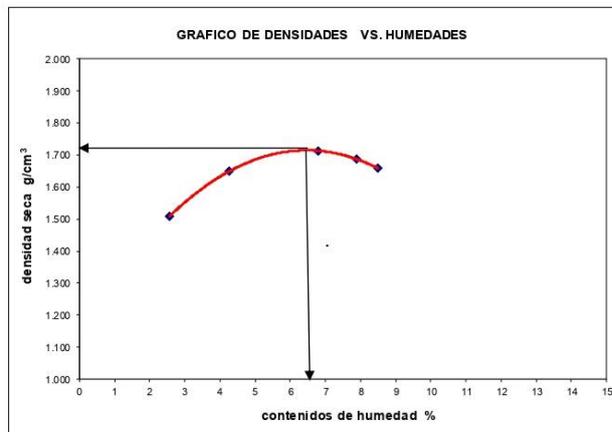
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3713.00	3730.00	3741.00	3740.00	3738.00
Peso del suelo húmedo	g	153.00	170.00	181.00	180.00	178.00
Humedad calculada	%	2.56	4.27	6.78	7.89	8.48
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.547	1.719	1.830	1.820	1.800
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.508	1.648	1.714	1.687	1.659

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	155.25	159.78	163.47	167.99	174.31	178.85	196.52	198.33	204.65	213.98
Rec + suelo seco	g	153.24	157.47	159.32	164.29	167.74	171.98	186.76	189.38	194.44	202.27
Peso del recipiente	g	70.52	71.49	69.35	69.85	70.42	71.08	69.64	69.35	68.16	70.42
Peso del suelo seco	g	82.72	85.98	89.97	94.44	97.32	100.90	117.12	120.03	126.28	131.85
Peso del agua	g	2.01	2.31	4.15	3.70	6.57	6.87	9.76	8.95	10.21	11.71
Contenido de Humedad	%	2.43	2.69	4.61	3.92	6.75	6.81	8.33	7.46	8.09	8.88
Humedad promedio	%	2.56		4.27		6.78		7.89		8.48	



**Densidad Máxima:**  
1.720 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.50 %

*Jorge*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO  
(NORMAS: NTP 339.141/ASTM D1557/ASSHTO T-180/MTC E-115 )**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

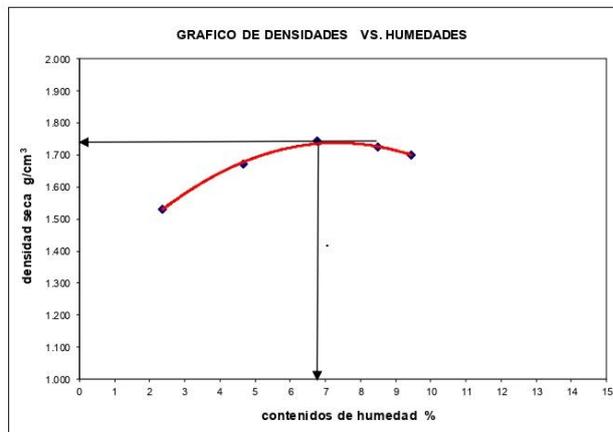
Volumen molde:	98.91	cm <sup>3</sup>	Peso del martillo:	4.5	Kg
Peso molde:	3560	g	Altura de caída:	18	plg
			# de capas:	5	
			Golpes por capa:	25	

**DATOS PARA LA CURVA**

Muestra #		1	2	3	4	5
Peso del molde + suelo húmedo	g	3715.00	3733.00	3744.00	3745.00	3744.00
Peso del suelo húmedo	g	155.00	173.00	184.00	185.00	184.00
Humedad calculada	%	2.36	4.67	6.77	8.50	9.45
Densidad Húmeda	g/cm <sup>3</sup>	1.567	1.749	1.860	1.870	1.860
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.531	1.671	1.742	1.724	1.700

**Contenidos de humedad**

Muestra #		1	2	3	4	5					
Recipiente #											
Rec + suelo húmedo	g	155.48	159.68	162.25	169.75	175.98	184.21	193.32	201.48	235.68	252.88
Rec + suelo seco	g	153.24	157.85	158.72	164.65	169.38	176.87	183.95	190.62	221.37	236.92
Peso del recipiente	g	69.42	68.35	70.42	69.07	70.45	69.88	68.31	68.45	69.54	68.47
Peso del suelo seco	g	83.82	89.50	88.30	95.58	98.93	106.99	115.64	122.17	151.83	168.45
Peso del agua	g	2.24	1.83	3.53	5.10	6.60	7.34	9.37	10.86	14.31	15.96
Contenido de Humedad	%	2.67	2.04	4.00	5.34	6.67	6.86	8.10	8.89	9.43	9.47
Humedad promedio	%	2.36		4.67		6.77		8.50		9.45	



**Densidad Máxima:**  
1.730 g/cm<sup>3</sup>

**Humedad óptima:**  
6.80 %

*Jorge*  
ing. Jorge Barrientes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C/P N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLIMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C1
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGLIDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra#	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7933	7927	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11190	11549	11949
Peso suelo húmedo (g)	3257	3622	4028
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.53	1.71	1.90
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.45	1.62	1.80
Contenido de humedad (%)	5.61	5.39	5.59

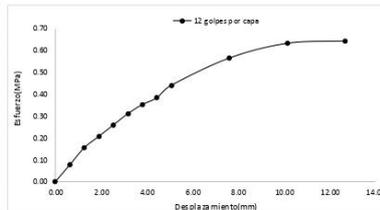
*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra#	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	99.56	91.44	90.55
Rec + suelo seco g	98.56	90.25	89.25
Peso del recipiente g	80.74	69.00	63.51
Peso del suelo seco g	17.82	21.25	25.74
Peso del agua g	1	1.19	1.3
Contenido de Humedad %	5.61	5.60	5.05
Humedad promedio %	5.61	5.39	5.59

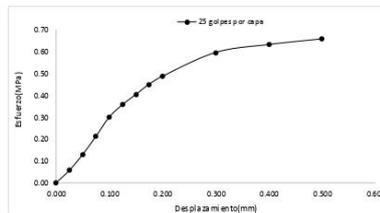
**Ensayo de CBR**

12 golpes por capa				
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.15	0.001932	0.08
0.050	1.27	0.3	0.001932	0.16
0.075	1.91	0.4	0.001932	0.21
0.100	2.54	0.5	0.001932	0.26
0.125	3.18	0.6	0.001932	0.31
0.150	3.81	0.68	0.001932	0.35
0.175	4.45	0.74	0.001932	0.38
0.200	5.08	0.85	0.001932	0.44
0.300	7.62	1.09	0.001932	0.56
0.400	10.16	1.22	0.001932	0.63
0.500	12.70	1.24	0.001932	0.64



**Ensayo de CBR**

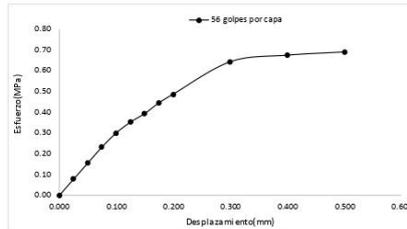
25 golpes por capa				
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.11	0.001932	0.06
0.050	1.27	0.25	0.001932	0.13
0.075	1.91	0.41	0.001932	0.21
0.100	2.54	0.58	0.001932	0.30
0.125	3.18	0.69	0.001932	0.36
0.150	3.81	0.78	0.001932	0.40
0.175	4.45	0.87	0.001932	0.45
0.200	5.08	0.94	0.001932	0.49
0.300	7.62	1.15	0.001932	0.60
0.400	10.16	1.22	0.001932	0.63
0.500	12.70	1.27	0.001932	0.66



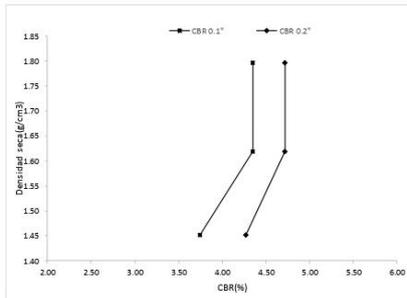


**Ensayo de CBR** 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.15	0.001932	0.08
0.050	1.27	0.3	0.001932	0.16
0.075	1.91	0.45	0.001932	0.23
0.100	2.54	0.58	0.001932	0.30
0.125	3.18	0.68	0.001932	0.35
0.150	3.81	0.76	0.001932	0.39
0.175	4.45	0.86	0.001932	0.45
0.200	5.08	0.94	0.001932	0.49
0.300	7.62	1.24	0.001932	0.64
0.400	10.16	1.3	0.001932	0.67
0.500	12.70	1.33	0.001932	0.69



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.26	6.9	3.75
12	0.2	0.44	10.3	4.27
25	0.1	0.30	6.9	4.35
25	0.2	0.49	10.3	4.72
56	0.1	0.30	6.9	4.35
56	0.2	0.49	10.3	4.72



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.45	3.75	4.27
25	1.62	4.35	4.72
56	1.80	4.35	4.72

M.D.S	1.62	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.54	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	4.5	%
CBR AL 100% MDS	4.8	%

*JMV*  
Ing. Jorge Bermantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C2
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7933	7927	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11184	11545	11868
Peso suelo húmedo (g)	3251	3618	3947
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.53	1.70	1.86
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.45	1.62	1.77
Contenido de humedad (%)	5.57	5.34	5.10

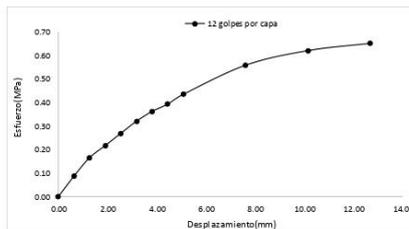
*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	83.74	77.88	98.89
Rec + suelo seco g	82.8	76.94	97.49
Peso del recipiente g	66	60	71.34
Peso del suelo seco g	16.8	16.94	26.15
Peso del agua g	0.94	0.94	1.4
Contenido de Humedad %	5.60	5.55	5.35
Humedad promedio %	5.57	5.34	5.10

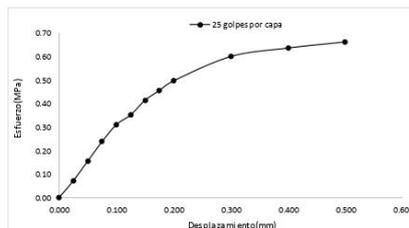
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.17	0.001932	0.09
0.050	1.27	0.32	0.001932	0.17
0.075	1.91	0.42	0.001932	0.22
0.100	2.54	0.52	0.001932	0.27
0.125	3.18	0.62	0.001932	0.32
0.150	3.81	0.7	0.001932	0.36
0.175	4.45	0.76	0.001932	0.39
0.200	5.08	0.84	0.001932	0.43
0.300	7.62	1.08	0.001932	0.56
0.400	10.16	1.2	0.001932	0.62
0.500	12.70	1.28	0.001932	0.65



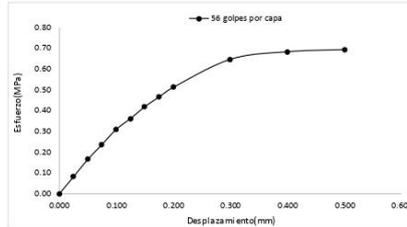
**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.14	0.001932	0.07
0.050	1.27	0.3	0.001932	0.16
0.075	1.91	0.46	0.001932	0.24
0.100	2.54	0.6	0.001932	0.31
0.125	3.18	0.68	0.001932	0.35
0.150	3.81	0.8	0.001932	0.41
0.175	4.45	0.88	0.001932	0.46
0.200	5.08	0.96	0.001932	0.50
0.300	7.62	1.16	0.001932	0.60
0.400	10.16	1.23	0.001932	0.64
0.500	12.70	1.28	0.001932	0.66

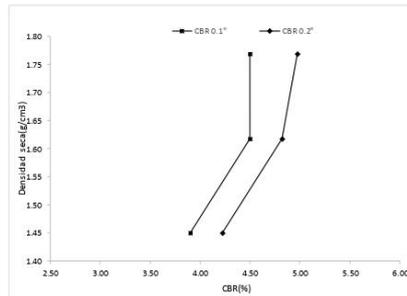




Ensayo de CBR				
56 golpes por capa				
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.16	0.001932	0.08
0.050	1.27	0.32	0.001932	0.17
0.075	1.91	0.46	0.001932	0.24
0.100	2.54	0.6	0.001932	0.31
0.125	3.18	0.7	0.001932	0.36
0.150	3.81	0.81	0.001932	0.42
0.175	4.45	0.9	0.001932	0.47
0.200	5.08	0.99	0.001932	0.51
0.300	7.62	1.25	0.001932	0.65
0.400	10.16	1.32	0.001932	0.68
0.500	12.70	1.34	0.001932	0.69



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit. (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.27	6.9	3.90
12	0.2	0.43	10.3	4.22
25	0.1	0.31	6.9	4.50
25	0.2	0.50	10.3	4.82
56	0.1	0.31	6.9	4.50
56	0.2	0.51	10.3	4.97



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.45	3.90	4.22
25	1.62	4.50	4.82
56	1.77	4.50	4.97

M.D.S	1.61	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.53	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	4.5	%
CBR AL 100% MDS	4.7	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 157384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C3
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7933	7927	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11194	11499	11760
Peso suelo húmedo (g)	3261	3572	3839
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.54	1.68	1.81
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.46	1.60	1.71
Contenido de humedad (%)	5.37	5.22	5.73

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C.I.P. N° 197384  
GRUPO IMG

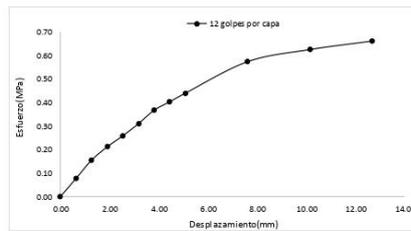
**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	86.39	79.48	78.15
Rec + suelo seco g	85.75	78.75	77.48
Peso del recipiente g	73.24	65.78	64.54
Peso del suelo seco g	12.51	12.97	12.94
Peso del agua g	0.64	0.73	0.67
Contenido de Humedad %	5.12	5.63	5.18
Humedad promedio %	5.37	5.22	5.73

**Ensayo de CBR**

12 golpes por capa

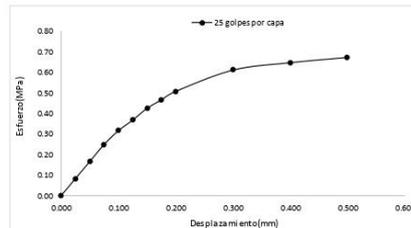
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.15	0.001932	0.08
0.050	1.27	0.3	0.001932	0.16
0.075	1.91	0.41	0.001932	0.21
0.100	2.54	0.5	0.001932	0.26
0.125	3.18	0.6	0.001932	0.31
0.150	3.81	0.71	0.001932	0.37
0.175	4.45	0.78	0.001932	0.40
0.200	5.08	0.85	0.001932	0.44
0.300	7.62	1.11	0.001932	0.57
0.400	10.16	1.21	0.001932	0.63
0.500	12.70	1.28	0.001932	0.66



**Ensayo de CBR**

25 golpes por capa

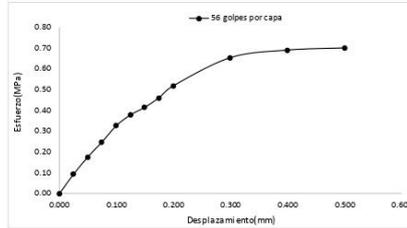
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.16	0.001932	0.08
0.050	1.27	0.32	0.001932	0.17
0.075	1.91	0.48	0.001932	0.25
0.100	2.54	0.61	0.001932	0.32
0.125	3.18	0.71	0.001932	0.37
0.150	3.81	0.82	0.001932	0.42
0.175	4.45	0.9	0.001932	0.47
0.200	5.08	0.98	0.001932	0.51
0.300	7.62	1.18	0.001932	0.61
0.400	10.16	1.25	0.001932	0.65
0.500	12.70	1.3	0.001932	0.67



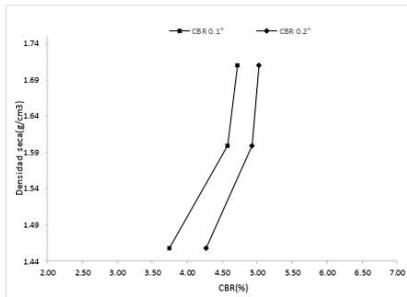


**Ensayo de CBR** 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.18	0.001932	0.09
0.050	1.27	0.34	0.001932	0.18
0.075	1.91	0.48	0.001932	0.25
0.100	2.54	0.63	0.001932	0.33
0.125	3.18	0.73	0.001932	0.38
0.150	3.81	0.8	0.001932	0.41
0.175	4.45	0.89	0.001932	0.46
0.200	5.08	1	0.001932	0.52
0.300	7.62	1.26	0.001932	0.65
0.400	10.16	1.33	0.001932	0.69
0.500	12.70	1.35	0.001932	0.70



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.26	6.9	3.75
12	0.2	0.44	10.3	4.27
25	0.1	0.32	6.9	4.58
25	0.2	0.51	10.3	4.92
56	0.1	0.33	6.9	4.73
56	0.2	0.52	10.3	5.03



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.46	3.75	4.27
25	1.60	4.58	4.92
56	1.71	4.73	5.03

M.D.S	1.60	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.52	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	4.5	%
CBR AL 100% MDS	4.9	%

*JAV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C4
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7995	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11334	11552	11670
Peso suelo húmedo (g)	3407	3617	3749
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.70	1.77
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.52	1.61	1.67
Contenido de humedad (%)	5.55	5.56	5.46

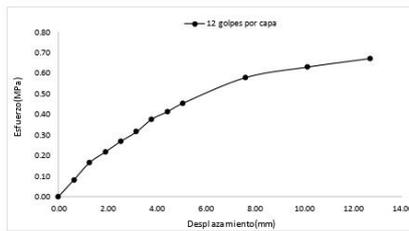
*J. Villanueva*  
Ing. Jorge Bustamante Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.00	112.45	87.94
Rec + suelo seco g	96.95	111.14	86.51
Peso del recipiente g	77.68	87.94	88.37
Peso del suelo seco g	19.27	23.2	24.73
Peso del agua g	1.05	1.31	22.63
Contenido de Humedad %	5.45	5.65	23.27
Humedad promedio %	5.55	5.56	5.46

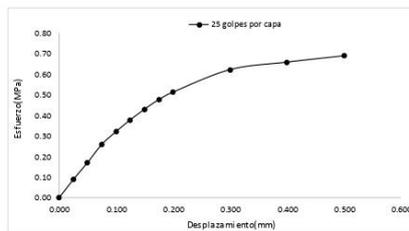
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.16	0.001932	0.08
0.050	1.27	0.32	0.001932	0.17
0.075	1.91	0.42	0.001932	0.22
0.100	2.54	0.52	0.001932	0.27
0.125	3.18	0.61	0.001932	0.32
0.150	3.81	0.73	0.001932	0.38
0.175	4.45	0.8	0.001932	0.41
0.200	5.08	0.88	0.001932	0.46
0.300	7.62	1.12	0.001932	0.58
0.400	10.16	1.22	0.001932	0.63
0.500	12.70	1.3	0.001932	0.67



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

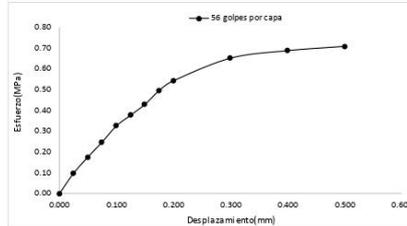
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.17	0.001932	0.09
0.050	1.27	0.33	0.001932	0.17
0.075	1.91	0.5	0.001932	0.26
0.100	2.54	0.62	0.001932	0.32
0.125	3.18	0.73	0.001932	0.38
0.150	3.81	0.83	0.001932	0.43
0.175	4.45	0.92	0.001932	0.48
0.200	5.08	0.99	0.001932	0.51
0.300	7.62	1.2	0.001932	0.62
0.400	10.16	1.27	0.001932	0.66
0.500	12.70	1.33	0.001932	0.69



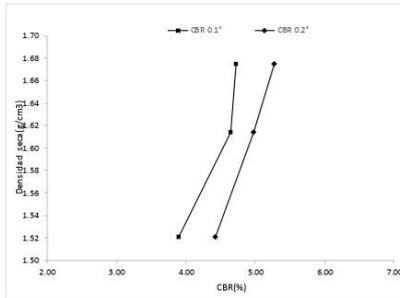


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.19	0.001932	0.10
0.050	1.27	0.34	0.001932	0.18
0.075	1.91	0.48	0.001932	0.25
0.100	2.54	0.63	0.001932	0.33
0.125	3.18	0.73	0.001932	0.38
0.150	3.81	0.83	0.001932	0.43
0.175	4.45	0.96	0.001932	0.50
0.200	5.08	1.05	0.001932	0.54
0.300	7.62	1.26	0.001932	0.65
0.400	10.16	1.33	0.001932	0.69
0.500	12.70	1.37	0.001932	0.71



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.27	6.9	3.90
12	0.2	0.46	10.3	4.42
25	0.1	0.32	6.9	4.65
25	0.2	0.51	10.3	4.97
56	0.1	0.33	6.9	4.73
56	0.2	0.54	10.3	5.28



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.52	3.90	4.42
25	1.61	4.65	4.97
56	1.67	4.73	5.28

M.D.S	1.610	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.53	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	4.7	%
CBR AL 100% MDS	5	%

*J. Villanueva*  
ing. Jorge Barnantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C.I.P. N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11141	11648	11912
Peso suelo húmedo (g)	3214	3713	3991
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.51	1.75	1.88
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.44</b>	<b>1.67</b>	<b>1.79</b>
Contenido de humedad(%)	4.96	4.94	4.89

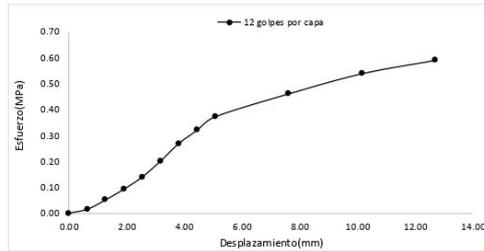
*Jorge*  
ing. Jorge Barrientes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.54	86.45	96.75
Rec + suelo seco g	97.35	85.72	89.51
Peso del recipiente g	72.56	71.46	69.58
Peso del suelo seco g	24.79	14.26	25.87
Peso del agua g	1.19	0.73	1.3
Contenido de Humedad %	4.80	5.12	5.03
Humedad promedio %	4.96	4.94	4.89

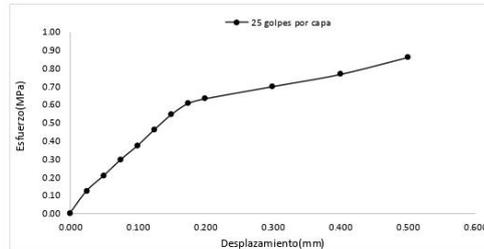
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.03	0.001932	0.02
0.050	1.27	0.10	0.001932	0.05
0.075	1.91	0.18	0.001932	0.09
0.100	2.54	0.27	0.001932	0.14
0.125	3.18	0.39	0.001932	0.20
0.150	3.81	0.52	0.001932	0.27
0.175	4.45	0.62	0.001932	0.32
0.200	5.08	0.72	0.001932	0.37
0.300	7.62	0.89	0.001932	0.46
0.400	10.16	1.04	0.001932	0.54
0.500	12.70	1.14	0.001932	0.59



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

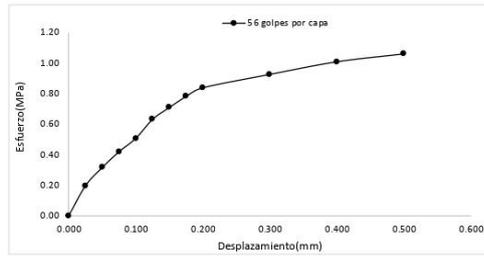
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.24	0.001932	0.12
0.050	1.27	0.40	0.001932	0.21
0.075	1.91	0.57	0.001932	0.30
0.100	2.54	0.72	0.001932	0.37
0.125	3.18	0.89	0.001932	0.46
0.150	3.81	1.05	0.001932	0.54
0.175	4.45	1.17	0.001932	0.61
0.200	5.08	1.22	0.001932	0.63
0.300	7.62	1.35	0.001932	0.70
0.400	10.16	1.48	0.001932	0.77
0.500	12.70	1.66	0.001932	0.86



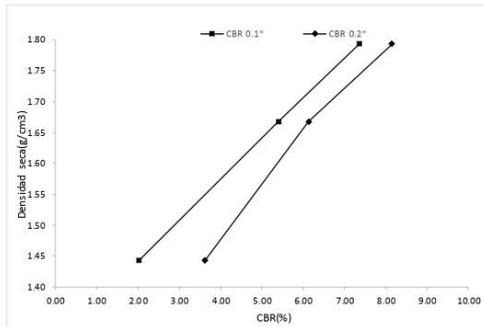


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.38	0.001932	0.20
0.050	1.27	0.61	0.001932	0.32
0.075	1.91	0.81	0.001932	0.42
0.100	2.54	0.98	0.001932	0.51
0.125	3.18	1.22	0.001932	0.63
0.150	3.81	1.37	0.001932	0.71
0.175	4.45	1.51	0.001932	0.78
0.200	5.08	1.62	0.001932	0.84
0.300	7.62	1.79	0.001932	0.93
0.400	10.16	1.95	0.001932	1.01
0.500	12.70	2.05	0.001932	1.06



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.14	6.9	2.03
12	0.2	0.37	10.3	3.62
25	0.1	0.37	6.9	5.40
25	0.2	0.63	10.3	6.13
56	0.1	0.51	6.9	7.35
56	0.2	0.84	10.3	8.14



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.44	2.03	3.62
25	1.67	5.40	6.13
56	1.79	7.35	8.14

M.D.S	1.610	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.53	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	3.3	%
CBRAL 100% MDS	5.2	%

*Jov*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C.I.P. N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11281	11637	11897
Peso suelo húmedo (g)	3354	3702	3976
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.58	1.74	1.87
Densidad seca(g/cm <sup>3</sup> )	1.50	1.66	1.78
Contenido de humedad(%)	5.02	5.19	5.16

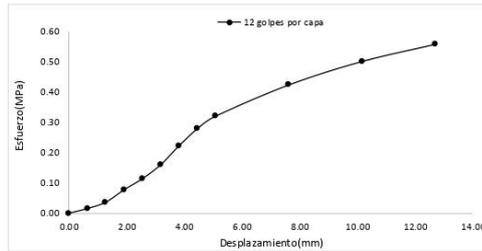
*J. Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	99.58	96.75	86.15
Rec + suelo seco g	98.21	95.45	85.32
Peso del recipiente g	71.05	69.43	69.48
Peso del suelo seco g	27.16	26.02	15.84
Peso del agua g	1.37	1.3	0.83
Contenido de Humedad %	5.04	5.00	5.24
Humedad promedio %	5.02	5.19	5.16

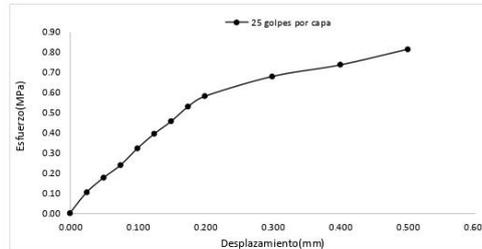
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.03	0.001932	0.02
0.050	1.27	0.07	0.001932	0.04
0.075	1.91	0.15	0.001932	0.08
0.100	2.54	0.22	0.001932	0.11
0.125	3.18	0.31	0.001932	0.16
0.150	3.81	0.43	0.001932	0.22
0.175	4.45	0.54	0.001932	0.28
0.200	5.08	0.62	0.001932	0.32
0.300	7.62	0.82	0.001932	0.42
0.400	10.16	0.97	0.001932	0.50
0.500	12.70	1.08	0.001932	0.56



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

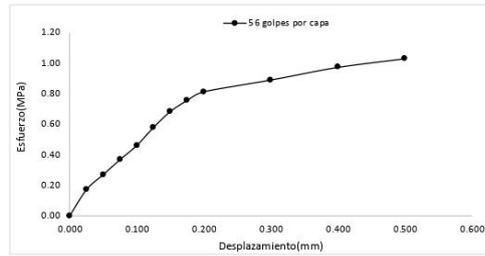
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.20	0.001932	0.10
0.050	1.27	0.34	0.001932	0.18
0.075	1.91	0.46	0.001932	0.24
0.100	2.54	0.62	0.001932	0.32
0.125	3.18	0.76	0.001932	0.39
0.150	3.81	0.88	0.001932	0.46
0.175	4.45	1.02	0.001932	0.53
0.200	5.08	1.12	0.001932	0.58
0.300	7.62	1.31	0.001932	0.68
0.400	10.16	1.42	0.001932	0.73
0.500	12.70	1.57	0.001932	0.81



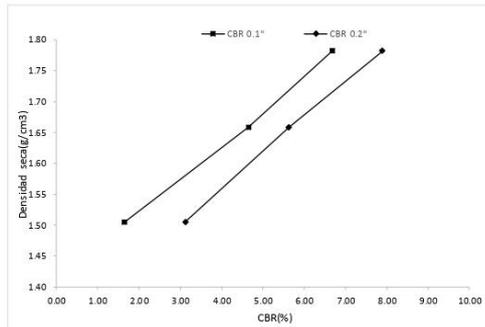


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.33	0.001932	0.17
0.050	1.27	0.52	0.001932	0.27
0.075	1.91	0.71	0.001932	0.37
0.100	2.54	0.89	0.001932	0.46
0.125	3.18	1.12	0.001932	0.58
0.150	3.81	1.32	0.001932	0.68
0.175	4.45	1.46	0.001932	0.76
0.200	5.08	1.57	0.001932	0.81
0.300	7.62	1.72	0.001932	0.89
0.400	10.16	1.88	0.001932	0.97
0.500	12.70	1.99	0.001932	1.03



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.11	6.9	1.65
12	0.2	0.32	10.3	3.12
25	0.1	0.32	6.9	4.65
25	0.2	0.58	10.3	5.63
56	0.1	0.46	6.9	6.68
56	0.2	0.81	10.3	7.89



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.50	1.65	3.12
25	1.66	4.65	5.63
56	1.78	6.68	7.89

M.D.S	1.620	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.54	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	2.6	%
CBRAL 100% MDS	4.9	%

*JMV*  
ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11244	11639	11875
Peso suelo húmedo (g)	3317	3704	3954
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.56	1.74	1.86
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.49</b>	<b>1.66</b>	<b>1.78</b>
Contenido de humedad(%)	4.70	4.93	4.84

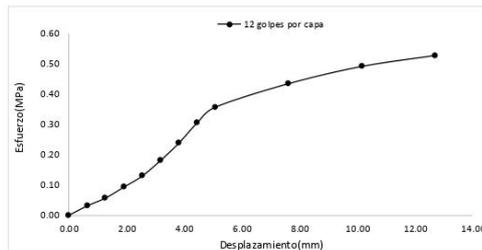
*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	97.25	98.63	99.05
Rec + suelo seco g	96.01	97.48	97.65
Peso del recipiente g	70.24	72.43	69.51
Peso del suelo seco g	25.77	25.05	28.14
Peso del agua g	1.24	1.15	1.4
Contenido de Humedad %	4.81	4.59	4.98
Humedad promedio %	4.70	4.93	4.84

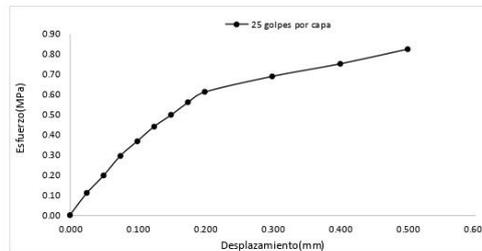
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.06	0.001932	0.03
0.050	1.27	0.11	0.001932	0.06
0.075	1.91	0.18	0.001932	0.09
0.100	2.54	0.25	0.001932	0.13
0.125	3.18	0.35	0.001932	0.18
0.150	3.81	0.46	0.001932	0.24
0.175	4.45	0.59	0.001932	0.31
0.200	5.08	0.69	0.001932	0.36
0.300	7.62	0.84	0.001932	0.43
0.400	10.16	0.95	0.001932	0.49
0.500	12.70	1.02	0.001932	0.53



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.21	0.001932	0.11
0.050	1.27	0.38	0.001932	0.20
0.075	1.91	0.57	0.001932	0.30
0.100	2.54	0.71	0.001932	0.37
0.125	3.18	0.85	0.001932	0.44
0.150	3.81	0.96	0.001932	0.50
0.175	4.45	1.08	0.001932	0.56
0.200	5.08	1.18	0.001932	0.61
0.300	7.62	1.33	0.001932	0.69
0.400	10.16	1.45	0.001932	0.75
0.500	12.70	1.59	0.001932	0.82



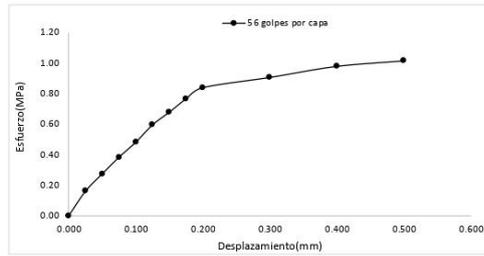
AV DANIEL ALCIDES CARRION 278 – URB SAN NICOLAS – TRUJILLO  
CA VENECIA MZ LTE 18 – LLANAVILLA – VILLA EL SALVADOR - LIMA

77

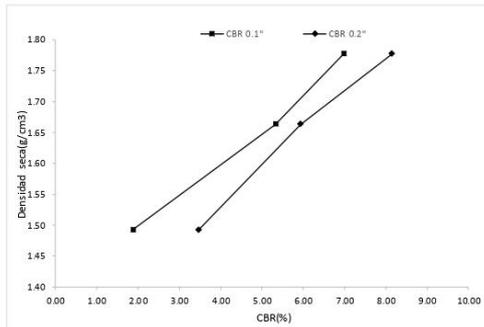


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.31	0.001932	0.16
0.050	1.27	0.53	0.001932	0.27
0.075	1.91	0.74	0.001932	0.38
0.100	2.54	0.93	0.001932	0.48
0.125	3.18	1.15	0.001932	0.60
0.150	3.81	1.31	0.001932	0.68
0.175	4.45	1.48	0.001932	0.77
0.200	5.08	1.62	0.001932	0.84
0.300	7.62	1.75	0.001932	0.91
0.400	10.16	1.89	0.001932	0.98
0.500	12.70	1.96	0.001932	1.01



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.13	6.9	1.88
12	0.2	0.36	10.3	3.47
25	0.1	0.37	6.9	5.33
25	0.2	0.61	10.3	5.93
56	0.1	0.48	6.9	6.98
56	0.2	0.84	10.3	8.14



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.49	1.88	3.47
25	1.66	5.33	5.93
56	1.78	6.98	8.14

M.D.S	1.600	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.52	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	2.9	%
CBRAL 100% MDS	4.8	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11251	11672	11986
Peso suelo húmedo (g)	3324	3737	4065
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.57	1.76	1.92
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.49</b>	<b>1.68</b>	<b>1.82</b>
Contenido de humedad(%)	4.94	4.87	4.98

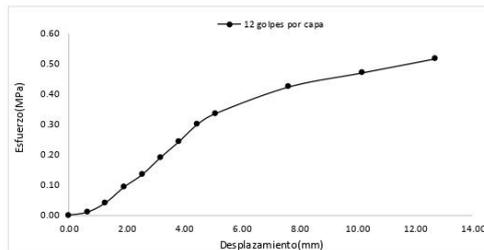
*Jorge*  
Ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	96.41	97.35	89.76
Rec + suelo seco g	95.15	96.31	88.89
Peso del recipiente g	69.48	75.42	71.05
Peso del suelo seco g	25.67	20.89	17.84
Peso del agua g	1.26	1.04	0.87
Contenido de Humedad %	4.91	4.98	4.88
Humedad promedio %	4.94	4.87	4.98

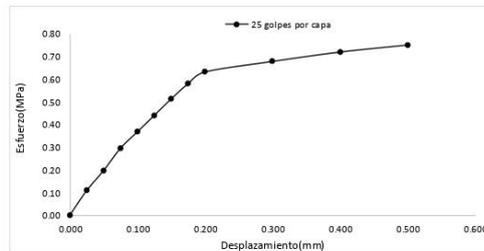
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.02	0.001932	0.01
0.050	1.27	0.08	0.001932	0.04
0.075	1.91	0.18	0.001932	0.09
0.100	2.54	0.26	0.001932	0.13
0.125	3.18	0.37	0.001932	0.19
0.150	3.81	0.47	0.001932	0.24
0.175	4.45	0.58	0.001932	0.30
0.200	5.08	0.65	0.001932	0.34
0.300	7.62	0.82	0.001932	0.42
0.400	10.16	0.91	0.001932	0.47
0.500	12.70	1.00	0.001932	0.52



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.21	0.001932	0.11
0.050	1.27	0.38	0.001932	0.20
0.075	1.91	0.57	0.001932	0.30
0.100	2.54	0.71	0.001932	0.37
0.125	3.18	0.85	0.001932	0.44
0.150	3.81	0.99	0.001932	0.51
0.175	4.45	1.12	0.001932	0.58
0.200	5.08	1.22	0.001932	0.63
0.300	7.62	1.31	0.001932	0.68
0.400	10.16	1.39	0.001932	0.72
0.500	12.70	1.45	0.001932	0.75



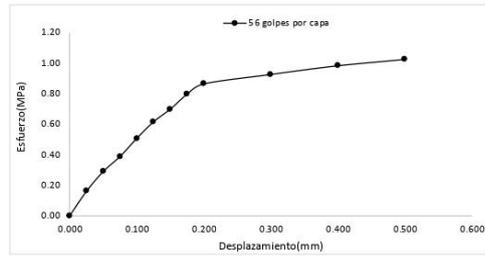
AV DANIEL ALCIDES CARRION 278 – URB SAN NICOLAS – TRUJILLO  
CA VENECIA MZ LTE 18 – LLANAVILLA – VILLA EL SALVADOR - LIMA

79

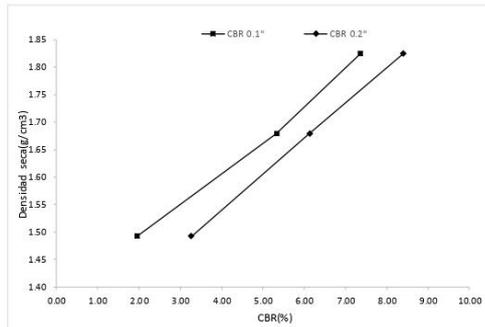


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.31	0.001932	0.16
0.050	1.27	0.56	0.001932	0.29
0.075	1.91	0.75	0.001932	0.39
0.100	2.54	0.98	0.001932	0.51
0.125	3.18	1.19	0.001932	0.62
0.150	3.81	1.35	0.001932	0.70
0.175	4.45	1.54	0.001932	0.80
0.200	5.08	1.67	0.001932	0.86
0.300	7.62	1.79	0.001932	0.93
0.400	10.16	1.9	0.001932	0.98
0.500	12.70	1.98	0.001932	1.02



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.13	6.9	1.95
12	0.2	0.34	10.3	3.27
25	0.1	0.37	6.9	5.33
25	0.2	0.63	10.3	6.13
56	0.1	0.51	6.9	7.35
56	0.2	0.86	10.3	8.39



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.49	1.95	3.27
25	1.68	5.33	6.13
56	1.82	7.35	8.39

M.D.S	1.610	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.53	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	2.8	%
CBRAL 100% MDS	4.9	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C1-1%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGLDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7995	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11561	11838	12172
Peso suelo húmedo (g)	3634	3903	4251
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.71	1.84	2.00
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.51	1.63	1.77
Contenido de humedad (%)	13.12	13.10	13.08

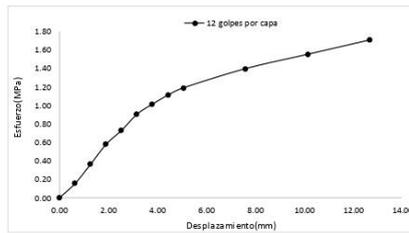
*Jaw*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
S.I.P. N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.65	88.64	89.65
Rec + suelo seco g	96.49	85.94	86.52
Peso del recipiente g	80.00	65.40	62.51
Peso del suelo seco g	16.49	20.54	24.01
Peso del agua g	2.16	2.7	3.13
Contenido de Humedad %	13.10	13.15	13.04
Humedad promedio %	13.12	13.10	13.08

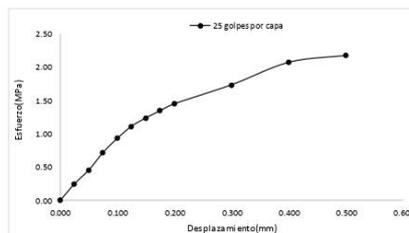
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.30	0.001932	0.16
0.050	1.27	0.70	0.001932	0.36
0.075	1.91	1.12	0.001932	0.58
0.100	2.54	1.41	0.001932	0.73
0.125	3.18	1.75	0.001932	0.91
0.150	3.81	1.96	0.001932	1.01
0.175	4.45	2.15	0.001932	1.11
0.200	5.08	2.30	0.001932	1.19
0.300	7.62	2.70	0.001932	1.40
0.400	10.16	3.00	0.001932	1.55
0.500	12.70	3.30	0.001932	1.71



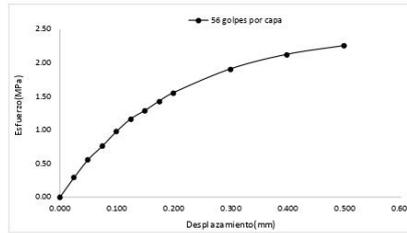
**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.48	0.001932	0.25
0.050	1.27	0.88	0.001932	0.46
0.075	1.91	1.39	0.001932	0.72
0.100	2.54	1.80	0.001932	0.93
0.125	3.18	2.15	0.001932	1.11
0.150	3.81	2.39	0.001932	1.24
0.175	4.45	2.60	0.001932	1.35
0.200	5.08	2.80	0.001932	1.45
0.300	7.62	3.35	0.001932	1.73
0.400	10.16	4.00	0.001932	2.07
0.500	12.70	4.20	0.001932	2.17

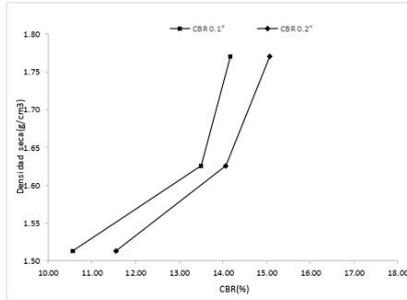




Ensayo de CBR				
56 golpes por capa				
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.56	0.001932	0.29
0.050	1.27	1.08	0.001932	0.56
0.075	1.91	1.47	0.001932	0.76
0.100	2.54	1.89	0.001932	0.98
0.125	3.18	2.25	0.001932	1.16
0.150	3.81	2.49	0.001932	1.29
0.175	4.45	2.76	0.001932	1.43
0.200	5.08	3.00	0.001932	1.55
0.300	7.62	3.68	0.001932	1.90
0.400	10.16	4.10	0.001932	2.12
0.500	12.70	4.35	0.001932	2.25



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.73	6.9	10.58
12	0.2	1.19	10.3	11.56
25	0.1	0.93	6.9	13.50
25	0.2	1.45	10.3	14.07
56	0.1	0.98	6.9	14.18
56	0.2	1.55	10.3	15.08



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1 <sup>a</sup> (%)	CBR 0.2 <sup>a</sup> (%)
12	1.51	10.58	11.56
25	1.63	13.50	14.07
56	1.77	14.18	15.08

M.D.S	1.630	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.55	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	12.5	%
CBR AL 100% MDS	14	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C1-3%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11561	11838	12212
Peso suelo húmedo (g)	3634	3903	4291
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.71	1.84	2.02
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.51	1.69	1.79
Contenido de humedad (%)	13.15	13.15	13.15

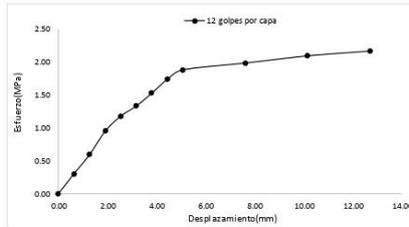
*Jorge*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REGISTRO EN EL BIENEFICENTE LEGAL  
R.C.M.P. N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12		25		56	
Rec + suelo húmedo g	98.54	88.53	89.1	94.54	87.84	84.58
Rec + suelo seco g	96.37	85.85	86	91.83	85.42	81.32
Peso del recipiente g	79.99	65.31	62.4	71.24	67.01	56.52
Peso del suelo seco g	16.38	20.54	23.6	20.59	18.41	24.8
Peso del agua g	2.17	2.68	3.1	2.71	2.42	3.26
Contenido de Humedad %	13.25	13.05	13.14	13.16	13.15	13.15
Humedad promedio %	13.15		13.15		13.15	

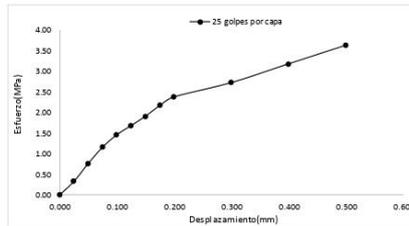
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.59	0.001932	0.31
0.050	1.27	1.15	0.001932	0.60
0.075	1.91	1.84	0.001932	0.95
0.100	2.54	2.28	0.001932	1.18
0.125	3.18	2.58	0.001932	1.34
0.150	3.81	2.96	0.001932	1.53
0.175	4.45	3.37	0.001932	1.74
0.200	5.08	3.64	0.001932	1.88
0.300	7.62	3.84	0.001932	1.99
0.400	10.16	4.05	0.001932	2.10
0.500	12.70	4.19	0.001932	2.17



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

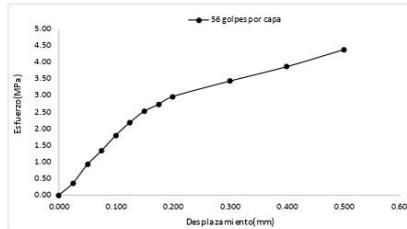
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.64	0.001932	0.33
0.050	1.27	1.48	0.001932	0.77
0.075	1.91	2.24	0.001932	1.16
0.100	2.54	2.82	0.001932	1.46
0.125	3.18	3.25	0.001932	1.68
0.150	3.81	3.69	0.001932	1.91
0.175	4.45	4.19	0.001932	2.17
0.200	5.08	4.59	0.001932	2.38
0.300	7.62	5.26	0.001932	2.72
0.400	10.16	6.14	0.001932	3.18
0.500	12.70	7.01	0.001932	3.63



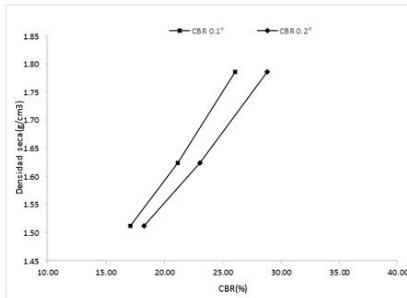


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.71	0.001932	0.37
0.050	1.27	1.78	0.001932	0.92
0.075	1.91	2.59	0.001932	1.34
0.100	2.54	3.48	0.001932	1.80
0.125	3.18	4.24	0.001932	2.19
0.150	3.81	4.89	0.001932	2.53
0.175	4.45	5.28	0.001932	2.73
0.200	5.08	5.74	0.001932	2.97
0.300	7.62	6.64	0.001932	3.44
0.400	10.16	7.48	0.001932	3.87
0.500	12.70	8.47	0.001932	4.38



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.18	6.9	17.10
12	0.2	1.88	10.3	18.29
25	0.1	1.46	6.9	21.15
25	0.2	2.38	10.3	23.07
56	0.1	1.80	6.9	26.10
56	0.2	2.97	10.3	28.84



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\" (%)	CBR 0.2\" (%)
12	1.51	17.10	18.29
25	1.63	21.15	23.07
56	1.79	26.10	28.84

M.D.S	1.880	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.60	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	21	%
CBR AL 100% MDS	23	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1-5%
<b>AUTORES</b>	:	MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7933	7927	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11782	12100	12408
Peso suelo húmedo (g)	3849	4173	4487
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.81	1.97	2.11
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.60	1.73	1.87
Contenido de humedad (%)	13.14	13.39	13.13

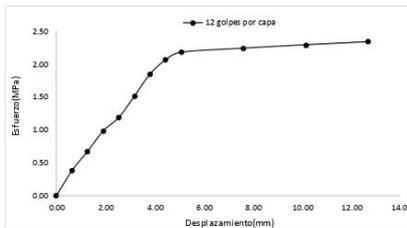
*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 157304  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.76	88.75	89.32
Rec + suelo seco g	96.59	86.06	86.23
Peso del recipiente g	80.11	65.53	62.62
Peso del suelo seco g	16.48	20.53	23.61
Peso del agua g	2.17	2.69	3.09
Contenido de Humedad %	13.17	13.10	13.09
Humedad promedio %	13.14	13.39	13.13

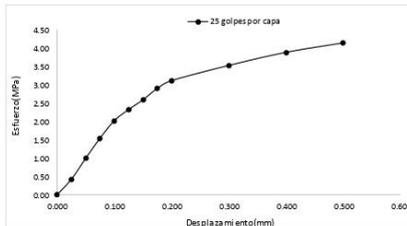
**Ensayo de CBR**

12 golpes por capa				
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.74	0.001932	0.38
0.050	1.27	1.30	0.001932	0.67
0.075	1.91	1.90	0.001932	0.98
0.100	2.54	2.29	0.001932	1.19
0.125	3.18	2.92	0.001932	1.51
0.150	3.81	3.56	0.001932	1.84
0.175	4.45	3.98	0.001932	2.06
0.200	5.08	4.20	0.001932	2.17
0.300	7.62	4.32	0.001932	2.24
0.400	10.16	4.42	0.001932	2.29
0.500	12.70	4.51	0.001932	2.33



**Ensayo de CBR**

25 golpes por capa				
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.82	0.001932	0.42
0.050	1.27	1.92	0.001932	0.99
0.075	1.91	2.98	0.001932	1.54
0.100	2.54	3.9	0.001932	2.02
0.125	3.18	4.49	0.001932	2.32
0.150	3.81	5	0.001932	2.59
0.175	4.45	5.6	0.001932	2.90
0.200	5.08	6.01	0.001932	3.11
0.300	7.62	6.81	0.001932	3.52
0.400	10.16	7.5	0.001932	3.88
0.500	12.70	8	0.001932	4.14

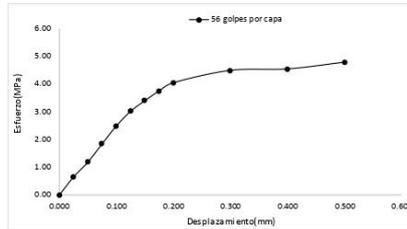




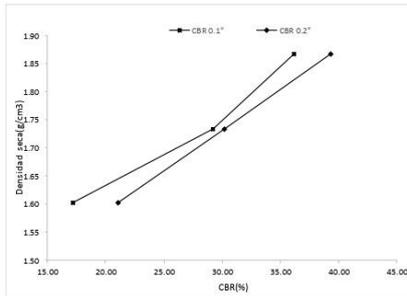
**Ensayo de CBR**

56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.26	0.001932	0.65
0.050	1.27	2.29	0.001932	1.19
0.075	1.91	3.57	0.001932	1.85
0.100	2.54	4.82	0.001932	2.49
0.125	3.18	5.84	0.001932	3.02
0.150	3.81	6.58	0.001932	3.41
0.175	4.45	7.26	0.001932	3.76
0.200	5.08	7.83	0.001932	4.05
0.300	7.62	8.69	0.001932	4.50
0.400	10.16	8.79	0.001932	4.55
0.500	12.70	9.26	0.001932	4.79



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.19	6.9	17.18
12	0.2	2.17	10.3	21.11
25	0.1	2.02	6.9	29.26
25	0.2	3.11	10.3	30.20
56	0.1	2.49	6.9	36.16
56	0.2	4.05	10.3	39.35



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.60	17.18	21.11
25	1.73	29.26	30.20
56	1.87	36.16	39.35

M.D.S	1.73	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.64	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	27	%
CBR AL 100% MDS	30.2	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

+



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C2-1%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGLDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11664	11919	12178
Peso suelo húmedo (g)	3737	3984	4257
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.88	2.01
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.53	1.63	1.74
Contenido de humedad (%)	15.28	15.26	15.42

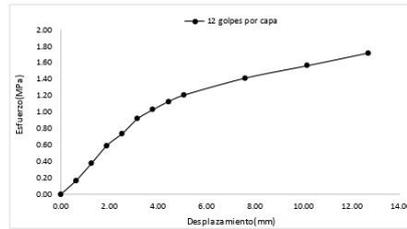
*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec+suelo húmedo g	96.56	88.86	89.56
Rec+suelo seco g	94.52	86.72	87.31
Peso del recipiente g	81.1	72.78	72.55
Peso del suelo seco g	13.42	13.94	14.76
Peso del agua g	2.04	2.14	2.25
Contenido de Humedad %	15.20	15.35	15.24
Humedad promedio %	15.28	15.26	15.42

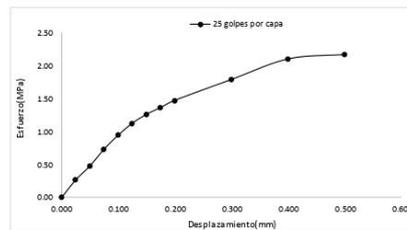
**Ensayo de CBR** 12 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.00	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.33	0.001932	0.17
0.050	1.27	0.73	0.001932	0.38
0.075	1.91	1.15	0.001932	0.60
0.100	2.54	1.43	0.001932	0.74
0.125	3.18	1.78	0.001932	0.92
0.150	3.81	1.99	0.001932	1.03
0.175	4.45	2.18	0.001932	1.13
0.200	5.08	2.33	0.001932	1.21
0.300	7.62	2.73	0.001932	1.41
0.400	10.16	3.02	0.001932	1.56
0.500	12.70	3.32	0.001932	1.72



**Ensayo de CBR** 25 golpes por capa

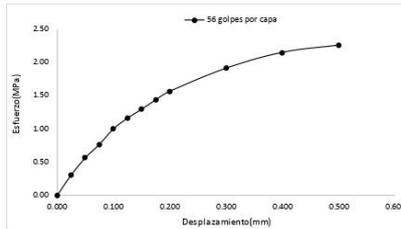
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.00	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.51	0.001932	0.26
0.050	1.27	0.92	0.001932	0.48
0.075	1.91	1.41	0.001932	0.73
0.100	2.54	1.82	0.001932	0.94
0.125	3.18	2.17	0.001932	1.12
0.150	3.81	2.43	0.001932	1.26
0.175	4.45	2.63	0.001932	1.36
0.200	5.08	2.84	0.001932	1.47
0.300	7.62	3.45	0.001932	1.79
0.400	10.16	4.05	0.001932	2.10
0.500	12.70	4.18	0.001932	2.16



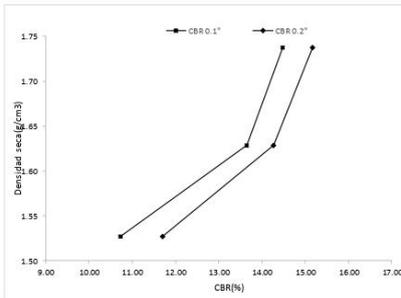


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.00	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.99	0.001932	0.31
0.050	1.27	1.09	0.001932	0.56
0.075	1.91	1.48	0.001932	0.77
0.100	2.54	1.93	0.001932	1.00
0.125	3.18	2.24	0.001932	1.16
0.150	3.81	2.50	0.001932	1.29
0.175	4.45	2.77	0.001932	1.43
0.200	5.08	3.02	0.001932	1.56
0.300	7.62	3.69	0.001932	1.91
0.400	10.16	4.15	0.001932	2.15
0.500	12.70	4.36	0.001932	2.26



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.74	6.9	10.73
12	0.2	1.21	10.3	11.71
25	0.1	0.94	6.9	13.65
25	0.2	1.47	10.3	14.27
56	0.1	1.00	6.9	14.48
56	0.2	1.56	10.3	15.18



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.53	10.73	11.71
25	1.63	13.65	14.27
56	1.74	14.48	15.18

M.D.S	1.630	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.55	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	12.5	%
CBRAL 100% MDS	14.2	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C2-3%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHÁVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11645	11924	12145
Peso suelo húmedo (g)	3718	3989	4224
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.88	1.99
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.52	1.63	1.72
Contenido de humedad (%)	15.28	15.26	15.42

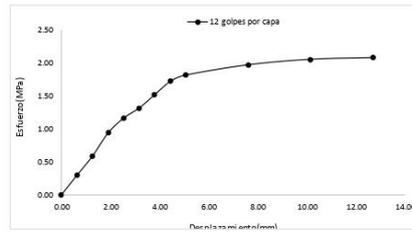
*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	96.56	88.86	89.56
Rec + suelo seco g	94.52	86.72	87.31
Peso del recipiente g	81.1	72.78	72.55
Peso del suelo seco g	13.42	13.94	14.76
Peso del agua g	2.04	2.14	2.25
Contenido de Humedad %	15.20	15.35	15.24
Humedad promedio %	15.28	15.26	15.42

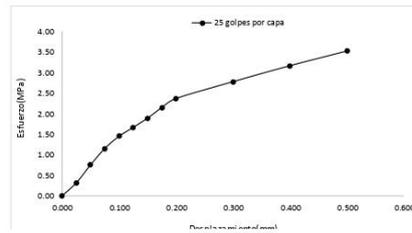
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.58	0.001932	0.30
0.050	1.27	1.14	0.001932	0.59
0.075	1.91	1.82	0.001932	0.94
0.100	2.54	2.25	0.001932	1.16
0.125	3.18	2.55	0.001932	1.32
0.150	3.81	2.94	0.001932	1.52
0.175	4.45	3.33	0.001932	1.72
0.200	5.08	3.51	0.001932	1.82
0.300	7.62	3.81	0.001932	1.97
0.400	10.16	3.97	0.001932	2.05
0.500	12.70	4.02	0.001932	2.08



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

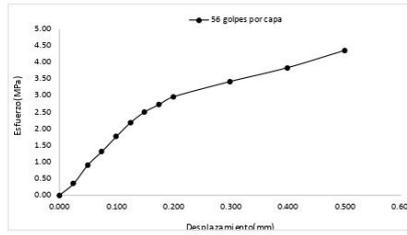
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.62	0.001932	0.32
0.050	1.27	1.46	0.001932	0.76
0.075	1.91	2.23	0.001932	1.15
0.100	2.54	2.8	0.001932	1.45
0.125	3.18	3.22	0.001932	1.67
0.150	3.81	3.65	0.001932	1.89
0.175	4.45	4.15	0.001932	2.15
0.200	5.08	4.57	0.001932	2.37
0.300	7.62	5.36	0.001932	2.77
0.400	10.16	6.11	0.001932	3.16
0.500	12.70	6.8	0.001932	3.52



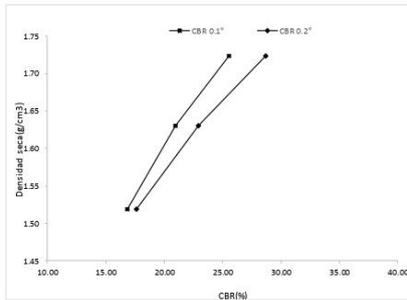


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.68	0.001932	0.35
0.050	1.27	1.76	0.001932	0.91
0.075	1.91	2.55	0.001932	1.32
0.100	2.54	3.41	0.001932	1.77
0.125	3.18	4.22	0.001932	2.18
0.150	3.81	4.84	0.001932	2.51
0.175	4.45	5.26	0.001932	2.72
0.200	5.08	5.71	0.001932	2.96
0.300	7.62	6.6	0.001932	3.42
0.400	10.16	7.4	0.001932	3.83
0.500	12.70	8.4	0.001932	4.35



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.16	6.9	16.88
12	0.2	1.82	10.3	17.64
25	0.1	1.45	6.9	21.00
25	0.2	2.37	10.3	22.97
56	0.1	1.77	6.9	25.58
56	0.2	2.96	10.3	28.69



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.52	16.88	17.64
25	1.63	21.00	22.97
56	1.72	25.58	28.69

M.D.S	1.880	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.60	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	21	%
CBR AL 100% MDS	23	%

*Jorge*  
ing. Jorge Bermantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C2-5%
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7953	7927	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11786	12138	12267
Peso suelo húmedo (g)	3853	4211	4446
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.82	1.98	2.09
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.58	1.73	1.83
Contenido de humedad (%)	14.64	14.79	14.51

*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

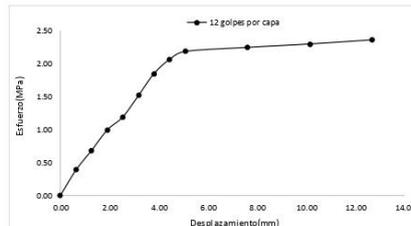
**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	85.26	79.4	101.81
Rec + suelo seco g	82.83	76.97	97.82
Peso del recipiente g	66.4	60.2	71.34
Peso del suelo seco g	16.43	16.77	26.48
Peso del agua g	2.43	2.43	3.99
Contenido de Humedad %	14.79	14.49	15.07
Humedad promedio %	14.64	14.79	14.51

**Ensayo de CBR**

12 golpes por capa

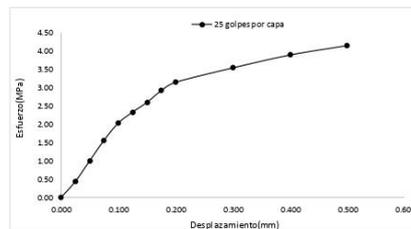
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (t/psa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.75	0.001932	0.39
0.050	1.27	1.32	0.001932	0.68
0.075	1.91	1.92	0.001932	0.99
0.100	2.54	2.30	0.001932	1.19
0.125	3.18	2.93	0.001932	1.52
0.150	3.81	3.57	0.001932	1.85
0.175	4.45	3.99	0.001932	2.07
0.200	5.08	4.22	0.001932	2.18
0.300	7.62	4.34	0.001932	2.25
0.400	10.16	4.44	0.001932	2.30
0.500	12.70	4.56	0.001932	2.36



**Ensayo de CBR**

25 golpes por capa

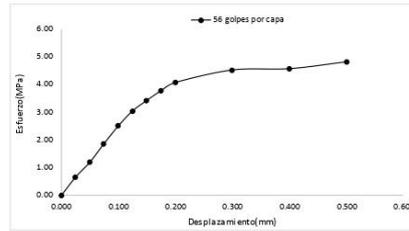
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (t/psa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.85	0.001932	0.44
0.050	1.27	1.94	0.001932	1.00
0.075	1.91	3.02	0.001932	1.56
0.100	2.54	3.93	0.001932	2.03
0.125	3.18	4.51	0.001932	2.33
0.150	3.81	5.02	0.001932	2.60
0.175	4.45	5.64	0.001932	2.92
0.200	5.08	6.08	0.001932	3.15
0.300	7.62	6.84	0.001932	3.54
0.400	10.16	7.52	0.001932	3.89
0.500	12.70	8.02	0.001932	4.15



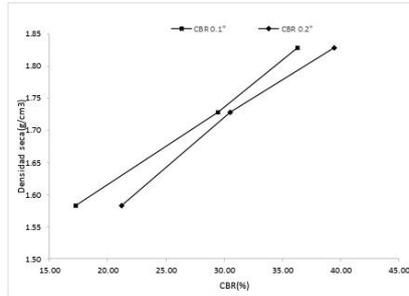


**Ensayo de CBR** 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.27	0.001932	0.66
0.050	1.27	2.31	0.001932	1.20
0.075	1.91	3.61	0.001932	1.87
0.100	2.54	4.84	0.001932	2.51
0.125	3.18	5.88	0.001932	3.04
0.150	3.81	6.61	0.001932	3.42
0.175	4.45	7.29	0.001932	3.77
0.200	5.08	7.85	0.001932	4.06
0.300	7.62	8.72	0.001932	4.51
0.400	10.16	8.81	0.001932	4.56
0.500	12.70	9.29	0.001932	4.81



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.19	6.9	17.25
12	0.2	2.18	10.3	21.21
25	0.1	2.03	6.9	29.48
25	0.2	3.15	10.3	30.55
56	0.1	2.51	6.9	36.31
56	0.2	4.06	10.3	39.45



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\" (%)	CBR 0.2\" (%)
12	1.58	17.25	21.21
25	1.73	29.48	30.55
56	1.83	36.31	39.45

M.D.S	1.73	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.64	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	29	%
CBR AL 100% MDS	30.5	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
RIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C3-1%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11661	11838	12172
Peso suelo húmedo (g)	3734	3903	4251
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.84	2.00
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.52	1.60	1.74
Contenido de humedad (%)	15.58	15.20	15.22

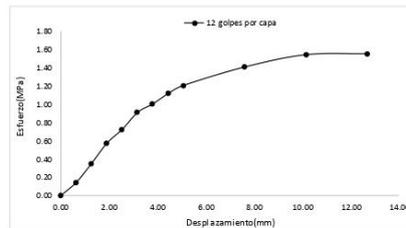
*J. Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	87.69	80.78	79.45
Rec + suelo seco g	85.75	78.75	77.48
Peso del recipiente g	73.24	65.78	64.54
Peso del suelo seco g	12.51	12.97	13.12
Peso del agua g	1.94	2.03	1.99
Contenido de Humedad %	15.51	15.65	15.17
Humedad promedio %	15.58	15.20	15.22

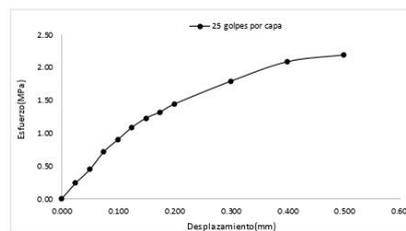
**Ensayo de CBR**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.28	0.001932	0.14
0.050	1.27	0.68	0.001932	0.35
0.075	1.91	1.11	0.001932	0.57
0.100	2.54	1.40	0.001932	0.72
0.125	3.18	1.76	0.001932	0.91
0.150	3.81	1.94	0.001932	1.00
0.175	4.45	2.16	0.001932	1.12
0.200	5.08	2.33	0.001932	1.21
0.300	7.62	2.72	0.001932	1.41
0.400	10.16	2.98	0.001932	1.54
0.500	12.70	3.00	0.001932	1.55



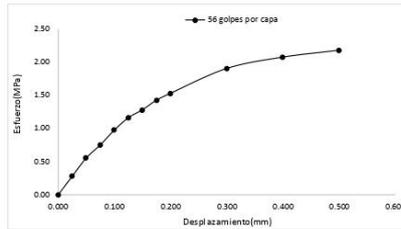
**Ensayo de CBR**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.46	0.001932	0.24
0.050	1.27	0.86	0.001932	0.45
0.075	1.91	1.38	0.001932	0.72
0.100	2.54	1.74	0.001932	0.90
0.125	3.18	2.10	0.001932	1.09
0.150	3.81	2.37	0.001932	1.23
0.175	4.45	2.55	0.001932	1.32
0.200	5.08	2.78	0.001932	1.44
0.300	7.62	3.45	0.001932	1.79
0.400	10.16	4.02	0.001932	2.08
0.500	12.70	4.22	0.001932	2.18

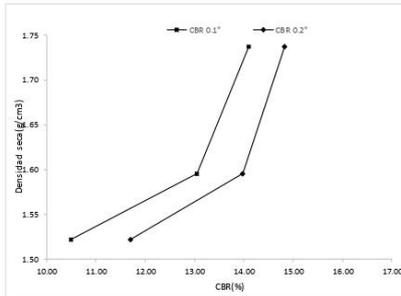




Ensayo de CBR		56 golpes por capa		
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.00	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.54	0.001932	0.28
0.050	1.27	1.07	0.001932	0.55
0.075	1.91	1.45	0.001932	0.75
0.100	2.54	1.88	0.001932	0.97
0.125	3.18	2.24	0.001932	1.16
0.150	3.81	2.47	0.001932	1.28
0.175	4.45	2.75	0.001932	1.42
0.200	5.08	2.95	0.001932	1.53
0.300	7.62	3.67	0.001932	1.90
0.400	10.16	4.00	0.001932	2.07
0.500	12.70	4.20	0.001932	2.17



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.72	6.9	10.50
12	0.2	1.21	10.3	11.71
25	0.1	0.90	6.9	13.05
25	0.2	1.44	10.3	13.97
56	0.1	0.97	6.9	14.10
56	0.2	1.53	10.3	14.82



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.52	10.50	11.71
25	1.60	13.05	13.97
56	1.74	14.10	14.82

M.D.S	1.630	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.55	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	13	%
CBRAL 100% MDS	14	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C3-3%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11589	11975	12438
Peso suelo húmedo (g)	3662	4040	4517
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.73	1.90	2.13
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.49	1.65	1.85
Contenido de humedad (%)	15.58	15.20	15.22

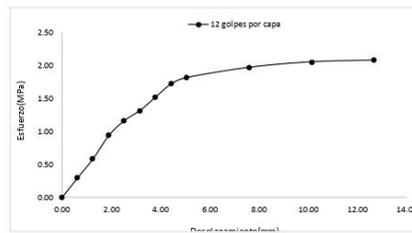
*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C/P N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	87.69	80.78	79.45
Rec + suelo seco g	85.75	78.75	77.48
Peso del recipiente g	73.24	65.78	64.54
Peso del suelo seco g	12.51	12.97	12.94
Peso del agua g	1.94	2.03	1.97
Contenido de Humedad %	15.51	15.65	15.22
Humedad promedio %	15.58	15.20	15.22

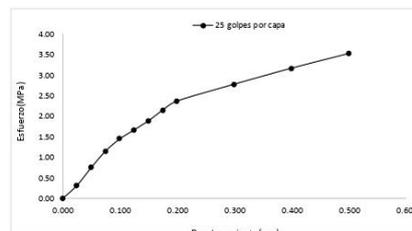
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.58	0.001932	0.30
0.050	1.27	1.14	0.001932	0.59
0.075	1.91	1.82	0.001932	0.94
0.100	2.54	2.25	0.001932	1.16
0.125	3.18	2.55	0.001932	1.32
0.150	3.81	2.94	0.001932	1.52
0.175	4.45	3.33	0.001932	1.72
0.200	5.08	3.51	0.001932	1.82
0.300	7.62	3.81	0.001932	1.97
0.400	10.16	3.97	0.001932	2.05
0.500	12.70	4.02	0.001932	2.08



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

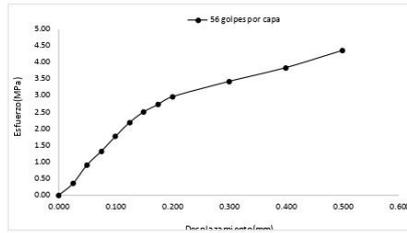
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.62	0.001932	0.32
0.050	1.27	1.46	0.001932	0.76
0.075	1.91	2.23	0.001932	1.15
0.100	2.54	2.8	0.001932	1.45
0.125	3.18	3.22	0.001932	1.67
0.150	3.81	3.65	0.001932	1.89
0.175	4.45	4.15	0.001932	2.15
0.200	5.08	4.57	0.001932	2.37
0.300	7.62	5.36	0.001932	2.77
0.400	10.16	6.11	0.001932	3.16
0.500	12.70	6.8	0.001932	3.52



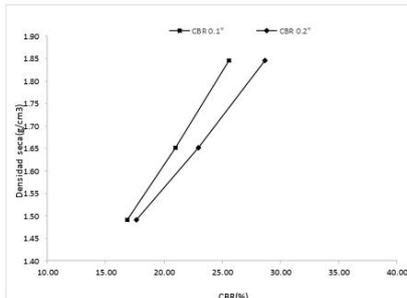


**Ensayo de CBR** 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.68	0.001932	0.35
0.050	1.27	1.76	0.001932	0.91
0.075	1.91	2.55	0.001932	1.32
0.100	2.54	3.41	0.001932	1.77
0.125	3.18	4.22	0.001932	2.18
0.150	3.81	4.84	0.001932	2.51
0.175	4.45	5.26	0.001932	2.72
0.200	5.08	5.71	0.001932	2.96
0.300	7.62	6.6	0.001932	3.42
0.400	10.16	7.4	0.001932	3.83
0.500	12.70	8.4	0.001932	4.35



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.16	6.9	16.88
12	0.2	1.82	10.3	17.64
25	0.1	1.45	6.9	21.00
25	0.2	2.37	10.3	22.97
56	0.1	1.77	6.9	25.58
56	0.2	2.96	10.3	28.69



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.49	16.88	17.64
25	1.65	21.00	22.97
56	1.85	25.58	28.69

M.D.S	1.880	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.60	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	20	%
CBR AL 100% MDS	23	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C/R N° 197284  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C3-5%
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7933	7927	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11802	12128	12325
Peso suelo húmedo (g)	3869	4201	4404
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.82	1.98	2.07
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.59	1.73	1.81
Contenido de humedad (%)	14.58	14.34	14.66

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

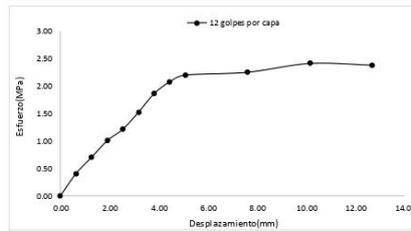
**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	85.24	79.38	101.78
Rec + suelo seco g	82.81	76.95	97.97
Peso del recipiente g	66.02	60.4	71.33
Peso del suelo seco g	16.79	16.55	26.64
Peso del agua g	2.43	2.43	3.81
Contenido de Humedad %	14.47	14.68	14.30
Humedad promedio %	14.58	14.34	14.66

**Ensayo de CBR**

12 golpes por capa

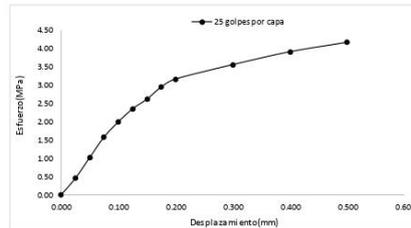
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.79	0.001932	0.41
0.050	1.27	1.36	0.001932	0.70
0.075	1.91	1.95	0.001932	1.01
0.100	2.54	2.35	0.001932	1.22
0.125	3.18	2.95	0.001932	1.53
0.150	3.81	3.60	0.001932	1.86
0.175	4.45	4.02	0.001932	2.08
0.200	5.08	4.26	0.001932	2.20
0.300	7.62	4.36	0.001932	2.26
0.400	10.16	4.67	0.001932	2.42
0.500	12.70	4.61	0.001932	2.39



**Ensayo de CBR**

25 golpes por capa

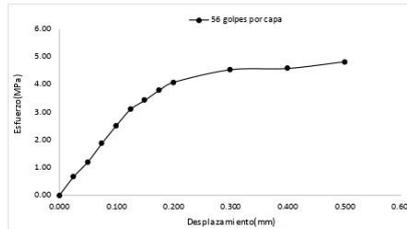
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.88	0.001932	0.46
0.050	1.27	1.97	0.001932	1.02
0.075	1.91	3.05	0.001932	1.58
0.100	2.54	3.85	0.001932	1.99
0.125	3.18	4.54	0.001932	2.35
0.150	3.81	5.05	0.001932	2.61
0.175	4.45	5.69	0.001932	2.95
0.200	5.08	6.11	0.001932	3.16
0.300	7.62	6.87	0.001932	3.56
0.400	10.16	7.55	0.001932	3.91
0.500	12.70	8.05	0.001932	4.17



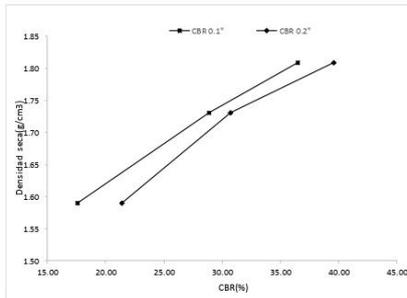


**Ensayo de CBR** 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.29	0.001932	0.67
0.050	1.27	2.33	0.001932	1.21
0.075	1.91	3.64	0.001932	1.88
0.100	2.54	4.87	0.001932	2.52
0.125	3.18	6	0.001932	3.11
0.150	3.81	6.63	0.001932	3.43
0.175	4.45	7.32	0.001932	3.79
0.200	5.08	7.88	0.001932	4.08
0.300	7.62	8.76	0.001932	4.53
0.400	10.16	8.85	0.001932	4.58
0.500	12.70	9.32	0.001932	4.82



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.22	6.9	17.63
12	0.2	2.20	10.3	21.41
25	0.1	1.99	6.9	28.88
25	0.2	3.16	10.3	30.70
56	0.1	2.52	6.9	36.53
56	0.2	4.08	10.3	39.60



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.59	17.63	21.41
25	1.73	28.88	30.70
56	1.81	36.53	39.60

M.D.S	1.73	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.64	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	28	%
CBR AL 100% MDS	30.7	%

*Jorge Esquivel Villanueva*  
Ing. Jorge Esquivel Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA SOLICITADO</b>	: C4-1%
	: MAURICIO MEREGLIDO MACHUCA
	: MARISOL RAMÍREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11543	11830	12046
Peso suelo húmedo (g)	3616	3895	4125
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.83	1.94
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.51	1.62	1.72
Contenido de humedad (%)	13.15	13.15	13.15

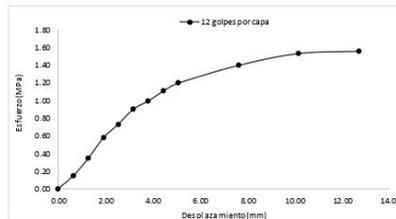
*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.54	88.53	89.1
Rec + suelo seco g	96.37	85.85	86
Peso del recipiente g	79.99	65.31	62.4
Peso del suelo seco g	16.38	20.54	23.6
Peso del agua g	2.17	2.68	3.1
Contenido de Humedad %	13.25	13.05	13.14
Humedad promedio %	13.15	13.15	13.15

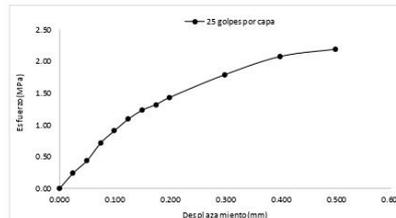
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001992	0.00
0.025	0.64	0.29	0.001992	0.15
0.050	1.27	0.67	0.001992	0.35
0.075	1.91	1.12	0.001992	0.58
0.100	2.54	1.42	0.001992	0.73
0.125	3.18	1.75	0.001992	0.91
0.150	3.81	1.93	0.001992	1.00
0.175	4.45	2.15	0.001992	1.11
0.200	5.08	2.32	0.001992	1.20
0.300	7.62	2.71	0.001992	1.40
0.400	10.16	2.97	0.001992	1.54
0.500	12.70	3.02	0.001992	1.56



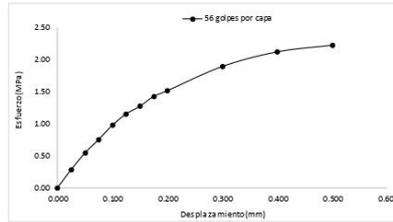
**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001992	0.00
0.025	0.64	0.47	0.001992	0.24
0.050	1.27	0.85	0.001992	0.44
0.075	1.91	1.39	0.001992	0.72
0.100	2.54	1.76	0.001992	0.91
0.125	3.18	2.11	0.001992	1.09
0.150	3.81	2.38	0.001992	1.23
0.175	4.45	2.55	0.001992	1.32
0.200	5.08	2.77	0.001992	1.43
0.300	7.62	3.46	0.001992	1.79
0.400	10.16	4.01	0.001992	2.08
0.500	12.70	4.23	0.001992	2.19





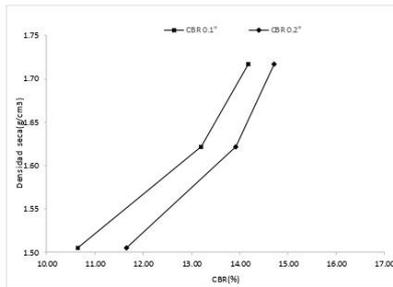
Ensayo de CBR		56 golpes por capa		
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0.00	0.001992	0.00
0.025	0.64	0.55	0.001992	0.28
0.050	1.27	1.05	0.001992	0.54
0.075	1.91	1.46	0.001992	0.76
0.100	2.54	1.89	0.001992	0.98
0.125	3.18	2.23	0.001992	1.15
0.150	3.81	2.46	0.001992	1.27
0.175	4.45	2.76	0.001992	1.43
0.200	5.08	2.93	0.001992	1.52
0.300	7.62	3.66	0.001992	1.89
0.400	10.16	4.10	0.001992	2.12
0.500	12.70	4.30	0.001992	2.23



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.73	6.9	10.65
12	0.2	1.20	10.3	11.66
25	0.1	0.91	6.9	13.20
25	0.2	1.43	10.3	13.92
56	0.1	0.98	6.9	14.18
56	0.2	1.52	10.3	14.72

GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.51	10.65	11.66
25	1.62	13.20	13.92
56	1.72	14.18	14.72

M.D.S	1.630	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.55	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	12.5	%
CBR AL 100% MDS	14	%



*Jorge*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C4-3%
<b>SOLICITADO</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11641	11945	12345
Peso suelo húmedo (g)	3714	4010	4424
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.89	2.08
Densidad seca(g/cm <sup>3</sup> )	1.55	1.67	1.84
Contenido de humedad(%)	13.03	13.18	13.12

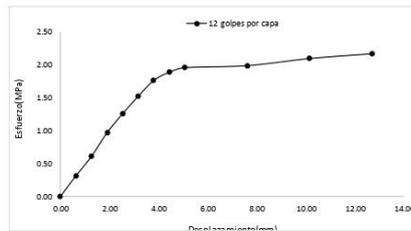
*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	99.47	114.15	89.74
Rec + suelo seco g	96.95	111.14	86.51
Peso del recipiente g	77.68	87.94	65.74
Peso del suelo seco g	19.27	23.2	22.63
Peso del agua g	2.52	3.01	3.23
Contenido de Humedad %	13.08	12.97	13.06
Humedad promedio %	13.03	13.18	13.12

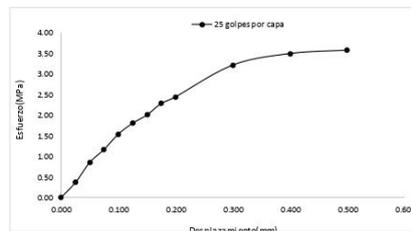
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.61	0.001932	0.32
0.050	1.27	1.18	0.001932	0.61
0.075	1.91	1.88	0.001932	0.97
0.100	2.54	2.43	0.001932	1.26
0.125	3.18	2.95	0.001932	1.53
0.150	3.81	3.41	0.001932	1.77
0.175	4.45	3.65	0.001932	1.89
0.200	5.08	3.78	0.001932	1.96
0.300	7.62	3.84	0.001932	1.99
0.400	10.16	4.05	0.001932	2.10
0.500	12.70	4.19	0.001932	2.17



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

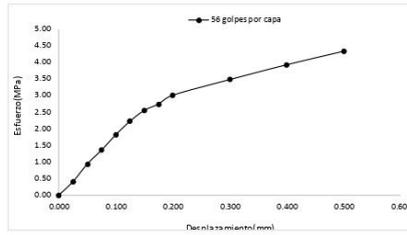
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.7	0.001932	0.36
0.050	1.27	1.64	0.001932	0.85
0.075	1.91	2.25	0.001932	1.16
0.100	2.54	2.97	0.001932	1.54
0.125	3.18	3.48	0.001932	1.80
0.150	3.81	3.87	0.001932	2.00
0.175	4.45	4.41	0.001932	2.28
0.200	5.08	4.72	0.001932	2.44
0.300	7.62	6.21	0.001932	3.21
0.400	10.16	6.75	0.001932	3.49
0.500	12.70	6.91	0.001932	3.58



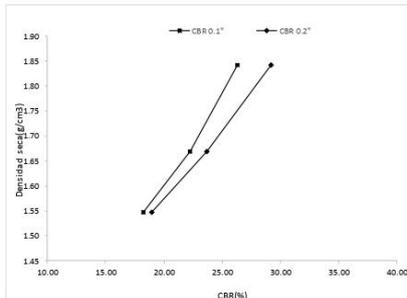


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.79	0.001932	0.41
0.050	1.27	1.81	0.001932	0.94
0.075	1.91	2.62	0.001932	1.36
0.100	2.54	3.51	0.001932	1.82
0.125	3.18	4.3	0.001932	2.23
0.150	3.81	4.93	0.001932	2.55
0.175	4.45	5.3	0.001932	2.74
0.200	5.08	5.81	0.001932	3.01
0.300	7.62	6.72	0.001932	3.48
0.400	10.16	7.58	0.001932	3.92
0.500	12.70	8.37	0.001932	4.33



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.26	6.9	18.25
12	0.2	1.96	10.3	19.00
25	0.1	1.54	6.9	22.28
25	0.2	2.44	10.3	23.72
56	0.1	1.82	6.9	26.33
56	0.2	3.01	10.3	29.20



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.55	18.25	19.00
25	1.67	22.28	23.72
56	1.84	26.33	29.20

M.D.S	1.880	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.60	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	22	%
CBR AL 100% MDS	24	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C4-5%
<b>AUTORES</b>	: MAURICIO MEREGILDO MACHUCA MARISOL RAMIREZ CHAVEZ
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO MAGDALENA DE CAO, PROVINCIA ASCOPE, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
N° de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11737	12132	12526
Peso suelo húmedo (g)	3810	4197	4605
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.98	2.17
Densidad seca(g/cm <sup>3</sup> )	1.57	1.73	1.89
Contenido de humedad(%)	14.64	14.53	14.60

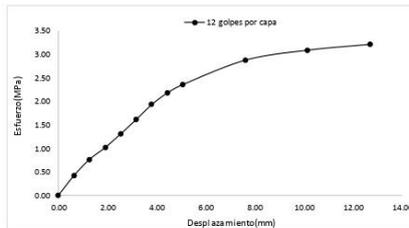
*JMV*  
ing. Jorge Bermúdez Villanueva  
REG. PROFESIONANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	85.01	79.1	101.31
Rec + suelo seco g	82.58	76.66	97.5
Peso del recipiente g	65.99	59.99	71.23
Peso del suelo seco g	16.59	16.67	26.27
Peso del agua g	2.43	2.44	3.81
Contenido de Humedad %	14.65	14.64	14.50
Humedad promedio %	14.64	14.53	14.60

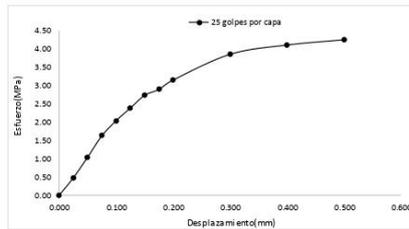
**Ensayo de CBR** 12 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.82	0.001932	0.42
0.050	1.27	1.48	0.001932	0.77
0.075	1.91	1.97	0.001932	1.02
0.100	2.54	2.53	0.001932	1.31
0.125	3.18	3.13	0.001932	1.62
0.150	3.81	3.74	0.001932	1.94
0.175	4.45	4.22	0.001932	2.18
0.200	5.08	4.56	0.001932	2.36
0.300	7.62	5.56	0.001932	2.88
0.400	10.16	5.97	0.001932	3.09
0.500	12.70	6.21	0.001932	3.21



**Ensayo de CBR** 25 golpes por capa

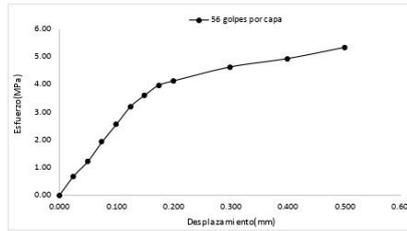
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.93	0.001932	0.48
0.050	1.27	2.02	0.001932	1.05
0.075	1.91	3.15	0.001932	1.63
0.100	2.54	3.95	0.001932	2.04
0.125	3.18	4.62	0.001932	2.39
0.150	3.81	5.29	0.001932	2.74
0.175	4.45	5.6	0.001932	2.90
0.200	5.08	6.1	0.001932	3.15
0.300	7.62	7.46	0.001932	3.86
0.400	10.16	7.95	0.001932	4.11
0.500	12.70	8.23	0.001932	4.26



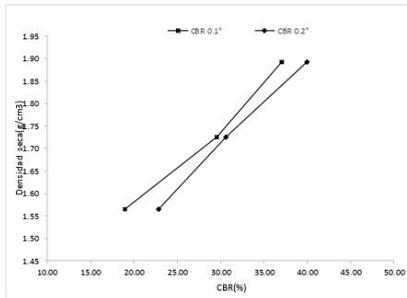


**Ensayo de CBR** 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.33	0.001932	0.69
0.050	1.27	2.36	0.001932	1.22
0.075	1.91	3.72	0.001932	1.93
0.100	2.54	4.94	0.001932	2.56
0.125	3.18	6.18	0.001932	3.20
0.150	3.81	6.98	0.001932	3.61
0.175	4.45	7.68	0.001932	3.98
0.200	5.08	7.96	0.001932	4.12
0.300	7.62	8.94	0.001932	4.63
0.400	10.16	9.52	0.001932	4.93
0.500	12.70	10.3	0.001932	5.33



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.31	6.9	18.98
12	0.2	2.36	10.3	22.92
25	0.1	2.04	6.9	29.63
25	0.2	3.16	10.3	30.65
56	0.1	2.56	6.9	37.06
56	0.2	4.12	10.3	40.00



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.57	18.98	22.92
25	1.73	29.63	30.65
56	1.89	37.06	40.00

M.D.S	1.730	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.64	g/cm <sup>3</sup>
CBR AL 95% MDS	27	%
CBR AL 100% MDS	30.6	%

*JAV*  
Ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C5 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11319	11721	12285
Peso suelo húmedo (g)	3392	3786	4364
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.60	1.78	2.06
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.50</b>	<b>1.68</b>	<b>1.93</b>
Contenido de humedad(%)	6.45	6.23	6.44

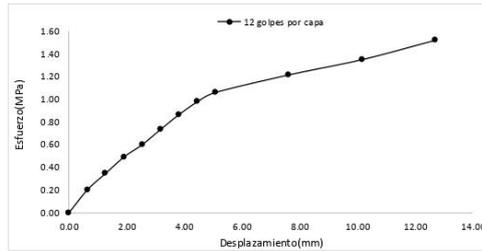
*Jorge*  
Ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
C.I.P. Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56			
Rec + suelo húmedo g	89.26	97.61	99.85	89.62	87.16	89.06
Rec + suelo seco g	88.12	96.01	98.05	88.51	86.26	87.98
Peso del recipiente g	71.52	69.52	69.3	70.58	71.48	72.09
Peso del suelo seco g	16.6	26.49	28.75	17.93	14.78	15.89
Peso del agua g	1.14	1.6	1.8	1.11	0.9	1.08
Contenido de Humedad %	6.87	6.04	6.26	6.19	6.09	6.80
Humedad promedio %	6.45	6.23	6.44			

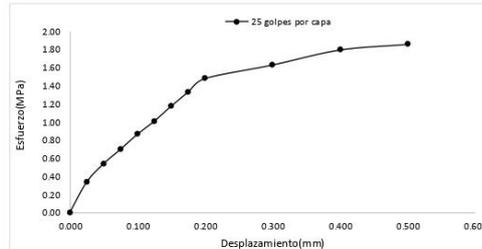
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.39	0.001932	0.20
0.050	1.27	0.67	0.001932	0.35
0.075	1.91	0.95	0.001932	0.49
0.100	2.54	1.16	0.001932	0.60
0.125	3.18	1.42	0.001932	0.73
0.150	3.81	1.67	0.001932	0.86
0.175	4.45	1.89	0.001932	0.98
0.200	5.08	2.05	0.001932	1.06
0.300	7.62	2.35	0.001932	1.22
0.400	10.16	2.61	0.001932	1.35
0.500	12.70	2.94	0.001932	1.52



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

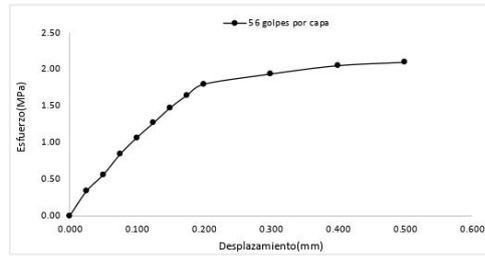
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.65	0.001932	0.34
0.050	1.27	1.04	0.001932	0.54
0.075	1.91	1.35	0.001932	0.70
0.100	2.54	1.67	0.001932	0.86
0.125	3.18	1.95	0.001932	1.01
0.150	3.81	2.27	0.001932	1.17
0.175	4.45	2.57	0.001932	1.33
0.200	5.08	2.86	0.001932	1.48
0.300	7.62	3.15	0.001932	1.63
0.400	10.16	3.47	0.001932	1.80
0.500	12.70	3.59	0.001932	1.86



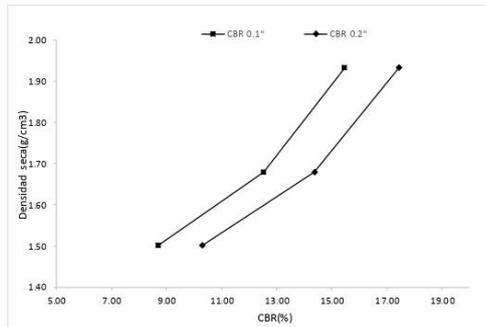


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.65	0.001932	0.34
0.050	1.27	1.08	0.001932	0.56
0.075	1.91	1.62	0.001932	0.84
0.100	2.54	2.06	0.001932	1.07
0.125	3.18	2.45	0.001932	1.27
0.150	3.81	2.85	0.001932	1.48
0.175	4.45	3.18	0.001932	1.65
0.200	5.08	3.47	0.001932	1.80
0.300	7.62	3.74	0.001932	1.94
0.400	10.16	3.96	0.001932	2.05
0.500	12.70	4.05	0.001932	2.10



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.60	6.9	8.70
12	0.2	1.06	10.3	10.30
25	0.1	0.86	6.9	12.53
25	0.2	1.48	10.3	14.37
56	0.1	1.07	6.9	15.45
56	0.2	1.80	10.3	17.44



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1" (%)	CBR 0.2" (%)
12	1.50	8.70	10.30
25	1.68	12.53	14.37
56	1.93	15.45	17.44

M.D.S	1.640	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.56	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	10.1	%
CBRAL 100% MDS	13.3	%

*Jorge Barantes Villanueva*  
ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C1 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11511	11729	11897
Peso suelo húmedo (g)	3584	3794	3976
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.69	1.79	1.87
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.58</b>	<b>1.67</b>	<b>1.75</b>
Contenido de humedad(%)	6.59	6.72	6.84

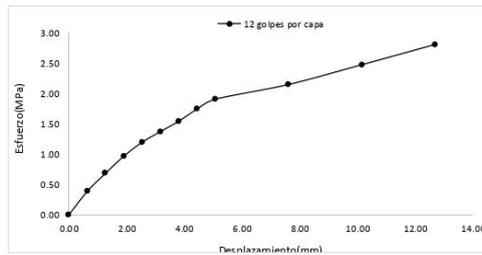
*Jorge Barrios Villanueva*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	96.85	98.25	98.19
Rec + suelo seco g	95.15	96.48	96.42
Peso del recipiente g	69.58	69.38	70.52
Peso del suelo seco g	25.57	27.1	25.9
Peso del agua g	1.7	1.77	1.75
Contenido de Humedad %	6.65	6.53	6.83
Humedad promedio %	6.59	6.72	6.84

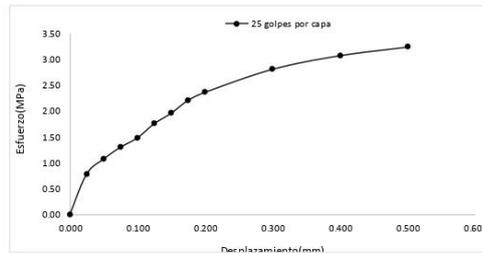
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.75	0.001932	0.39
0.050	1.27	1.32	0.001932	0.68
0.075	1.91	1.87	0.001932	0.97
0.100	2.54	2.31	0.001932	1.20
0.125	3.18	2.65	0.001932	1.37
0.150	3.81	2.98	0.001932	1.54
0.175	4.45	3.37	0.001932	1.74
0.200	5.08	3.68	0.001932	1.90
0.300	7.62	4.15	0.001932	2.15
0.400	10.16	4.78	0.001932	2.47
0.500	12.70	5.43	0.001932	2.81



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

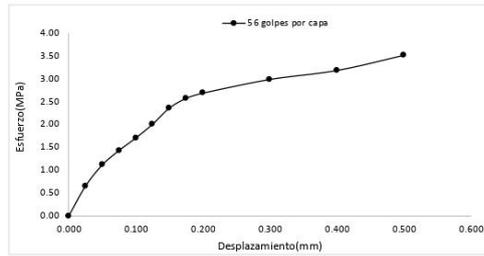
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.51	0.001932	0.78
0.050	1.27	2.07	0.001932	1.07
0.075	1.91	2.51	0.001932	1.30
0.100	2.54	2.86	0.001932	1.48
0.125	3.18	3.39	0.001932	1.75
0.150	3.81	3.78	0.001932	1.96
0.175	4.45	4.26	0.001932	2.20
0.200	5.08	4.56	0.001932	2.36
0.300	7.62	5.42	0.001932	2.81
0.400	10.16	5.93	0.001932	3.07
0.500	12.70	6.25	0.001932	3.23



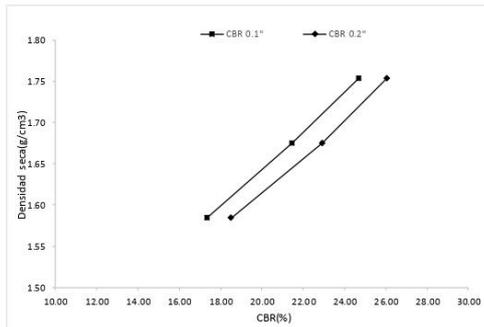


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.26	0.001932	0.65
0.050	1.27	2.15	0.001932	1.11
0.075	1.91	2.76	0.001932	1.43
0.100	2.54	3.29	0.001932	1.70
0.125	3.18	3.87	0.001932	2.00
0.150	3.81	4.55	0.001932	2.36
0.175	4.45	4.96	0.001932	2.57
0.200	5.08	5.18	0.001932	2.68
0.300	7.62	5.76	0.001932	2.98
0.400	10.16	6.14	0.001932	3.18
0.500	12.70	6.78	0.001932	3.51



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.20	6.9	17.33
12	0.2	1.90	10.3	18.49
25	0.1	1.48	6.9	21.45
25	0.2	2.36	10.3	22.92
56	0.1	1.70	6.9	24.68
56	0.2	2.68	10.3	26.03



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.58	17.33	18.49
25	1.67	21.45	22.92
56	1.75	24.68	26.03

M.D.S	1.690	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.61	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	18.1	%
CBRAL 100% MDS	23.8	%

*JAV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C5 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11515	11849	12175
Peso suelo húmedo (g)	3588	3914	4254
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.69	1.84	2.00
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.58</b>	<b>1.72</b>	<b>1.87</b>
Contenido de humedad(%)	7.11	7.28	7.20

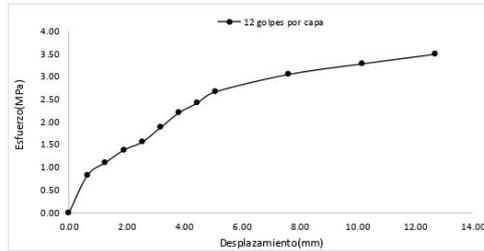
*JMV*  
Ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	95.82	98.63	97.18
Rec + suelo seco g	94.28	96.74	95.22
Peso del recipiente g	72.15	70.69	69.35
Peso del suelo seco g	22.13	26.05	25.87
Peso del agua g	1.54	1.89	1.77
Contenido de Humedad %	6.96	7.26	7.58
Humedad promedio %	7.11	7.28	7.20

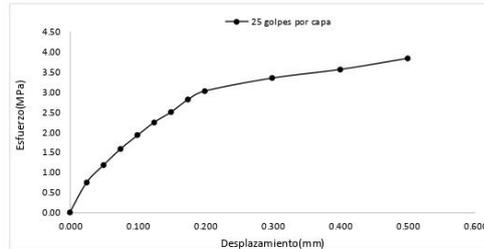
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.59	0.001932	0.82
0.050	1.27	2.14	0.001932	1.11
0.075	1.91	2.67	0.001932	1.38
0.100	2.54	3.01	0.001932	1.56
0.125	3.18	3.63	0.001932	1.88
0.150	3.81	4.25	0.001932	2.20
0.175	4.45	4.67	0.001932	2.42
0.200	5.08	5.15	0.001932	2.67
0.300	7.62	5.89	0.001932	3.05
0.400	10.16	6.34	0.001932	3.28
0.500	12.70	6.75	0.001932	3.49



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

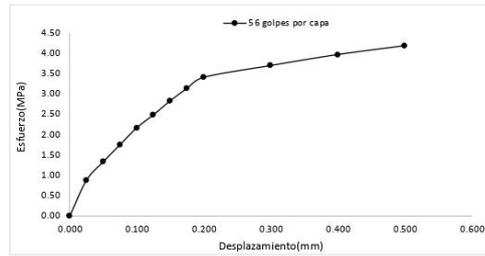
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.44	0.001932	0.75
0.050	1.27	2.27	0.001932	1.17
0.075	1.91	3.04	0.001932	1.57
0.100	2.54	3.69	0.001932	1.91
0.125	3.18	4.32	0.001932	2.24
0.150	3.81	4.81	0.001932	2.49
0.175	4.45	5.41	0.001932	2.80
0.200	5.08	5.82	0.001932	3.01
0.300	7.62	6.44	0.001932	3.33
0.400	10.16	6.85	0.001932	3.55
0.500	12.70	7.38	0.001932	3.82



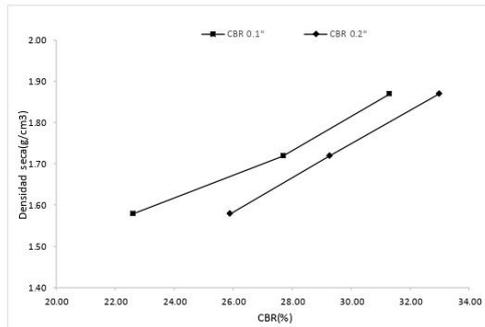


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.69	0.001932	0.87
0.050	1.27	2.56	0.001932	1.33
0.075	1.91	3.37	0.001932	1.74
0.100	2.54	4.17	0.001932	2.16
0.125	3.18	4.79	0.001932	2.48
0.150	3.81	5.45	0.001932	2.82
0.175	4.45	6.04	0.001932	3.13
0.200	5.08	6.56	0.001932	3.40
0.300	7.62	7.12	0.001932	3.69
0.400	10.16	7.64	0.001932	3.95
0.500	12.70	8.06	0.001932	4.17



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.56	6.9	<b>22.58</b>
12	0.2	2.67	10.3	<b>25.88</b>
25	0.1	1.91	6.9	<b>27.68</b>
25	0.2	3.01	10.3	<b>29.25</b>
56	0.1	2.16	6.9	<b>31.28</b>
56	0.2	3.40	10.3	<b>32.97</b>



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.58	22.58	25.88
25	1.72	27.68	29.25
56	1.87	31.28	32.97

M.D.S	1.730	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.64	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	24.9	%
CBRAL 100% MDS	29.5	%

*Jov*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C6 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11298	11732	12281
Peso suelo húmedo (g)	3371	3797	4360
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.59	1.79	2.05
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.50</b>	<b>1.69</b>	<b>1.94</b>
Contenido de humedad(%)	5.93	5.96	5.97

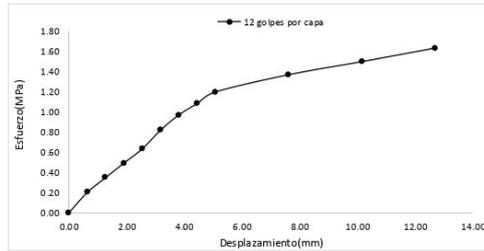
*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villarreta  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	99.25	97.42	98.16
Rec + suelo seco g	97.65	95.895	96.74
Peso del recipiente g	70.15	70.68	72.42
Peso del suelo seco g	27.5	25.215	24.32
Peso del agua g	1.6	1.525	1.42
Contenido de Humedad %	5.82	6.05	5.84
Humedad promedio %	5.93	5.96	5.97

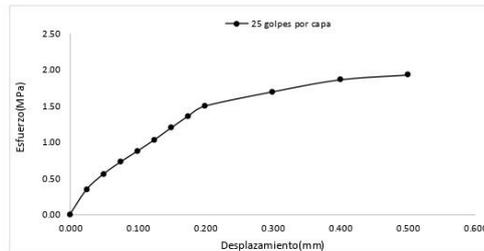
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.39	0.001932	0.20
0.050	1.27	0.67	0.001932	0.35
0.075	1.91	0.95	0.001932	0.49
0.100	2.54	1.22	0.001932	0.63
0.125	3.18	1.58	0.001932	0.82
0.150	3.81	1.87	0.001932	0.97
0.175	4.45	2.09	0.001932	1.08
0.200	5.08	2.31	0.001932	1.20
0.300	7.62	2.64	0.001932	1.37
0.400	10.16	2.89	0.001932	1.50
0.500	12.70	3.15	0.001932	1.63



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

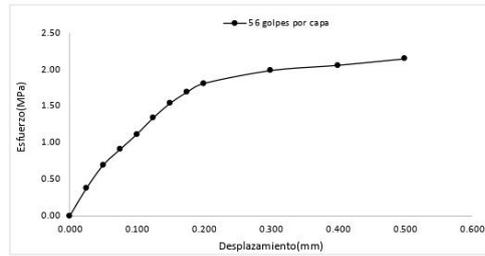
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.67	0.001932	0.35
0.050	1.27	1.08	0.001932	0.56
0.075	1.91	1.40	0.001932	0.72
0.100	2.54	1.69	0.001932	0.87
0.125	3.18	1.99	0.001932	1.03
0.150	3.81	2.31	0.001932	1.20
0.175	4.45	2.62	0.001932	1.36
0.200	5.08	2.89	0.001932	1.50
0.300	7.62	3.27	0.001932	1.69
0.400	10.16	3.59	0.001932	1.86
0.500	12.70	3.72	0.001932	1.93



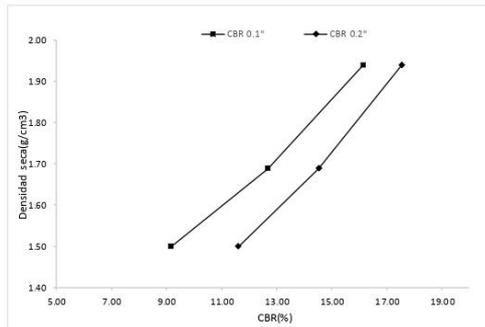


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.73	0.001932	0.38
0.050	1.27	1.34	0.001932	0.69
0.075	1.91	1.75	0.001932	0.91
0.100	2.54	2.15	0.001932	1.11
0.125	3.18	2.59	0.001932	1.34
0.150	3.81	2.97	0.001932	1.54
0.175	4.45	3.26	0.001932	1.69
0.200	5.08	3.49	0.001932	1.81
0.300	7.62	3.83	0.001932	1.98
0.400	10.16	3.97	0.001932	2.05
0.500	12.70	4.14	0.001932	2.14



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.63	6.9	9.15
12	0.2	1.20	10.3	11.61
25	0.1	0.87	6.9	12.68
25	0.2	1.50	10.3	14.52
56	0.1	1.11	6.9	16.13
56	0.2	1.81	10.3	17.54



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.50	9.15	11.61
25	1.69	12.68	14.52
56	1.94	16.13	17.54

M.D.S	1.640	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.56	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	10.6	%
CBRAL 100% MDS	13.8	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C6 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11498	11708	11869
Peso suelo húmedo (g)	3571	3773	3948
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.68	1.78	1.86
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.56</b>	<b>1.66</b>	<b>1.74</b>
Contenido de humedad(%)	7.50	6.93	7.09

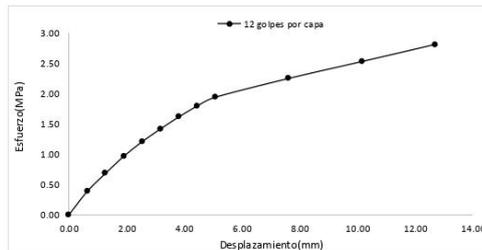
*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.75	96.18	98.42
Rec + suelo seco g	96.64	94.45	96.74
Peso del recipiente g	69.58	70.42	70.18
Peso del suelo seco g	27.06	24.03	26.56
Peso del agua g	2.11	1.73	1.68
Contenido de Humedad %	7.80	7.20	6.33
Humedad promedio %	7.50	6.93	7.09

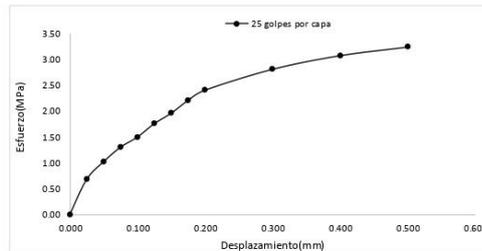
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.75	0.001932	0.39
0.050	1.27	1.32	0.001932	0.68
0.075	1.91	1.87	0.001932	0.97
0.100	2.54	2.33	0.001932	1.21
0.125	3.18	2.74	0.001932	1.42
0.150	3.81	3.12	0.001932	1.61
0.175	4.45	3.47	0.001932	1.80
0.200	5.08	3.75	0.001932	1.94
0.300	7.62	4.35	0.001932	2.25
0.400	10.16	4.89	0.001932	2.53
0.500	12.70	5.44	0.001932	2.81



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

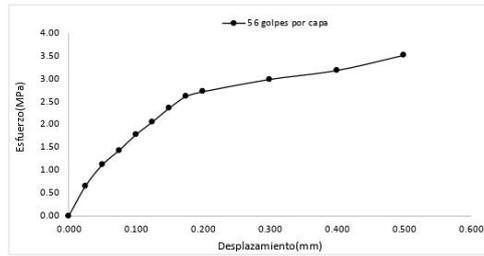
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.31	0.001932	0.68
0.050	1.27	1.97	0.001932	1.02
0.075	1.91	2.51	0.001932	1.30
0.100	2.54	2.89	0.001932	1.50
0.125	3.18	3.39	0.001932	1.75
0.150	3.81	3.78	0.001932	1.96
0.175	4.45	4.26	0.001932	2.20
0.200	5.08	4.64	0.001932	2.40
0.300	7.62	5.42	0.001932	2.81
0.400	10.16	5.93	0.001932	3.07
0.500	12.70	6.25	0.001932	3.23



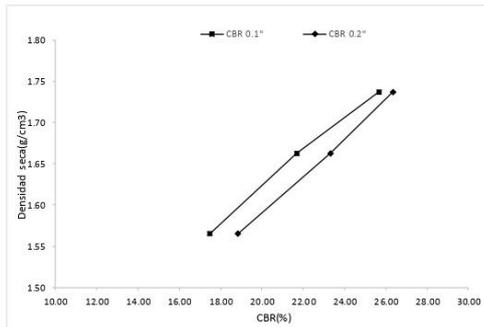


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.26	0.001932	0.65
0.050	1.27	2.15	0.001932	1.11
0.075	1.91	2.76	0.001932	1.43
0.100	2.54	3.42	0.001932	1.77
0.125	3.18	3.97	0.001932	2.05
0.150	3.81	4.55	0.001932	2.36
0.175	4.45	5.04	0.001932	2.61
0.200	5.08	5.24	0.001932	2.71
0.300	7.62	5.76	0.001932	2.98
0.400	10.16	6.14	0.001932	3.18
0.500	12.70	6.78	0.001932	3.51



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.21	6.9	17.48
12	0.2	1.94	10.3	18.84
25	0.1	1.50	6.9	21.68
25	0.2	2.40	10.3	23.32
56	0.1	1.77	6.9	25.65
56	0.2	2.71	10.3	26.33



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.56	17.48	18.84
25	1.66	21.68	23.32
56	1.74	25.65	26.33

M.D.S	1.700	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.62	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	19.2	%
CBRAL 100% MDS	24.1	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
S/IF N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C6 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11528	11857	12189
Peso suelo húmedo (g)	3601	3922	4268
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.85	2.01
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.58</b>	<b>1.72</b>	<b>1.87</b>
Contenido de humedad(%)	7.48	7.28	7.29

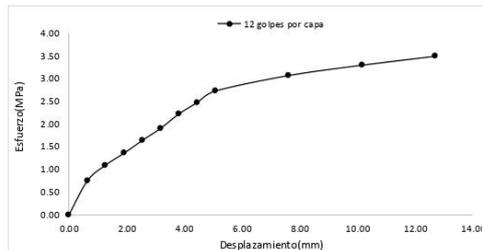
*Jorge*  
ing. Jorge Barrueto Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.42	97.63	99.82
Rec + suelo seco g	96.45	95.62	97.86
Peso del recipiente g	69.48	69.35	70.51
Peso del suelo seco g	26.97	26.27	27.35
Peso del agua g	1.97	2.01	1.96
Contenido de Humedad %	7.30	7.65	7.17
Humedad promedio %	7.48	7.28	7.29

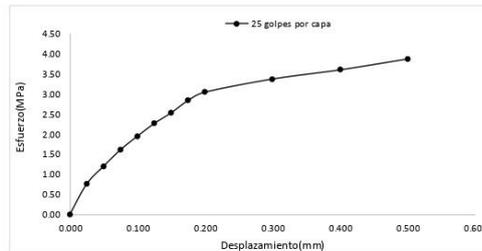
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.45	0.001932	0.75
0.050	1.27	2.11	0.001932	1.09
0.075	1.91	2.62	0.001932	1.36
0.100	2.54	3.16	0.001932	1.64
0.125	3.18	3.68	0.001932	1.90
0.150	3.81	4.29	0.001932	2.22
0.175	4.45	4.78	0.001932	2.47
0.200	5.08	5.27	0.001932	2.73
0.300	7.62	5.93	0.001932	3.07
0.400	10.16	6.37	0.001932	3.30
0.500	12.70	6.75	0.001932	3.49



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

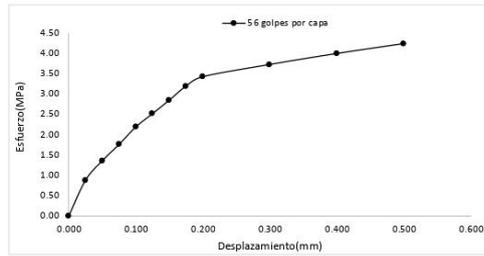
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.46	0.001932	0.76
0.050	1.27	2.31	0.001932	1.20
0.075	1.91	3.10	0.001932	1.60
0.100	2.54	3.75	0.001932	1.94
0.125	3.18	4.36	0.001932	2.26
0.150	3.81	4.87	0.001932	2.52
0.175	4.45	5.46	0.001932	2.83
0.200	5.08	5.86	0.001932	3.03
0.300	7.62	6.49	0.001932	3.36
0.400	10.16	6.93	0.001932	3.59
0.500	12.70	7.45	0.001932	3.86



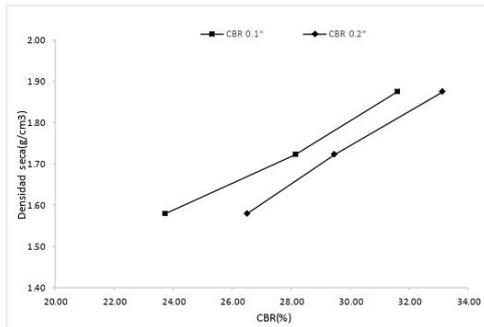


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.69	0.001932	0.87
0.050	1.27	2.61	0.001932	1.35
0.075	1.91	3.38	0.001932	1.75
0.100	2.54	4.21	0.001932	2.18
0.125	3.18	4.84	0.001932	2.51
0.150	3.81	5.48	0.001932	2.84
0.175	4.45	6.15	0.001932	3.18
0.200	5.08	6.59	0.001932	3.41
0.300	7.62	7.17	0.001932	3.71
0.400	10.16	7.69	0.001932	3.98
0.500	12.70	8.16	0.001932	4.22



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.64	6.9	23.70
12	0.2	2.73	10.3	26.48
25	0.1	1.94	6.9	28.13
25	0.2	3.03	10.3	29.45
56	0.1	2.18	6.9	31.58
56	0.2	3.41	10.3	33.12



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.58	23.70	26.48
25	1.72	28.13	29.45
56	1.87	31.58	33.12

M.D.S	1.720	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.63	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	24.9	%
CBRAL 100% MDS	29.2	%

*Jorge*  
Ing. Jorge Sarmiento Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C7 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11317	11862	12317
Peso suelo húmedo (g)	3390	3927	4396
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.60	1.85	2.07
Densidad seca(g/cm <sup>3</sup> )	1.50	1.74	1.95
Contenido de humedad(%)	6.25	6.20	6.35

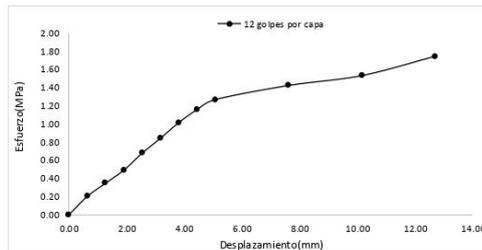
*JON*  
ing. Jorge Botantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	98.26	97.34	96.15
Rec + suelo seco g	96.57	95.65	94.77
Peso del recipiente g	69.42	68.75	72.05
Peso del suelo seco g	27.15	26.9	22.72
Peso del agua g	1.69	1.69	1.38
Contenido de Humedad %	6.22	6.28	6.07
Humedad promedio %	6.25	6.20	6.35

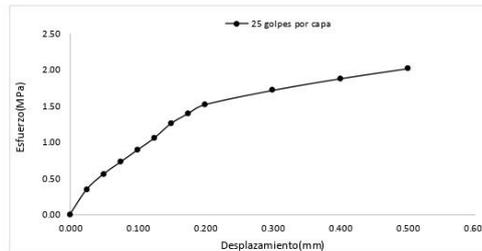
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.39	0.001932	0.20
0.050	1.27	0.67	0.001932	0.35
0.075	1.91	0.95	0.001932	0.49
0.100	2.54	1.31	0.001932	0.68
0.125	3.18	1.63	0.001932	0.84
0.150	3.81	1.96	0.001932	1.01
0.175	4.45	2.24	0.001932	1.16
0.200	5.08	2.45	0.001932	1.27
0.300	7.62	2.75	0.001932	1.42
0.400	10.16	2.96	0.001932	1.53
0.500	12.70	3.37	0.001932	1.74



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

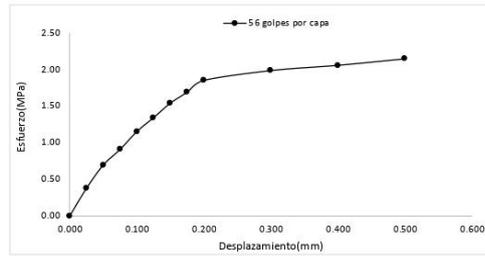
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.67	0.001932	0.35
0.050	1.27	1.08	0.001932	0.56
0.075	1.91	1.40	0.001932	0.72
0.100	2.54	1.72	0.001932	0.89
0.125	3.18	2.04	0.001932	1.06
0.150	3.81	2.43	0.001932	1.26
0.175	4.45	2.69	0.001932	1.39
0.200	5.08	2.93	0.001932	1.52
0.300	7.62	3.31	0.001932	1.71
0.400	10.16	3.62	0.001932	1.87
0.500	12.70	3.89	0.001932	2.01



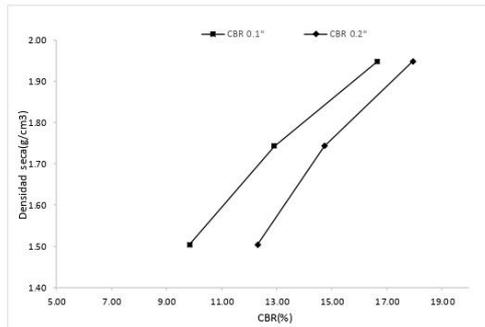


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.73	0.001932	0.38
0.050	1.27	1.34	0.001932	0.69
0.075	1.91	1.75	0.001932	0.91
0.100	2.54	2.22	0.001932	1.15
0.125	3.18	2.59	0.001932	1.34
0.150	3.81	2.97	0.001932	1.54
0.175	4.45	3.26	0.001932	1.69
0.200	5.08	3.57	0.001932	1.85
0.300	7.62	3.83	0.001932	1.98
0.400	10.16	3.97	0.001932	2.05
0.500	12.70	4.14	0.001932	2.14



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.68	6.9	9.83
12	0.2	1.27	10.3	12.31
25	0.1	0.89	6.9	12.90
25	0.2	1.52	10.3	14.72
56	0.1	1.15	6.9	16.65
56	0.2	1.85	10.3	17.94



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.50	9.83	12.31
25	1.74	12.90	14.72
56	1.95	16.65	17.94

M.D.S	1.660	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.58	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	10.9	%
CBRAL 100% MDS	14	%

*Jorge Barantes Villanueva*  
ing. Jorge Barantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	: C7 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	: MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	: ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11488	11726	11834
Peso suelo húmedo (g)	3561	3791	3913
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.68	1.79	1.84
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.56</b>	<b>1.67</b>	<b>1.71</b>
Contenido de humedad(%)	7.49	7.25	7.57

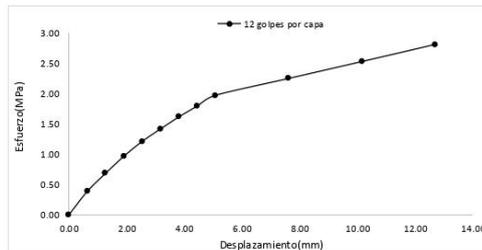
*Jorge*  
Ing. Jorge Barrios Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	96.24	94.85	97.16
Rec + suelo seco g	94.42	93.16	95.28
Peso del recipiente g	70.25	70.45	71.16
Peso del suelo seco g	24.17	22.71	24.12
Peso del agua g	1.82	1.69	1.88
Contenido de Humedad %	7.53	7.44	7.79
Humedad promedio %	7.49	7.25	7.57

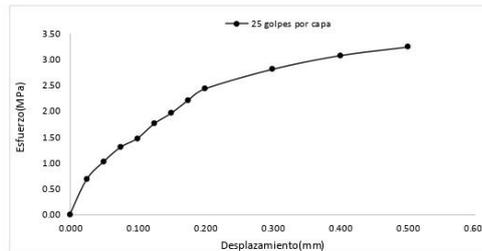
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.75	0.001932	0.39
0.050	1.27	1.32	0.001932	0.68
0.075	1.91	1.87	0.001932	0.97
0.100	2.54	2.34	0.001932	1.21
0.125	3.18	2.74	0.001932	1.42
0.150	3.81	3.12	0.001932	1.61
0.175	4.45	3.47	0.001932	1.80
0.200	5.08	3.81	0.001932	1.97
0.300	7.62	4.35	0.001932	2.25
0.400	10.16	4.89	0.001932	2.53
0.500	12.70	5.44	0.001932	2.81



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.31	0.001932	0.68
0.050	1.27	1.97	0.001932	1.02
0.075	1.91	2.51	0.001932	1.30
0.100	2.54	2.84	0.001932	1.47
0.125	3.18	3.39	0.001932	1.75
0.150	3.81	3.78	0.001932	1.96
0.175	4.45	4.26	0.001932	2.20
0.200	5.08	4.69	0.001932	2.43
0.300	7.62	5.42	0.001932	2.81
0.400	10.16	5.93	0.001932	3.07
0.500	12.70	6.25	0.001932	3.23



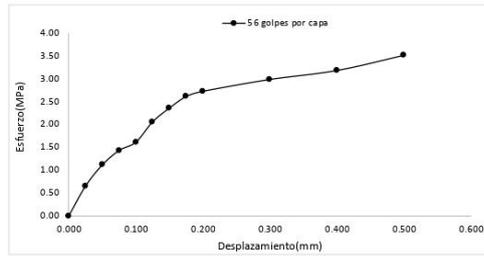
AV DANIEL ALCIDES CARRION 278 – URB SAN NICOLAS – TRUJILLO  
CA VENECIA MZ LTE 18 – LLANAVILLA – VILLA EL SALVADOR - LIMA

119

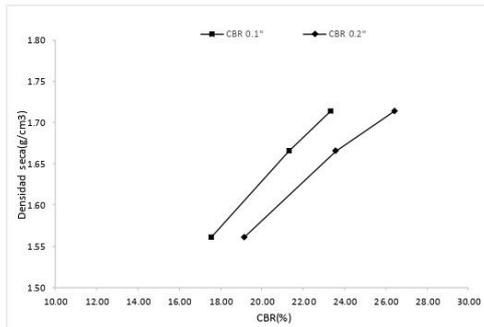


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.26	0.001932	0.65
0.050	1.27	2.15	0.001932	1.11
0.075	1.91	2.76	0.001932	1.43
0.100	2.54	3.11	0.001932	1.61
0.125	3.18	3.97	0.001932	2.05
0.150	3.81	4.55	0.001932	2.36
0.175	4.45	5.04	0.001932	2.61
0.200	5.08	5.26	0.001932	2.72
0.300	7.62	5.76	0.001932	2.98
0.400	10.16	6.14	0.001932	3.18
0.500	12.70	6.78	0.001932	3.51



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.21	6.9	17.55
12	0.2	1.97	10.3	19.15
25	0.1	1.47	6.9	21.30
25	0.2	2.43	10.3	23.57
56	0.1	1.61	6.9	23.33
56	0.2	2.72	10.3	26.43



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1% (%)	CBR 0.2% (%)
12	1.56	17.55	19.15
25	1.67	21.30	23.57
56	1.71	23.33	26.43

M.D.S	1.680	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.60	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	18.9	%
CBRAL 100% MDS	24.9	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C7 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11537	11868	12193
Peso suelo húmedo (g)	3610	3933	4272
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.85	2.01
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.58</b>	<b>1.73</b>	<b>1.88</b>
Contenido de humedad(%)	7.58	6.95	7.20

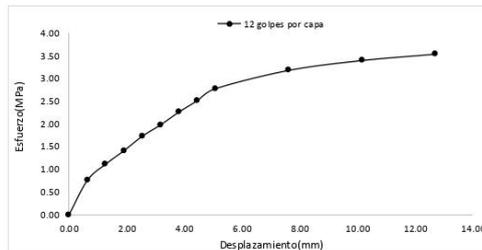
*JMV*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REG. PROFESIONANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	99.42	98.76	96.85
Rec + suelo seco g	97.45	96.75	95.14
Peso del recipiente g	70.16	71.42	70.65
Peso del suelo seco g	27.29	25.33	24.49
Peso del agua g	1.97	2.01	1.71
Contenido de Humedad %	7.22	7.94	6.98
Humedad promedio %	7.58	6.95	7.20

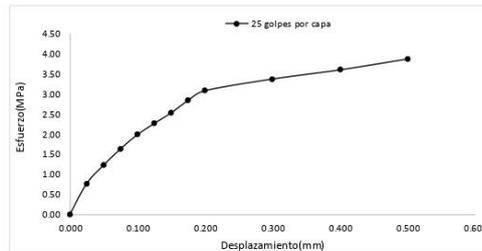
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.47	0.001932	0.76
0.050	1.27	2.15	0.001932	1.11
0.075	1.91	2.73	0.001932	1.41
0.100	2.54	3.34	0.001932	1.73
0.125	3.18	3.83	0.001932	1.98
0.150	3.81	4.37	0.001932	2.26
0.175	4.45	4.86	0.001932	2.52
0.200	5.08	5.37	0.001932	2.78
0.300	7.62	6.15	0.001932	3.18
0.400	10.16	6.57	0.001932	3.40
0.500	12.70	6.84	0.001932	3.54



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

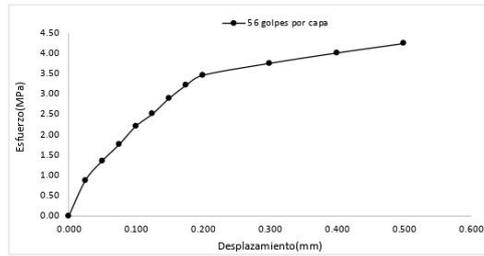
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.48	0.001932	0.77
0.050	1.27	2.36	0.001932	1.22
0.075	1.91	3.14	0.001932	1.63
0.100	2.54	3.82	0.001932	1.98
0.125	3.18	4.36	0.001932	2.26
0.150	3.81	4.87	0.001932	2.52
0.175	4.45	5.46	0.001932	2.83
0.200	5.08	5.93	0.001932	3.07
0.300	7.62	6.49	0.001932	3.36
0.400	10.16	6.93	0.001932	3.59
0.500	12.70	7.45	0.001932	3.86



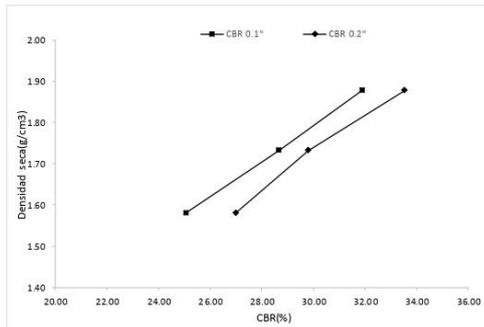


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.69	0.001932	0.87
0.050	1.27	2.61	0.001932	1.35
0.075	1.91	3.38	0.001932	1.75
0.100	2.54	4.25	0.001932	2.20
0.125	3.18	4.84	0.001932	2.51
0.150	3.81	5.58	0.001932	2.89
0.175	4.45	6.19	0.001932	3.20
0.200	5.08	6.67	0.001932	3.45
0.300	7.62	7.24	0.001932	3.75
0.400	10.16	7.73	0.001932	4.00
0.500	12.70	8.18	0.001932	4.23



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.73	6.9	25.05
12	0.2	2.78	10.3	26.99
25	0.1	1.98	6.9	28.66
25	0.2	3.07	10.3	29.80
56	0.1	2.20	6.9	31.88
56	0.2	3.45	10.3	33.52



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.58	25.05	26.99
25	1.73	28.66	29.80
56	1.88	31.88	33.52

M.D.S	1.710	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.62	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	25.8	%
CBRAL 100% MDS	29.6	%

*Jorge*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8 - 1%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11425	11761	12283
Peso suelo húmedo (g)	3498	3826	4362
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.65	1.80	2.05
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.55</b>	<b>1.68</b>	<b>1.92</b>
Contenido de humedad(%)	6.26	7.20	6.94

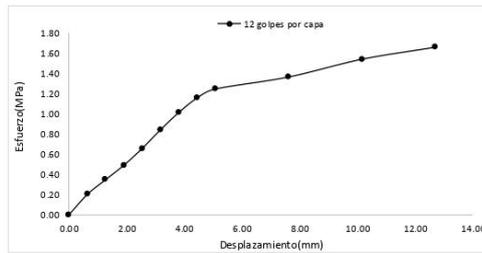
*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	96.72	97.15	96.88
Rec + suelo seco g	95.25	95.63	95.07
Peso del recipiente g	70.52	72.48	69.38
Peso del suelo seco g	24.73	23.15	25.69
Peso del agua g	1.47	1.52	1.81
Contenido de Humedad %	5.94	6.57	7.05
Humedad promedio %	6.26	7.20	6.94

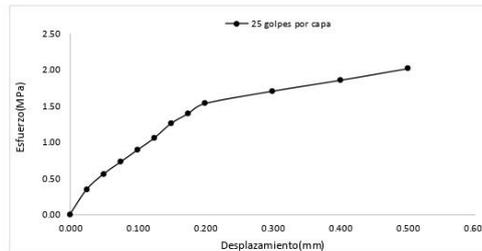
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.39	0.001932	0.20
0.050	1.27	0.67	0.001932	0.35
0.075	1.91	0.95	0.001932	0.49
0.100	2.54	1.27	0.001932	0.66
0.125	3.18	1.63	0.001932	0.84
0.150	3.81	1.96	0.001932	1.01
0.175	4.45	2.24	0.001932	1.16
0.200	5.08	2.41	0.001932	1.25
0.300	7.62	2.64	0.001932	1.37
0.400	10.16	2.98	0.001932	1.54
0.500	12.70	3.21	0.001932	1.66



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

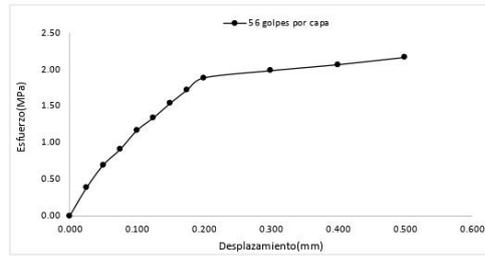
Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.67	0.001932	0.35
0.050	1.27	1.08	0.001932	0.56
0.075	1.91	1.40	0.001932	0.72
0.100	2.54	1.72	0.001932	0.89
0.125	3.18	2.04	0.001932	1.06
0.150	3.81	2.43	0.001932	1.26
0.175	4.45	2.69	0.001932	1.39
0.200	5.08	2.96	0.001932	1.53
0.300	7.62	3.29	0.001932	1.70
0.400	10.16	3.58	0.001932	1.85
0.500	12.70	3.89	0.001932	2.01



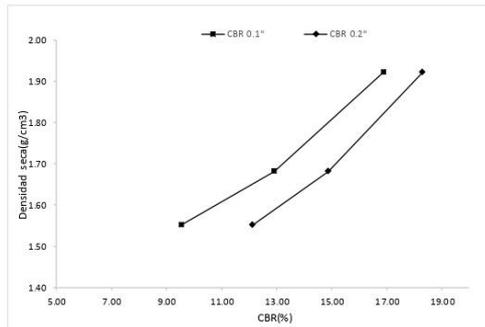


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.74	0.001932	0.38
0.050	1.27	1.34	0.001932	0.69
0.075	1.91	1.75	0.001932	0.91
0.100	2.54	2.25	0.001932	1.16
0.125	3.18	2.59	0.001932	1.34
0.150	3.81	2.97	0.001932	1.54
0.175	4.45	3.32	0.001932	1.72
0.200	5.08	3.64	0.001932	1.88
0.300	7.62	3.83	0.001932	1.98
0.400	10.16	3.99	0.001932	2.07
0.500	12.70	4.18	0.001932	2.16



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	0.66	6.9	9.53
12	0.2	1.25	10.3	12.11
25	0.1	0.89	6.9	12.90
25	0.2	1.53	10.3	14.87
56	0.1	1.16	6.9	16.88
56	0.2	1.88	10.3	18.29



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.55	9.53	12.11
25	1.68	12.90	14.87
56	1.92	16.88	18.29

M.D.S	1.670	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.59	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	10.8	%
CBRAL 100% MDS	13.9	%

*Jov*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8 - 3%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11488	11726	11834
Peso suelo húmedo (g)	3561	3791	3913
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.68	1.79	1.84
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.56</b>	<b>1.67</b>	<b>1.71</b>
Contenido de humedad(%)	7.49	7.25	7.57

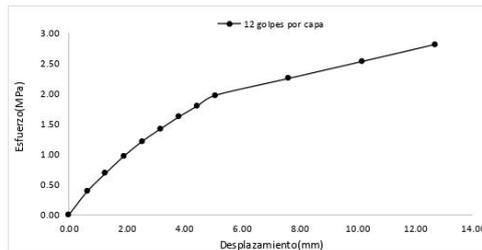
*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP Nº 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	96.24	94.85	97.16
Rec + suelo seco g	94.42	93.16	95.28
Peso del recipiente g	70.25	70.45	71.16
Peso del suelo seco g	24.17	22.71	24.12
Peso del agua g	1.82	1.69	1.88
Contenido de Humedad %	7.53	7.44	7.79
Humedad promedio %	7.49	7.25	7.57

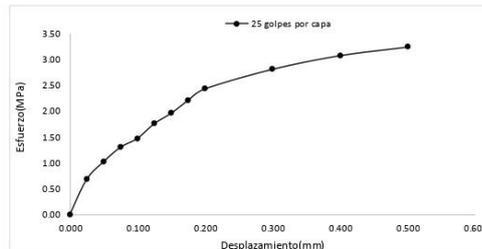
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	0.75	0.001932	0.39
0.050	1.27	1.32	0.001932	0.68
0.075	1.91	1.87	0.001932	0.97
0.100	2.54	2.34	0.001932	1.21
0.125	3.18	2.74	0.001932	1.42
0.150	3.81	3.12	0.001932	1.61
0.175	4.45	3.47	0.001932	1.80
0.200	5.08	3.81	0.001932	1.97
0.300	7.62	4.35	0.001932	2.25
0.400	10.16	4.89	0.001932	2.53
0.500	12.70	5.44	0.001932	2.81



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Área (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.31	0.001932	0.68
0.050	1.27	1.97	0.001932	1.02
0.075	1.91	2.51	0.001932	1.30
0.100	2.54	2.84	0.001932	1.47
0.125	3.18	3.39	0.001932	1.75
0.150	3.81	3.78	0.001932	1.96
0.175	4.45	4.26	0.001932	2.20
0.200	5.08	4.69	0.001932	2.43
0.300	7.62	5.42	0.001932	2.81
0.400	10.16	5.93	0.001932	3.07
0.500	12.70	6.25	0.001932	3.23



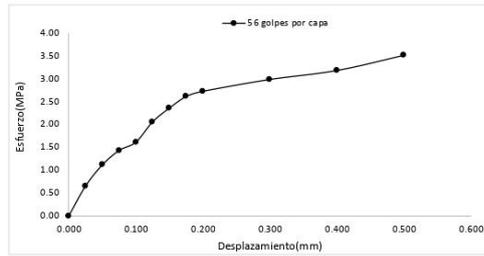
AV DANIEL ALCIDES CARRION 278 – URB SAN NICOLAS – TRUJILLO  
CA VENECIA MZ LTE 18 – LLANAVILLA – VILLA EL SALVADOR - LIMA

125

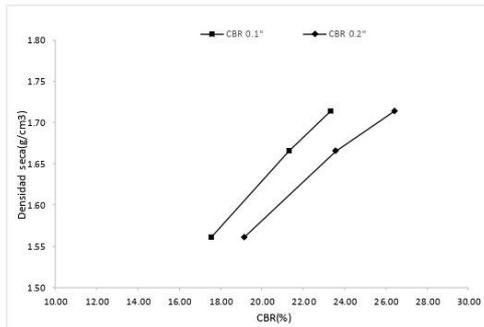


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.26	0.001932	0.65
0.050	1.27	2.15	0.001932	1.11
0.075	1.91	2.76	0.001932	1.43
0.100	2.54	3.11	0.001932	1.61
0.125	3.18	3.97	0.001932	2.05
0.150	3.81	4.55	0.001932	2.36
0.175	4.45	5.04	0.001932	2.61
0.200	5.08	5.26	0.001932	2.72
0.300	7.62	5.76	0.001932	2.98
0.400	10.16	6.14	0.001932	3.18
0.500	12.70	6.78	0.001932	3.51



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.21	6.9	17.55
12	0.2	1.97	10.3	19.15
25	0.1	1.47	6.9	21.30
25	0.2	2.43	10.3	23.57
56	0.1	1.61	6.9	23.33
56	0.2	2.72	10.3	26.43



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\" (%)	CBR 0.2\" (%)
12	1.56	17.55	19.15
25	1.67	21.30	23.57
56	1.71	23.33	26.43

M.D.S	1.680	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.60	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	18.7	%
CBRAL 100% MDS	24.5	%

*J. Villanueva*  
-----  
ing. Jorge Esquivel Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG



**INDICE DE CBR DE SUELOS  
ASTM D 1883**

<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA ESTABILIZADOR Z CON POLÍMEROS PARA MEJORAR PROPIEDADES MECÁNICAS DE SUBRASANTE EN CARRETERA PLAYA EL ALAMBRE A PLAYA EL BRUJO DEL KM 0.00 AL KM 8.00, ASCOPE, 2022
<b>MUESTRA</b>	:	C8 - 5%
<b>SOLICITANTES</b>	:	MEREGILDO MACHUCA MAURICIO RAMÍREZ CHÁVEZ CAROLINA MARISOL
<b>UBICACIÓN</b>	:	ASCOPE - LA LIBERTAD

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra #	1	2	3
Nº de golpes	12	25	56
Peso del molde (g)	7927	7935	7921
Peso del molde + suelo húmedo (g)	11537	11868	12193
Peso suelo húmedo (g)	3610	3933	4272
Volumen cm <sup>3</sup>	2122.7	2122.7	2122.7
Densidad húmeda(g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.85	2.01
<b>Densidad seca(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.58</b>	<b>1.72</b>	<b>1.88</b>
Contenido de humedad(%)	7.90	7.52	7.21

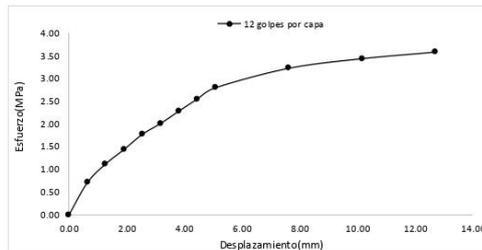
*Jorge*  
ing. Jorge Barrios Villanueva  
REG. REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

**Datos de humedad del ensayo**

Muestra #	12	25	56
Rec + suelo húmedo g	97.25	96.15	94.85
Rec + suelo seco g	95.22	94.26	93.14
Peso del recipiente g	69.35	70.52	69.48
Peso del suelo seco g	25.87	23.74	23.66
Peso del agua g	2.03	1.89	1.71
Contenido de Humedad %	7.85	7.96	7.23
Humedad promedio %	7.90	7.52	7.21

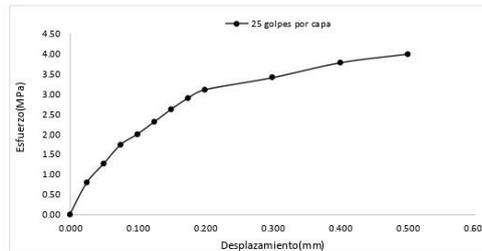
**Ensayo de CBR 12 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.37	0.001932	0.71
0.050	1.27	2.16	0.001932	1.12
0.075	1.91	2.78	0.001932	1.44
0.100	2.54	3.42	0.001932	1.77
0.125	3.18	3.89	0.001932	2.01
0.150	3.81	4.41	0.001932	2.28
0.175	4.45	4.93	0.001932	2.55
0.200	5.08	5.41	0.001932	2.80
0.300	7.62	6.24	0.001932	3.23
0.400	10.16	6.65	0.001932	3.44
0.500	12.70	6.93	0.001932	3.59



**Ensayo de CBR 25 golpes por capa**

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (KN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0.00	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.52	0.001932	0.79
0.050	1.27	2.43	0.001932	1.26
0.075	1.91	3.34	0.001932	1.73
0.100	2.54	3.85	0.001932	1.99
0.125	3.18	4.44	0.001932	2.30
0.150	3.81	5.04	0.001932	2.61
0.175	4.45	5.58	0.001932	2.89
0.200	5.08	5.98	0.001932	3.10
0.300	7.62	6.56	0.001932	3.40
0.400	10.16	7.27	0.001932	3.76
0.500	12.70	7.69	0.001932	3.98



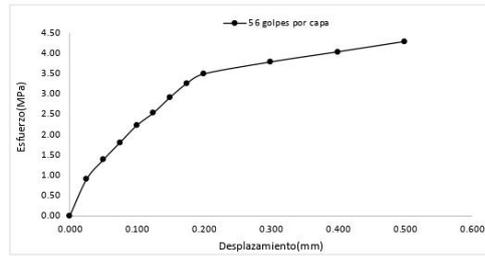
AV DANIEL ALCIDES CARRION 278 – URB SAN NICOLAS – TRUJILLO  
CA VENECIA MZ LTE 18 – LLANAVILLA – VILLA EL SALVADOR - LIMA

127

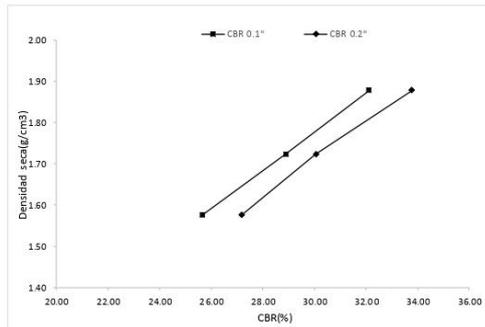


Ensayo de CBR 56 golpes por capa

Penetración (pulg)	Penetración (mm)	Carga (kN)	Area (m <sup>2</sup> )	Esfuerzo (Mpa)
0.000	0.00	0	0.001932	0.00
0.025	0.64	1.73	0.001932	0.90
0.050	1.27	2.65	0.001932	1.37
0.075	1.91	3.47	0.001932	1.80
0.100	2.54	4.28	0.001932	2.22
0.125	3.18	4.88	0.001932	2.53
0.150	3.81	5.62	0.001932	2.91
0.175	4.45	6.28	0.001932	3.25
0.200	5.08	6.72	0.001932	3.48
0.300	7.62	7.29	0.001932	3.77
0.400	10.16	7.77	0.001932	4.02
0.500	12.70	8.26	0.001932	4.28



GOLPES	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	1.77	6.9	25.65
12	0.2	2.80	10.3	27.19
25	0.1	1.99	6.9	28.88
25	0.2	3.10	10.3	30.05
56	0.1	2.22	6.9	32.11
56	0.2	3.48	10.3	33.77



GOLPES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	CBR 0.1\"	CBR 0.2\"
12	1.58	25.65	27.19
25	1.72	28.88	30.05
56	1.88	32.11	33.77

M.D.S	1.730	g/cm <sup>3</sup>
95%(M.D.S)	1.64	g/cm <sup>3</sup>
CBRAL 95% MDS	26.9	%
CBRAL 100% MDS	30.2	%

*Jorge Barrantes Villanueva*  
ing. Jorge Barrantes Villanueva  
REPRESENTANTE LEGAL  
CIP N° 197384  
GRUPO IMG

ANEXO N° 3: Panel Fotográfico



Fotografía 1. Pesado de malla – ensayo de granulometría



Fotografía 2. Agregando la muestra – ensayo de granulometría



Fotografía 3. Ensayo de granulometría



Fotografía 4. Pesado de malla con material  
retenido – ensayo de granulometría



Fotografía 5. Ensayo de humedad



Fotografía 6. Pesado de muestra –  
ensayo de humedad



Fotografía 7. Secado de muestra –  
ensayo de humedad



Fotografía 8. Pesado de recipiente y  
muestra – ensayo de humedad



Fotografía 9. Pesado de molde –  
ensayo de proctor



Fotografía 10. Agregando la ultima capa  
de muestra – ensayo de proctor



Fotografía 11. Ensayo de proctor



Fotografía 12. Ensayo de CBR