



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Estabilización de suelos blandos con valva de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Apac Jesus, José Santiago (ORCID: 0000-0001-8452-7990)

ASESOR:

Mgtr. Fernández Díaz, Carlos Mario (ORCID: 0000-0001-6774-8839)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LIMA- PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis tres amores Gabriela, Kaela y Alejandra, quienes son mi fortaleza e inspiración para alcanzar nuevas metas, tanto personal como profesional.

A mis padres José y Corina; a través de ellos pude entender y comprender el tamaño de su amor, por haberme forjado como la persona que soy, mucho de mis logros se los debo a ustedes.

A Hugo Rivera, a quien considero como un segundo padre, gracias por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de tus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mis hermanos menores Yuriko, Rosa, Daniel y Amanda, a quienes los quiero mucho, que esto sirva como una inspiración para perseguir sus metas y objetivos.

Muchas gracias familia.

Agradecimiento

Mi profundo agradecimiento:

A Dios por guiarme en mi camino y por permitir concluir con mi objetivo.

A mi abuela Mayela, que Dios lo tenga en su santa gloria y ahora es un ángel en mi vida y sé que se encuentra muy orgullosa de su nieto que desde donde esta me bendice.

A mi tía Mirtha, a quien estimo tanto y a quien le debo su apoyo incondicional en mi etapa de niñez, por facilitarme los caminos para seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

A mis tíos, Denis, Carlos y al mejor amigo de toda una vida Polo, gracias por confiar siempre en mí.

Y por supuesto a mi querida Universidad y reconocimientos a todos mis maestros de mi educación superior, quienes me han dado las pautas para mi formación profesional.

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	10
3.2. Variables y operacionalización:.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	13
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS.....	39

Índice de tablas

Tabla 1. Sistema de clasificación de suelos AASHTO.....	7
Tabla 2. Sistema de clasificación de suelos SUCS.....	8
Tabla 3. Aspectos básicos para estabilizar un suelo.....	9
Tabla 4. Instrumento de recolección de datos.	13
Tabla 5. Análisis granulométrico por tamices ASTM (Norma MTC E-101-2000). 16	
Tabla 6. Análisis del ensayo de límites de atterberg.....	
Tabla 7. Análisis de compactación del suelo natural.	18
Tabla 8. Análisis CBR en suelo natural.....	18
Tabla 9. Análisis de compactación para suelo con mezcla de VCA al 15%.....	19
Tabla 10. Análisis del CBR para suelos con mezcla de VCA al 15%.....	20
Tabla 11. Análisis de compactación para suelo con mezcla de VCA al 35%.....	21
Tabla 12. Análisis del CBR para suelos con VCA al 35%.....	21
Tabla 13. Análisis de compactación para suelo con VCA al 55%.	22
Tabla 14. Análisis CBR para suelo con VCA al 55%.	23
Tabla 15. Análisis corte directo al suelo bajo condiciones consolidadas drenadas.	24
Tabla 16. Análisis de resultados de ensayo de corte directo según sus porcentajes.....	25
Tabla 17. Análisis del ensayo de compresión no confinada.....	26

Índice de figuras

Figura 1. Estructura típica de un pavimento (Ingeniería & Construcción).....	7
Figura 2. Fase de análisis de datos.....	14
Figura 3. Ubicación política de la zona de investigación y muestra N° 01.....	
Figura 4. Grafica compactación de suelo natural.....	18
Figura 5. Grafica CBR para suelo natural.	19
Figura 6. Grafica de compactación para suelos con VCA al 15%.	20
Figura 7. Grafica del CBR para suelos con VCA al 15%.....	20
Figura 8. Grafica compactación para suelos con VCA al 35%.	21
Figura 9. Grafica CBR para suelos con VCA al 35%.....	22
Figura 10. Grafica compactación para suelo con VCA al 55%.....	23
Figura 11. Grafica CBR para suelo con VCA al 55%.	23
Figura 12. Grafica de la deformación horizontal y del esfuerzo normal.....	25
Figura 13. Grafica de resultados obtenidos del ángulo de fricción.	26
Figura 14. Grafica de comparación del ensayo de compresión no confinada.	27

Resumen

El presente informe de investigación evalúa el uso de VCA como estabilizador mecánico de suelos blandos para la subrasante en la provincia de Cañete. Algunos reglamentos como Florida Department of Transportation Standard Specifications for Road and Bridge Construction y Orange County Utilities Master CIP Technical Specifications, especifican el uso de las conchas de abanico de mar como estabilizador de base y subbase, pero en nuestro país no se aplican. Mediante el método cuantitativo experimental, se dieron 3 mezclas por combinación que cumplieran con el uso granulométrico de la norma ASTM D-1241 y se evaluaron las propiedades físicas y mecánicas del suelo. Estos ensayos se realizaron según NTP, obteniendo un suelo SUCS SM (arena limosa), donde su clasificación de suelo AASHTO A-1-b (0), incluye a la arena gruesa con o sin un ligante de suelo bien graduado. Donde la resistencia de la mezcla al 55% del material, es de 4.36 kg/cm². Llegando a la conclusión que las adiciones del 15%, 35% y 55%, aumentan su capacidad portante, obteniendo un CBR de 43.2%, 49.3% y 58.3% respectivamente, siendo estos valores mayores al 6%. Por lo tanto, las VCA cumplen la norma ASTM C977 como material estabilizador.

Palabra clave: Conchas de abanico, estabilizador, subrasante.

Abstract

This research article analyzes the use of fan-shaped clams as a mechanical stabilizer of soft soils for the subgrade in the province of Cañete. Some regulations such as the Florida Department of Transportation Standard Specifications for Road and Bridge Construction and Orange County Utilities Master CIP Technical Specifications specify the use of seashells as a base and subbase stabilizer, but they are not applied in our country. By using the quantitative experimental method, 3 mixtures were made per combination, which followed the particle size use of ASTM D-1241 and the physical and mechanical properties of the soil were evaluated. These tests were carried out according to NTP (Peruvian Technical Standard, by its acronym in Spanish), obtaining a SUCS SM soil (sand-slime), where its AASHTO A-1-b (0) soil classification includes coarse sand with or without a well graded soil binder in which the mixture resistance to 55% of the material is 4.36 kg/cm². It is concluded that the additions of 15%, 35%, 55%, increase its bearing capacity, obtaining a CBR of 43.2%, 49.3%, 58.3% respectively, values higher than 6%. Therefore, the fan-shaped clams comply with the ASTM C977 standard as a stabilizing material.

Keywords: fan shell, stabilization, subgrade.

I. INTRODUCCIÓN

Se describe desde el ámbito internacional donde en la actualidad en el país vecino de Chile, cuenta con caminos de tierra ripiada y de estructuras con diferentes tipos de carpeta de rodado en cual solo un 24.7% de los caminos pavimentados son de capas tradicionales como el hormigón y el asfalto en los que se pueden presentar dos entornos de diseño, que dependen de la magnitud y peso de los vehículos que lo transitan, esto se puede separar en el tránsito liviano cuando se trata de caminos públicos de locales rurales con un bajo número de habitantes y el de tránsito pesado cuando se trata normalmente de caminos privados productivos, que son utilizados para servir a la industria del sector productivo como el camino minero que pueden soportar camiones de hasta 600 toneladas, es claro que los aspectos de diseño del pavimento de ambos entornos son muy diferentes (Douglas, 2016.p.23); en el ámbito nacional tenemos al departamento de Cajamarca, debido a su formación geográfica están construidas por depósitos cuaternarios de material residual con presencia de arcillas y limo, resultado de la meteorización de las series clásticas y no clásticas de rocas existentes, produciendo una serie de fallas en los pavimentos, es por ello que la estabilización de suelos con materiales naturales viene siendo una técnica muy rentable y utilizada en la ingeniería, mejorando así las propiedades físicas y mecánicas, considerando que sus parámetros son de alta plasticidad, capacidad de soporte y de baja permeabilidad, por lo que se considera inadecuado el uso de materiales de construcción, también se puede apreciar diferentes puntos como el ahuellamiento, el asentamiento de capas de rodadura producidas por el transporte público y privado, produciendo deterioro a los vehículos, demora en los transportes y pérdidas económicas (Flavio, 2017.p.21); en el ámbito local en la actualidad nuestra región Cañete cuenta con un 20.5% de carreteras no pavimentadas (sin afirmar), lográndose observar el estado físico que viene atravesando los caminos rurales de las zonas, como baches, ondulaciones, ahuellamiento, disgregación superficial, entre otras, por lo que buscamos a través de nuestra investigación plantear técnicas de solución para mejorar las vías principales que son de alta densidad de tránsito e indispensable dentro de una comunidad que busca el desarrollo económico y social, las mismas que necesitan todo los años que a fin de dar una buena serviciabilidad al usuario y acceder a

nuevos mercados por ser una zona de alta demanda agrícola. Es así que esta investigación se abordó bajo el siguiente problema general: ¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en las propiedades de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?; donde se proponen los siguientes problemas específicos: a) ¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en la plasticidad de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?, b) ¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en la resistencia de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?, c) ¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en la compactación de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?; por lo que se tendrá en cuenta la justificación teórica: Esta investigación se basa en utilizar las valvas de conchas de abanico como un estabilizador para la subrasante, por ello se busca mejorar y analizar el comportamiento físico y mecánico al adicionar dicho material, asimismo contribuiremos a la disminuir la contaminación ambiental ya que utilizar productos naturales reciclados de la naturaleza y sobre todo en el aspecto económico; seguidamente tenemos la justificación técnica: Este proyecto de investigación busca la adición de materiales bivalvo como las conchas de abanico en la subrasante con la finalidad de mejorar su plasticidad, resistencia y su compactación, respetando los conceptos de la Norma Técnica Peruana y el manual técnico carreteras del Ministerio de Transportes y comunicaciones (suelos, geología y pavimentos); seguidamente de la justificación social: En la zona de estudio es de suma importancia mejorar la infraestructura vial, debido al gran movimiento vehicular de cargas pesadas por ser un lugar agrícola de primera línea, asimismo el producto a emplear es sumamente económico y fácil de obtener; seguidamente usaremos como guía la justificación metodológica: es esencial respetar los procedimientos metodológicos para tener un orden de investigación científica como técnica en la ingeniería, así garantizar su validez y confiabilidad, de tal forma para que se puedan utilizar en otras zonas con la misma similitud de suelo. De esta manera se procederá a mencionar los objetivos generales: Determinar cómo influyen las valvas de conchas de abanico en las propiedades de los suelos blandos de la subrasante del tramo 0+0.6 km Cañete 2020; donde se proponen los siguientes problemas específicos: a) Determinar de qué manera influyen las valvas de conchas de abanico en la plasticidad de los suelos blandos de la subrasante

tramo 0+0.6 km Cañete 2020, b) Identificar de qué manera influyen las valvas de conchas de abanico en la resistencia de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020, c) Evaluar de qué manera influyen las valvas de conchas de abanico en la compactación de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020. Finalmente se establece como hipótesis general: Las valvas de conchas de abanico influyen en las propiedades de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020, por lo tanto las hipótesis específicas son: a) Las valvas de conchas de abanico influyen en la plasticidad de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020, b) Las valvas de conchas de abanico influyen en la resistencia de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020, c) Las valvas de conchas de abanico influyen en la compactación de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Se utilizaron como datos previos a fin de obtener los antecedentes en relación a nivel internacional según: Otoko (2014), en su tesis “Estabilización mecánica de un suelo deltaico usando residuos de molusco bígaro machacado”, en este aporte se puede destacar la influencia de los moluscos bígamos en la plasticidad, mediante el CBR y sus características del suelo, donde se obtuvo valores de gran importancia para la reducción del límite líquido y el índice de plasticidad, cabe mencionar que la resistencia del suelo natural fue evaluado por los ensayos de CBR a partir de las mezclas del 50% y el 80% del material marino machacado, pudiéndose apreciar un índice del 2% al 14% del CBR. Como también: Matías (2015), en su trabajo de investigación “Mezclas de zahorras naturales y conchas de mejillón para firmes de vías forestales”, esta investigación tiene como principal objetivo evaluar la influencia de las conchas de mejillón en suelos de tipo zahorras aplicando porcentajes de 18% y 82% de dicho molusco para llevar a cabo la estabilización mecánica, por lo que obtuvo buenos resultados en la resistencia del suelo a través del ensayo CBR se mostró que si es viable utilizar dicha mezcla. Como también: Josef (2019), en su tesis “influencia de las partículas granulares de la valva de molusco bivalvo en el CBR de la subrasante arcillosa”, en Chile la presente tesis tuvo como finalidad evaluar la influencia de la valva de moluscos como un estabilizante mecánico para el suelo arcilloso. Reglamento extranjero como el de “Florida departamento of

Transportation standard Specifications for road and Bridge Construction y Orange country utilities master cip Technical Specifications”, esta norma evalúa el uso de valvas de conchas de choro de mar como estabilizante para la capa de pavimento flexible para mejorar la resistencia del suelo aplicando cargas al CBR, sin embargo en Chile solo se conoce el método a nivel de estudio, las ratios de variación de las dimensiones en la trituración del molusco son de 35.1 mm y de 18.4 mm, realizándose cuatro combinaciones granulométricas y se evaluaron para cada muestra extraída por cada 1 km de tramo a evaluar, cumpliéndose las normas ASTM -1241, así como el cumplimiento de las Normas técnicas Chilenas, lográndose obtener como resultado un 45% del CBR del suelo arcilloso al añadir el 28% de valvas de moluscos. Por lo tanto, se concluye que las valvas de moluscos son confiables como material estabilizante para suelos arcillosos. Como también: Martínez (2016), en su artículo “Estudio del comportamiento de las conchas de mejillón como árido para la fabricación de hormigones en masa”, cabe mencionar que en Chile existe la industria conservera de mayor producción de conchas de mejillón, por lo que se calcula una producción mayor al 1,000.000 de subproductos anuales en el mundo. Así mismo estas conchas son tratadas durante 30 min a una temperatura de 135°C, para luego ser trituradas y tamizadas, lográndose obtener dos tipos de gravillas de diferentes granulometrías y que estos resultados nos permite certificar que no debe superar el 25% de las gravillas naturales, ni tampoco debe superar al 12.5% se la mezcla es de arena y gravilla juntas, con estos resultados se pueden elaborar hormigones de proceder adecuados. Como también: Smith (2014), en su proyecto de investigación titulada “Investigación de la estabilización de suelos con moluscos aplicando a la subrasante de la avenida Cantón- Quito”, en Ecuador esta investigación tuvo como objetivo principal aumentar las propiedades del suelo, mediante la aplicación de un estabilizante a base de enzimas orgánicas, se determinó que el CBR del suelo natural es de 9.5% y el suelo estabilizado es de 15.8% lo cual indica que aumenta su capacidad de soporte en un 66%, por lo que se ha demostrado que mediante el uso de moluscos se puede estabilizar un suelo cuyas propiedades físicas y mecánicas sean diferentes. A nivel nacional tenemos: Pierre (2015), en su tesis “Uso de conchas de abanico triturada para mejorar la subrasante arenosa”, estos estudios fueron realizados en la Universidad de Piura, donde fueron analizadas las conchas de

abanico trituradas como material estabilizante en suelos arena limoso, donde se realizaron ensayos de CBR con el fin de perfeccionar la resistencia del suelo para asegurar la humedad y buscar la mínima variación volumétrica, llegándose a una conclusión que las conchas de abanico triturada pueden ser similares a un material pétreo por que se obtuvieron como resultados el aumento del CBR en un 121% con 45% de conchas de abanico triturada. Como también: Ernesto (2017), en su tesis “Estudio comparativo de la estabilización de suelos arcillosos con valva de moluscos para pavimentación”, estos estudios fueron realizados en la Universidad de Piura, donde evaluaron y compararon el uso de las valvas de conchas de abanico y valvas de pico de pato, como elemento estabilizador mecánico del suelo arcilloso, llegando a la conclusión que la valvas de conchas de pico de pato presentan menor capacidad de soporte para la estabilización de dicho suelo, sin embargo si mezclamos ambas variedades de especies se lograra estabilizar una subrasante arcillosa. Como también: Quezada y Osoria (2017), en su tesis “Estudio comparativo de las valvas de conchas de moluscos en la estabilización de suelos arcillosos para pavimentación”, en Piura esta investigación tiene como principal objetivo evaluar y comprobar el uso de las conchas de abanico triturados y las valvas de pico de pato, como estabilizador mecánico en los suelos arcillosos por cambios de granulometría por lo general entre 4.75 mm y 0.075 mm, donde se realizaron cuatro mezclas en proporciones variables de 20%, 40%, 60% y 80% de valvas más la adición de suelo arcilloso, los resultados obtenidos indican que las conchas de abanico triturados de ambas especies logran alcanzar estabilizar una subrasante de tipo arcillosa, pero no logran tener la resistencia para poder ser usadas en la base o subbase. Como también: Abraham (2018), en su tesis “Estabilización de suelos de la subrasante con cenizas de conchas de abanico al 35% en el asentamiento humano Los Constructores”, la Universidad de San Pedro de Chimbote, en la presente investigación busca justificar la mejora del suelo mediante el uso de cenizas de conchas de abanico y buscar menores costos en la construcción de carreteras, donde su objetivo general es determinar el CBR del suelo en un tramo de carretera del asentamiento humano Los Constructores, adicionando el 35% de cenizas de conchas de abanico, con este porcentaje obtuvo una resistencia y una estabilidad de volumen apropiados que fueron comprobados mediante ensayos de Proctor y CBR. Como también: Espinoza (2018), en su tesis

estabilización de suelos arcillosos con valvas de conchas de abanico y cenizas de carbón con fines de pavimentación”, la Universidad Nacional de Santa, a través de esta investigación tuvo como objetivo principal estabilizar los suelos arcillosos usando valvas de conchas de abanico y cenizas de carbón, para lo cual se realizaron ensayos granulométricos del suelo natural para luego ser combinados en los porcentajes de 20%, 25% y 30% de dicho material, indicando un importante aumento en el CBR y variación de las características físicas respecto al suelo natural. Es así que tenemos como base teórica relacionada a las siguientes variables: Pavimentos: Viene a ser una estructura construida por diferentes capas sobre la subrasante para alcanzar la resistencia de poder distribuir los esfuerzos producidos por los vehículos para mejorar la comodidad del tránsito vehicular y condiciones de seguridad MTC (2016, p.21). Se clasifican en: Capa superficial: Por lo general puede ser de tipo concreto de cemento portland (rígido) o de tipo bituminoso (flexible), cuya finalidad es proteger directamente el tránsito MTC (2014,p.12); Base: se encuentra debajo de la capa de rodadura y tiene como principal acción la distribución de cargas que son transmitidas por el tránsito con una capacidad de soporte (CBR > 80%) o será tratada como asfalto (Manual de carreteras sección suelos y pavimentos MTC, 2014,p.114); Subbase: Es el soporte de la base y la carpeta de rodadura, esta capa es de material clasificado (CBR > 40%) superior al suelo de la subrasante y tiene un espesor de diseño específico. También se utiliza como drenaje y regulador de agua, Manual de carreteras sección suelos y pavimentos MTC (2014, p.113); Subrasante: Su principal objetivo es soportar la estructura completa del pavimento, por eso se requiere una evaluación aceptable para luego ser compactada en capas formando un cuerpo estable y en óptimas condiciones para garantizar su durabilidad y evitar posibles fallas en el pavimento MTC (2014, p.20).

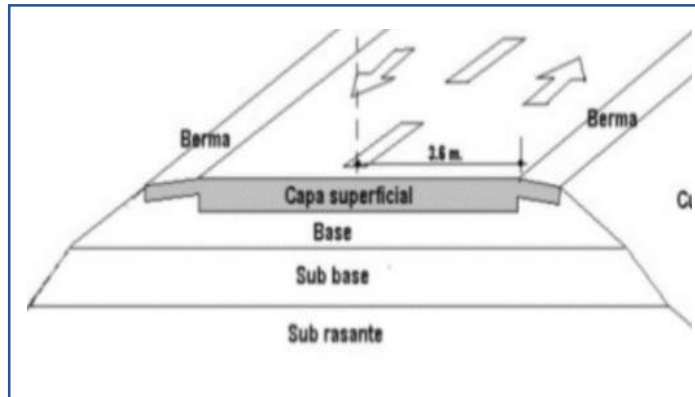


Figura 1. Estructura típica de un pavimento (Ingeniería & Construcción).

Así mismo podemos mencionar los tipos de suelo: Están conformados de relleno y lutitas suaves que representan un material terroso así mismo el agua es un elemento importante en su comportamiento (Crespo, 2014, p.18). Por su clasificación tenemos: Según el método AASHTO se clasifica los suelos en 08 conjuntos por distintivos del (A-1) al (A-8), los suelos no orgánicos se ordenan en 07 conjuntos del (A-1) al (A-7), estos se dividen en 12 subgrupos, mientras que los suelos con mayores sustancias naturales se caracterizan por A-8 (Lazo, 2011).

Tabla 1. sistema de clasificación de suelos AASHTO.

Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)				
A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	-				-			
			35 máx				36 mín			
-		-	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Excelente a bueno						Pobre a malo				

Fuente: Jordi Gonzalez Boada- Book Civil (2019).

así mismo tenemos: Según el sistema SUCS, este sistema es el más empleado que sirve para definir y conocer sus características del suelo, teniendo en cuenta su granulometría, su plasticidad, de acuerdo a esta clasificación puede ser de dos tipos como la grava o arenas- arcillas y limo (Garzón, 2017).

Tabla 2. sistema de clasificación de suelos SUCS.

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien gradada	W
Arena	S	Pobremente gradada	P
Limo	M	Limo	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Limite liquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Limite liquido bajo (<50)	H

Fuente: editor Geoxnet, publicado (2019).

Tipos de estabilización de suelos: Estabilización de suelos: Es un proceso mecánico y químico que alteran las propiedades del suelo para obtener un costo más rentable y con una mejor calidad (Sánchez, 2016.p.34). Tenemos tres formas de estabilización: Estabilización Física: Según Valdez (2018), es un procedimiento que manipula la optimización de la superficie, sin obtener reacciones químicas de gran apreciación. A partir de ello tomaremos como estabilización por concentración y aplicando la mixtura de superficies (p.23); Estabilización mecánica: Para Bañon (2000), la combinación de dos o más componentes para su compactación, esto busca adquirió componentes con mayor disponibilidad, flexibilidad, su granulometría y su contenido de drenaje; Estabilización química: Según la Ingeniería Geo ambiental (1995), se ejecuta usando conglomerantes como la cal y cemento, donde son aplicados en suelos arenoso de 0-2 mm (p.287). De esta manera podemos definir la estabilización de suelos con material no convencional: Según estudios comprobados hasta la fecha vienen realizando pruebas con los productos marinos, agrícolas e industriales, entre ellos podemos mencionar los siguientes productos marinos: Conchas de abanico (Farfán, 2014), conchas de mejillón (López, 2019); como productos industriales tenemos: Escoria granular de alto horno de tierra y cama de cenizas (Gutiérrez, 2015); sin embargo la estabilización de suelos con los productos marinos nos ofrece diversas investigaciones desarrolladas con el objetivo de proponer nuevas ideas para mejorar la subrasante usando algunos productos marinos como los moluscos, especies de valvas, por lo que estos productos están compuestas por carbonato de calcio y algunas investigaciones evalúan su calcinación para activar su capacidad aglomerante. Tal es el caso de la investigación donde evalúan las valvas de

conchas de ostras y mejillón, después de ser sometidas a las calcinaciones, al adicionar estas cenizas a suelos de zahoras naturales se observó un aumento del CBR (Carnero, 2019).

Tabla 3. Aspectos básicos para estabilizar un suelo.

Aspectos básicos para estabilizar un suelo.
CBR <6 %= usados para capas de la subrasante.
Subrasantes arcillosas, limosas= Al juntarse con el agua contamina el pavimento.
Subrasante= se considera debajo del nivel de napa freática.
Zonas de 4000 msnm= Influye la profundidad de la napa freática y la susceptibilidad del suelo.
Determinar el tipo de suelo que existen= Limo, arcillas, arenas limosas o arcillosas.

Fuente: MTC (Manual de carreteras, sección suelo y pavimentos).

Así mismo este proyecto de investigación, cuenta con los ensayos de laboratorio de suelos donde se agrupan de la siguiente categoría: Ensayos de identificación y estado: Estos ensayos de laboratorio están dirigidos a identificar las características básicas del suelo: Según Ulloa (2011), nos dice que el método más adecuado para medir la densidad de humedad como el límite líquido, límite plástico y el índice de plasticidad, es el ensayo Límites de Atterberg de acuerdo a la norma AASHTO (P.40); así mismo tenemos a Escobar (2016), da mención sobre la gradación del suelo que permite determinar sus propiedades de los sedimentos según su tamaño, es el ensayo granulométrico por tamizado (p.48); seguidamente tenemos los Ensayos de resistencia: Según Rojas (2011), se realizará todo un conjunto de ensayos mecánicos que permitan analizar los principales parámetros resistencia y consolidación del suelo a través del esfuerzo a los que el suelo será expuesto, se caracteriza por el ensayo CBR (p.3); finalmente tenemos el ensayo de compactación: Según Villarroel (2016), busca definir las condiciones de compactación de los suelos y en ellos destaca la máxima densidad seca, óptimo contenido de humedad a través del ensayo Proctor modificado (sp).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Es de tipo aplicada según Ibáñez (2017), “La investigación aplicada pretende dar soluciones de forma práctica a los problemas concretos y no pretende desarrollar teorías o principios”. Es decir, que este tipo de investigación considera como objetivo del estudio resolver de forma practica un determinado problema (p.42).

Diseño de investigación (experimental): Porque se puede manipular deliberadamente una o más variables vinculadas a las causas, para medir el efecto que tiene en otra variable dependiente de interés. Donde Arias (2012), esta “Investigación experimental es un mecanismo que radica en imponer una acción a una cosa o conjunto de personas, donde el investigador manipula una variable a determinadas condiciones (variable independiente) y determinar las reacciones que se originan (variable dependiente).

Nivel de la investigación (explicativa): En esta sección se describe al grado de profundidad donde se abordará el tema objeto de estudio. Según el nivel, este trabajo se clasificará como investigación explicativa ya que indaga los efectos de una estrategia de enseñanza sobre la comprensión del tema. El estudio se enfoca en el nivel de investigación explicativa, donde busca establecer procedimientos que permitirá desarrollarse de forma específica sobre la hipótesis de la investigación que buscará establecer las causas y de acorde a ello plantear la solución del problema que se investiga; pues, se buscará determinar el resultado en la zona de estudio originada por la mezcla del suelo con la adición de valvas de conchas de abanico.

Enfoque de investigación (cuantitativo): Según Barrientos, el enfoque cuantitativo específicamente en la técnica se produce en una obra de Augusto Comte y Emile Durkheim. Donde sugieren que los análisis de dichos fenómenos solicita ser “científico”, dicho en otro modo, dispuesto a la utilización del mismo sistema científico que se empleaba con enormes logros en la ciencia natural afinaban que los elementos pueden medirse (2006, p.52). el presente proyecto se considera

enfoque cuantitativo, puesto que se utilizará información de la hipótesis y se expresará en valores o datos numéricos.

3.2. Variables y operacionalización:

Según Fernández (2016, p.105), plantea que: “La variable es una cualidad que se puede modificar una definición cuya variación está dispuesta de contarse u observarse”. De acuerdo a la escala de medición, una variable es considerada a nivel de razón cuando posee el total de características que tiene la escala de intervalo, es decir nominal, ordinal y de intervalo, pero, además, la razón tiene un inicio absoluto o cero y la proporción de un punto a cualquier otro es igual a otro.

Variable independiente: Según Valderrama (2015), indica que la variable independiente es autónoma ya que esta no depende del comportamiento de otra. Variable (p.157). Esta investigación tendrá como variable independiente las “valvas de conchas de abanico”.

Variable dependiente: Según Arias (2012), es una variable que sufre modificaciones a causa de la variable independiente, constituye los efectos o consecuencias que dan origen a los resultados de la investigación (p.59). Esta investigación tendrá como variable dependiente la “Estabilización de la subrasante”.

3.3. Población, muestra y muestreo:

Población: Según Hernández (2016, p.23), afirma que la “Población viene a ser el conjunto de elementos que coincidan con varias de las descripciones que esta se encuentra ubicada en el distrito de Imperial, anexo de San Isidro, provincia de Cañete y departamento de Lima.

Muestra: Según Hernández (2014, p.25), señala que la muestra es una posición de la población, del mismo también expresa que es una parte de elementos que corresponden a ese conjunto definido según sus características al que denominamos población. Por la magnitud del camino vecinal, como investigador decidí realizar la muestra entre los km. 0+000 al km 0+600. (Basándose en el manual de carreteras sección suelos y pavimentos MTC, 2014), en donde recomienda realizar 01 muestra o calicata por cada 1 km, a una profundidad de 1.50

metros en relación al nivel de la subrasante para caminos de menor volumen de tránsito de IMD menor igual a 200 veh/día.

Muestreo: Según Carrasco, nos dice que “Este modelo de muestra no todo el individuo de la población posee la expectativa de ser seleccionados para formar parte de la muestra, por eso, no son tan característicos” (2019, p.243). El tipo de muestreo es no probabilístico porque puede que haya una incuestionable influencia del investigador académico, pues este elige la muestra obedeciendo a causas de conveniencia.

Unidad de análisis: toda la subrasante.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas de recolección de datos: Según Behar, nos dice que el estudio no tiene significado si n la técnica de recolección de datos, este sistema conlleva en la comprobación de la pregunta planteada. Cada ejemplo de la investigación definirá el procedimiento a emplearse y cada método constituye mecanismos que serán utilizados (2008, p.55).

La recolección de datos empleados en esta investigación experimental son las pruebas de fichas de ensayos, gracias a esto se pueden elaborar los ensayos en laboratorio.

Instrumentos de recolección de datos: “Dicho instrumento de búsqueda cumple un papel muy importante en recolectar datos y se acomodan según la naturaleza, peculiaridad del problema y el propósito del objetivo de investigación”, (Carrasco, 2019, p.334).

Los dispositivos se convierten en la ruta material utilizada por el investigador para acumular las valvas de abanico para las estadísticas. Los artilugios para usar en esta investigación pueden ser fichas de recolección de datos y los controles de laboratorio. Como se muestra en la tabla 1.

Tabla 4. *Instrumento de recolección de datos.*

Técnicas	Instrumentos	Tipo de investigación
Observaciones experimentales	Ensayos de laboratorio	Investigación cuasi experimental
Análisis de mecánica de suelo	Formato de recolección de datos	
Dosificación de las valvas		

Fuente: elaboración propia.

Confiabilidad: “La confiabilidad es el aspecto o cualidad de un mecanismo de medición, que accede alcanzar resultados similares al emplearse a uno o más ocasiones a dicha persona o conjunto de personas en distintas etapas”, (Carrasco, 2019, p.339). para poder garantizar la confiabilidad de los instrumentos se utilizarán serán calibrados por técnicos especializados, lo cual dicho instrumento será certificado mediante un documento que nos garantice su calibración.

Validez: “Esta propiedad se los instrumentos de investigación radican en que estos evalúan con imparcialidad, exactitud, claridad y certeza en aquello que se requiere comprobar de la variable en estudio”, (Carrasco, 2019, p.336). Los instrumentos a utilizar en el estudio para recolección de datos serán validados por un experto en el tema.

3.5. Procedimientos.

En primer lugar se realiza una inspección del lugar para lograr las muestras representativas tomando en cuenta la condición de esta y posteriormente se procede a tomar los contenidos para preparar los ensayos donde se colocara las mezclas del tramo mencionado, para ser trasladado al laboratorio para ser analizado a través de los experimentos a realizar donde estarán a cargo un ingeniero y un técnico, en cada una de las áreas que permitirán garantizar una validez y una confiabilidad en los resultados empleados en todo el procedimiento de cada ensayo como lo son penetración, análisis granulométrico, Proctor modificado, ensayos de CBR y ensayo de tracción de acuerdo a lo previsto en el (Manual de ensayos de materiales del MTC).

3.6. Método de análisis de datos.

De acuerdo con Valderrama (2015), “A raíz de la adquisición de la información, la etapa posterior es desglosarlo para responder a la pregunta principal y si es importante, reconocer o destacar la teoría bajo investigación”, (p.229). La realización de los ensayos pertinentes para adquirir los datos y posteriormente su análisis, se precisa el nombre del ensayo, duración y lo que se lograra obtener como muestra en la figura 1.

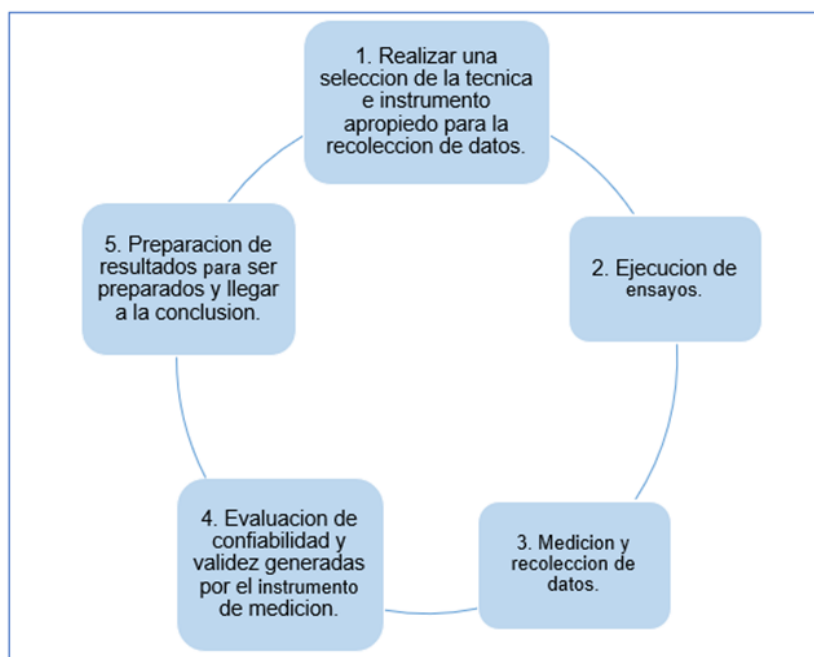


Figura 2. Fase de análisis de datos.

3.7. Aspectos éticos.

La ética es parte de la forma de pensar comprometida con la reflexión sobre el bien y como un tipo de información que intenta ser fabricada razonablemente, utilizando para ello la meticulosidad teórica, las estrategias para el examen y la clasificación de la teoría. Como una reflexión sobre cuestiones morales, esto significa mostrar las ideas y las contiendas que nos permiten comprender el componente ético del individuo humano. En esta investigación se pondrá en praxis el respeto un valor que se basa en la ética y moral de la actitud del ser humano en ser transparente al colocar todo tipo de fuentes, sin omitir el autor y dar los créditos en la cual colocaríamos a través de las referencias.

IV. RESULTADOS

Nombre del proyecto: “Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020”.

Ubicación de la zona de estudio: La zona de estudio se encuentra ubicado en el distrito de Imperial en el anexo San Isidro, provincia de Cañete, departamento de Lima, ubicándose en las coordenadas 13°00'51.8" S. con 76°22'31.4" W. donde el ingreso a la zona del proyecto es por la carretera Quilmana, en la cual se llega desde Lima cruzando toda la Panamericana Sur.

El objetivo del presente proyecto de investigación es determinar la influencia de la adición de valvas de conchas de abanico al 15%, 35% y 55%, en la estabilización de los suelos blandos de la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020.

La zona de investigación y de estudio, se eligió debido a la gran problemática de accesibilidad de los vehículos por el tipo de suelo, su economía y la cercanía de los productos estabilizadores a emplear. Siendo estas vías un gran aporte para los agricultores de la zona, por ello se consideró el suelo como estudio para el proyecto de investigación y poder desarrollar el problema.

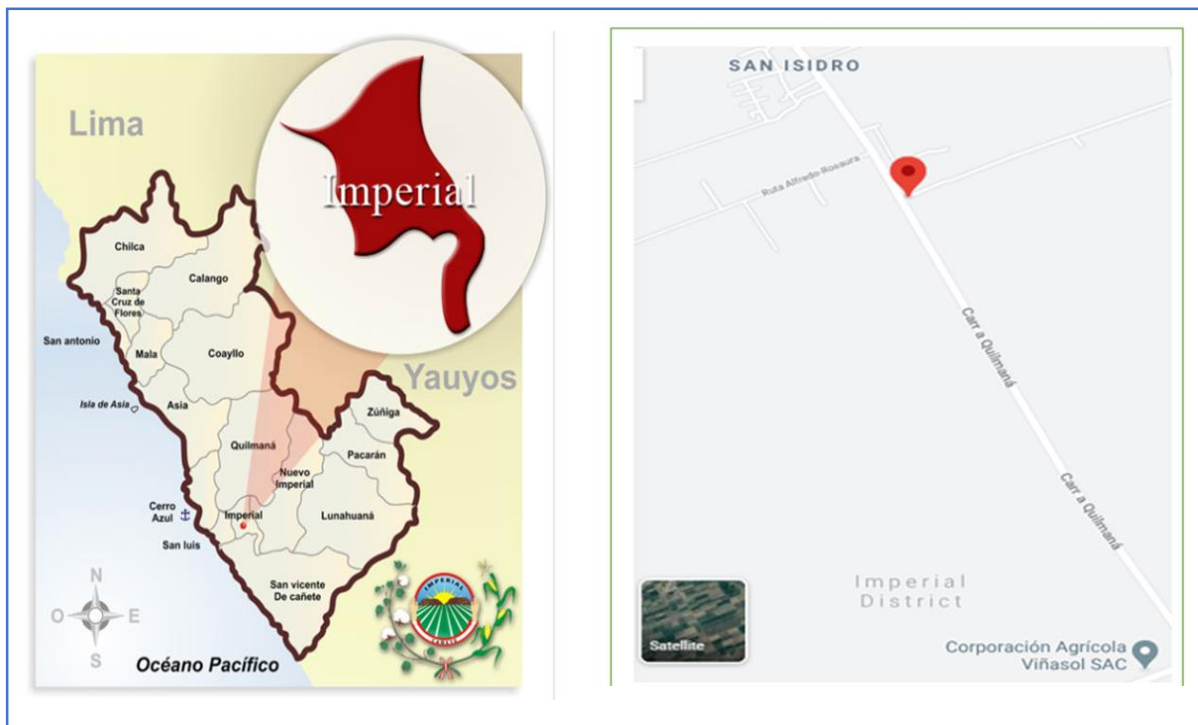


Figura 3. Ubicación política de la zona de investigación y muestra de la calicata N°01.

Asimismo, se procede analizar los resultados obtenidos del ensayo granulométrico por tamizado al suelo natural se realizan debido a la gran variedad de sedimentos que pasan por cada tamiz del ASTM, con respecto al logaritmo de luz de malla en abscisas, esto valores se pueden apreciar en la tabla 2, datos del laboratorio.

Tabla 5. Análisis granulométrico por tamices ASTM (Norma MTC E-101-2000).

MALLAS		DENOMINACIÓN	C-1 M-1 (0.00 - 1.50)		
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS ENSAYOS	RET (%)	PASA (%)	
3"	76.200	MTC E-104 (2000)			
2 ½"	63.500				
2"	50.800				
1 ½"	38.100			100	
1"	25.400			2.1	97.9
¾"	19.050			4.9	93.0
½"	12.700			6.4	86.6
3/8"	9.525			9.2	77.4
¼"	6.350			7.1	70.3
N° 4	4.760			4.8	65.5
N° 6	3.360			3.2	62.3
N° 8	2.380			4.2	58.1
N° 10	2.000			4.4	53.7
N° 16	1.190			3.6	50.1
N° 20	0.840			2.7	47.4
N° 30	0.590			4.6	42.8
N° 40	0.426			3.9	38.9
N° 50	0.297			3.0	35.9
N° 80	0.177			11.1	24.8
N° 100	0.149			2.8	22.0
N° 200	0.074		4.0	18.0	
-N° 200	-		18.0	0.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		NTP 339.127 (1999)	1.9		
LIMITE LIQUIDO (MALLA N° 40)		NTP 339.129 (1999)	23		
LIMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)		NTP 339.129 (1999)	20		
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		NTP 339.129 (1999)	3		
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.129 (1999)	SM		
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASHTO)		NTP 339.135 (99)	A-1-b (0)		

Fuente: ensayo de laboratorio.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos en la tabla 2, de las características físicas de la muestra se determinó que la calicata N° 1, se aprecia que más de la mitad de la

muestra del suelo natural pasa por la malla N° 200 (apertura 0.074 mm), por lo tanto, su clasificación de suelo SUCS SM y AASHTO (A-1-b (0)). en cuanto a la clasificación de suelo AASHTO A-1-b (0), incluye aquellos materiales que consisten predominantemente de arena gruesa con o sin un ligante de suelo bien gradado. Por lo tanto, se puede deducir que las mezclas a emplear varían progresivamente según el método SUCS.

Tabla 6. Analisis del ensayo de limites de atterberg.

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)	LÍMITE PLÁSTICO (%)	INDICE DE PLASTICIDAD (%)
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo Natural	23	20	3
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 85% + 15% de valvas de conchas de abanico.	21	19	2
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 65% + 35% de valvas de conchas de abanico.	20	19	1
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 45% + 55% de valvas de conchas de abanico.	18	17	1

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos en la tabla 3, nos indica que la muestra fue estimada con los siguientes valores: para el suelo natural, tenemos: L.L.=23%, L.P.=20% y el I.P.=3%; para el SN+ 15% de valvas de conchas de abanico, obtenemos: L.L.=21%, L.P.=19% y el I.P.=2%; para el SN+ 35% de valvas de conchas de abanico obtenemos: L.L.=20%, L.P.=19% y el I.P.=1%; para el SN+55% de valvas de conchas de abanico, obtenemos: L.L.=18%, L.P.=17% y el I.P.=1%. Por lo tanto, podemos deducir que al adicionar el 55% de valvas al suelo natural se obtiene buenos resultados en el índice de plasticidad es de 1%, significa un pequeño incremento en el contenido de humedad del suelo, es decir resulta muy sensible a los cambios de humedad.

De esta manera se procede al ensayo de Proctor modificado (ASTM D1557 C)-91, método más utilizado para mejorar las propiedades del suelo natural, a través de la compactación que a continuación será interpretados:

Tabla 7. Análisis de compactación del suelo natural.

MOLDE	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.140	1.913	1.743
Contenido de Humedad	5.8	5.7	5.7

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

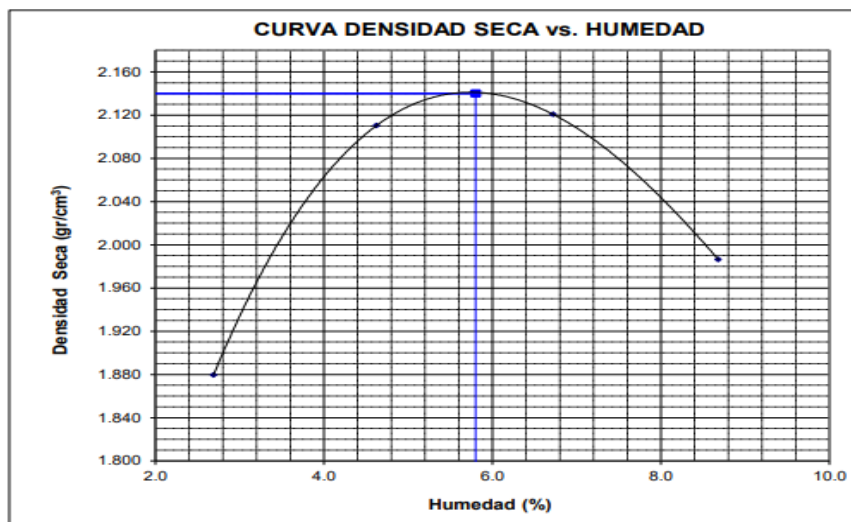


Figura 4. Grafica compactación de suelo natural.

Tabla 8. Análisis CBR en suelo natural.

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	349	1000	34.9
II	0.1	222	1000	22.2
III	0.1	136	1000	13.6

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

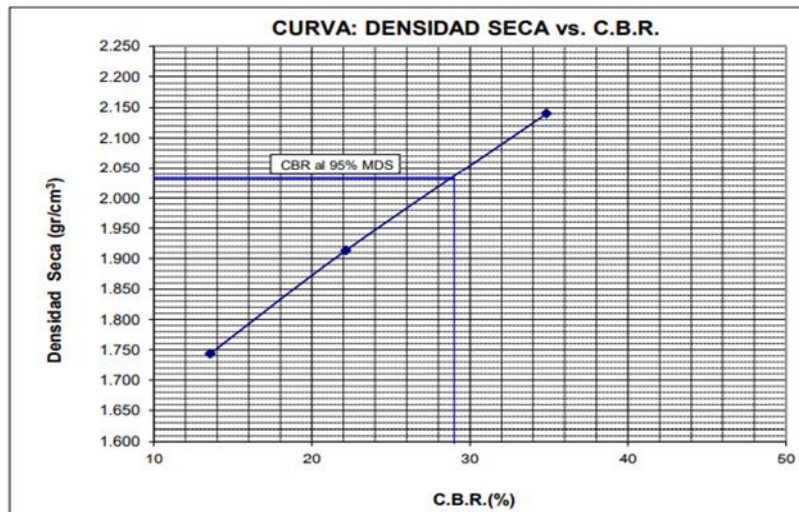


Figura 5. Grafica CBR para suelo natural.

Interpretación:

En la tabla 3 y la figura 4, que pertenece a la compactación del suelo natural nos muestra el porcentaje de humedad por el cual el suelo ha sido compactado en un 5.8%, observándose también que la densidad máxima seca presenta un valor de 2.140 gr/cm³; mientras que en la tabla 4 y la figura 5, pertenecientes al CBR nos muestra lo siguiente: un CBR al 95% y 100%, obteniendo una densidad máxima del 29.0% y 34.9% respectivamente, así mismo la expansión tiene un valor de: 0.00%.

Tabla 9. Análisis de compactación para suelo con mezcla de VCA al 15%.

MOLDE	I	II	III
Nº de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.158	1.962	1.778
Contenido de Humedad	6.5	6.8	6.7

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

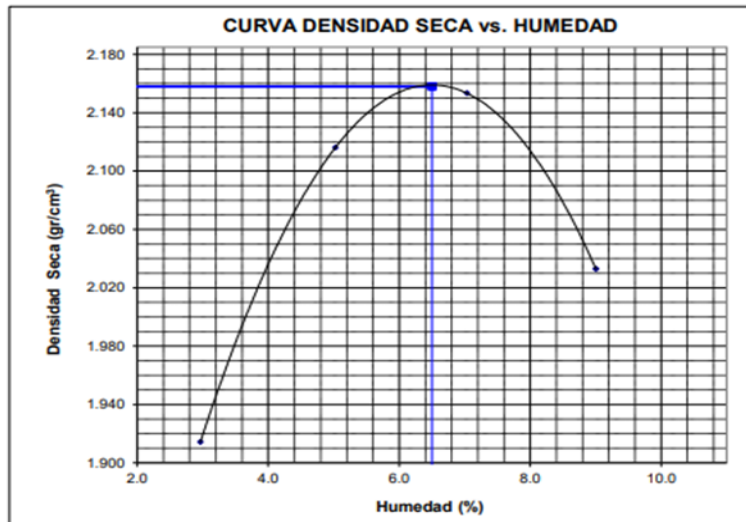


Figura 6. Grafica de compactación para suelos con VCA al 15%.

Tabla 10. Análisis del CBR para suelos con mezcla de VCA al 15%.

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg2)	Presión Patrón (Lb/pulg2)	C.B.R. (%)
I	0.1	432	1000	43.2
II	0.1	308	1000	30.8
III	0.1	200	1000	20.0

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

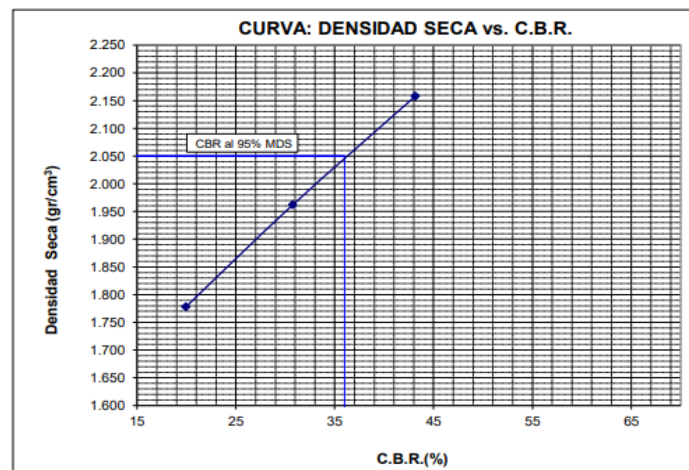


Figura 7. Grafica del CBR para suelos con VCA al 15%

Interpretación:

En la tabla 5 y la figura 6, pertenecientes a la compactación del suelo natural más la adición de las valvas de conchas de abanico al 15%, donde el porcentaje óptimo de humedad es de 6.5%, observándose también que la densidad máxima seca

presenta un valor de 2.158 gr/cm³; mientras que en la tabla 6 y la figura 7, pertenecientes al CBR para suelos con mezcla de valvas de conchas de abanico al 15% muestra los siguientes resultados: un CBR al 95% y al 100%, su densidad máxima es de 36.0% y 43.2% respectivamente, así mismo la expansión tiene un valor de 0.00%.

Tabla 11. Análisis de compactación para suelo con mezcla de VCA al 35%.

MOLDE	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.171	1.914	1.754
Contenido de Humedad	6.6	6.6	6.6

Fuente: ensayos de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

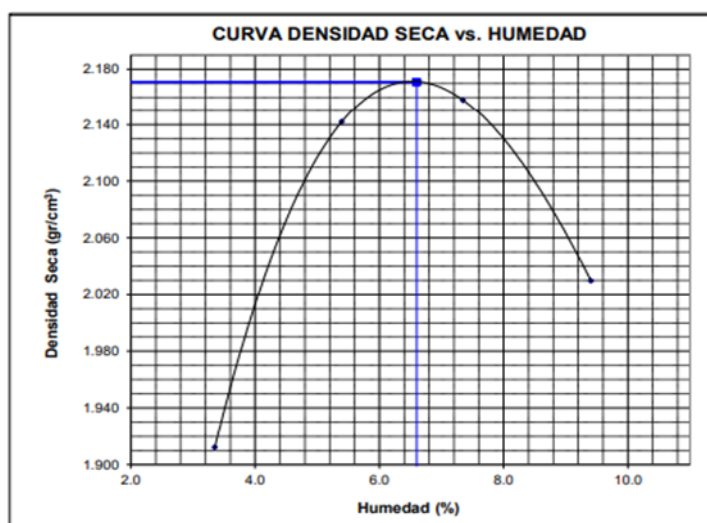


Figura 8. Grafica compactación para suelos con VCA al 35%.

Tabla 12. Análisis del CBR para suelos con VCA al 35%.

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	493	1000	49.3
II	0.1	339	1000	33.9
III	0.1	228	1000	22.8

Fuente: ensayos de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

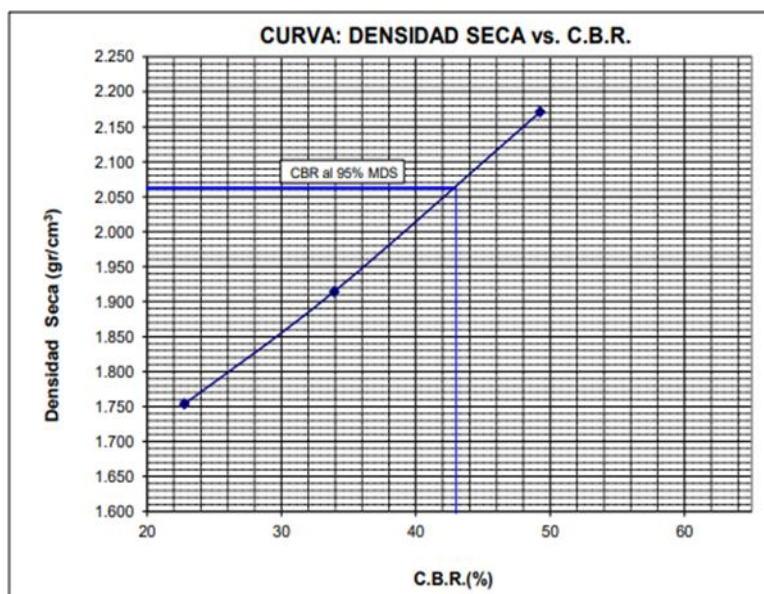


Figura 9. Grafica CBR para suelos con VCA al 35%

Interpretación:

En la tabla 7 y la figura 8, que pertenece a la compactación de suelos con valvas de conchas de abanico al 35% se obtuvo el porcentaje óptimo de humedad por el cual fue compactado en un 6.6%, también se observó que la densidad máxima seca presenta un valor de 2.171 gr/cm³; mientras que en la tabla 8 y la figura 9, perteneciente al CBR para suelo con valvas de conchas de abanico al 35%, nos muestra lo siguiente: un CBR al 95% y 100% donde su densidad máxima es de 43.0% y 49.3% respectivamente, así mismo su expansión máxima tiene un valor de 0.00%.

Tabla 13. Análisis de compactación para suelo con VCA al 55%.

MOLDES	I	II	III
Nº de capas	5	5	5
Numero de goltes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.187	1.933	1.756
Contenido de Humedad	6.7	6.7	6.7

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

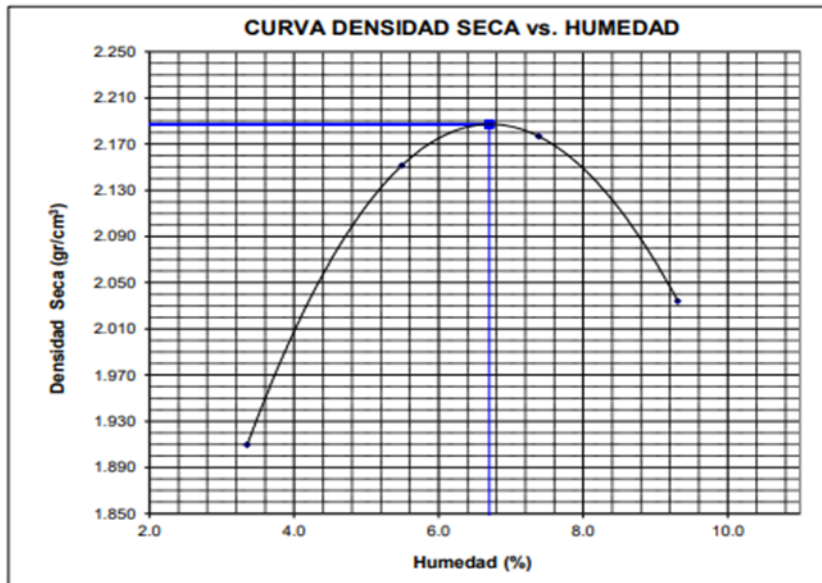


Figura 10. Grafica compactación para suelo con VCA al 55%.

Tabla 14. Análisis CBR para suelo con VCA al 55%.

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	583	1000	58.3
II	0.1	385	1000	38.5
III	0.1	236	1000	23.6

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

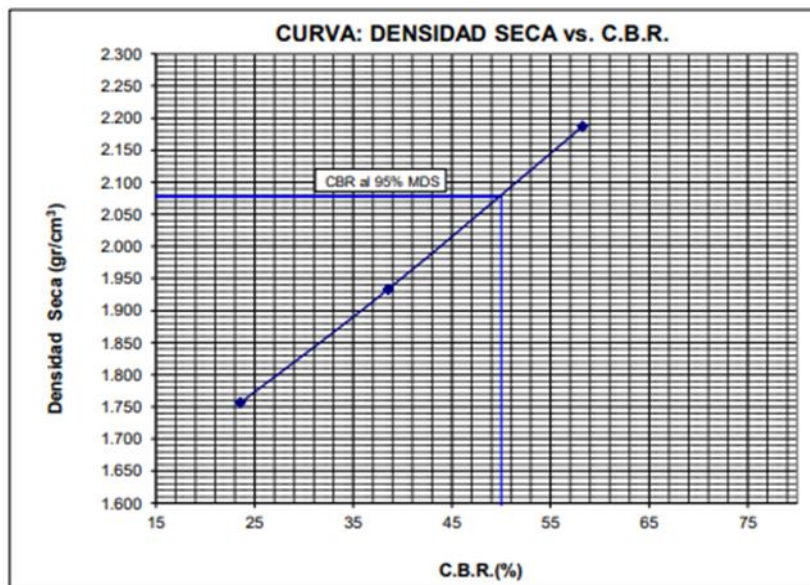


Figura 11. Grafica CBR para suelo con VCA al 55%.

Interpretación:

En la tabla 9 y la figura 10, que pertenecen a la compactación de suelos con valvas de conchas de abanico al 55% donde el porcentaje óptimo de humedad por el cual el suelo fue compactado en un 6.7%, se observó también que la densidad máxima seca presenta un valor de 2.187 gr/cm³; mientras que en la tabla 10 y la figura 11, pertenecientes al CBR para suelos con valvas de conchas de abanico al 55% nos muestra lo siguiente: un CBR al 95% y 100%, su densidad máxima es de 50.0% y 58.3% respectivamente, así mismo la expansión tiene un valor de 0.00%.

La capacidad de la subrasante según MTC, se puntualiza si la subrasante es idónea o no con el propósito de emplearlo en la pavimentación, en efecto de los ensayos ejecutados se deduce que para el grupo de la calicata N° 1, el CBR da una estimación de 29.0%, se concreta (subrasante muy buena), pero si añadimos un 55% de valvas de conchas de abanico a dicho suelo obtendremos una estimación del CBR AL 50.0%.

Tabla 15. *Análisis corte directo al suelo bajo condiciones consolidadas drenadas.*

CARACTERISTICAS DE LOS ESPECIMENES DE ENSAYO.			
Condiciones de la estructura del suelo	(49,03 kPa)	(98,1 kPa)	(196,1 kPa)
Peso humedo inicial (g)	81.6	81.6	81.6
Peso humedo final (g)	88.6	88.7	88.5
Peso seco (g)	75.5	75.3	75.4
Humedad inicial (%) (NTP 339.127- 1998)	8.1	8.3	8.3
Humedad final (%) (NTP 339.127- 1998)	17.4	17.8	17.4
Densidad humedad inicial (g/cm ³) (NTP 339.139- 1999)	1.311	1.311	1.311
Densidad humedad final (g/cm ³) (NTP 339.139- 1999)	1.596	1.634	1.686
Densidad seca inicial (g/cm ³) (NTP 339.139- 1999)	1.212	1.210	1.211
Densidad seca final (g/vm ³) (NTP 339.139- 1999)	1.359	1.387	1.436
Esfuerzo de corte (kPa)	30.26	51.95	89.66

Fuente: ensayo de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

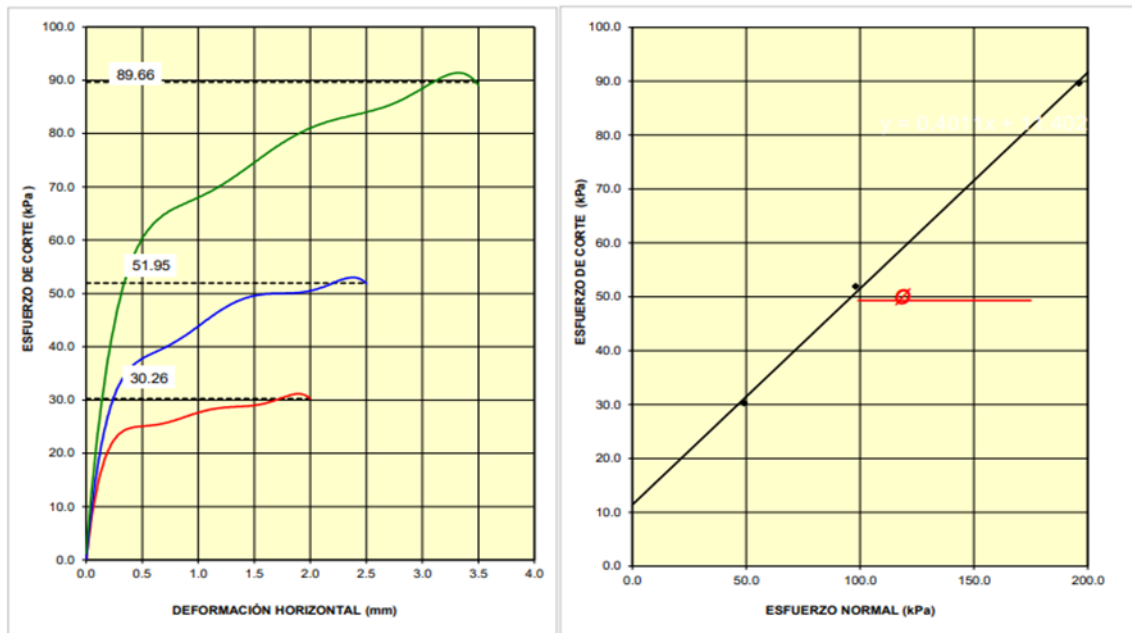


Figura 12. Grafica de la deformación horizontal y del esfuerzo normal.

Interpretación:

En la tabla 11, nos muestra los parámetros de resistencia del terreno bajo distintas condiciones ambientales entre ellas; temperatura ambiente de 28.5 °C, humedad relativa de 54% y la velocidad de deformación es de 0.143 mm/min aplicando la presión normal y permitiendo el drenaje del suelo hasta finalizar la consolidación. Este ensayo está basado según la (NTP 339,171) y (ASTM D 3080), por otro lado, la figura 12, nos muestra la deformación horizontal y el esfuerzo normal, como resultado de ello se obtuvo una cohesión de 11.4 kg/cm² (0.12), obteniendo un ángulo de fricción de 21.9°.

Tabla 16. Análisis de resultados de ensayo de corte directo según sus porcentajes.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE COTE DIRECTO SEGÚN SUS PORCENTAJES.		
Suelo natural	Cohesión (kPa)	11.4 kg/cm ² (0.12)
	Angulo de fricción	21.9°
S.N + 15 % V.C. A	Cohesión (kPa)	17.1 kg/cm ² (0.17)
	Angulo de fricción	27.7°
S.N + 35 % V.C. A	Cohesión (kPa)	17.1 kg/cm ² (0.17)
	Angulo de fricción	29.1°
S.N + 55% V.C. A	Cohesión (kPa)	17.1 kg/cm ² (0.17)
	Angulo de fricción	30.9°

Fuente: datos de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

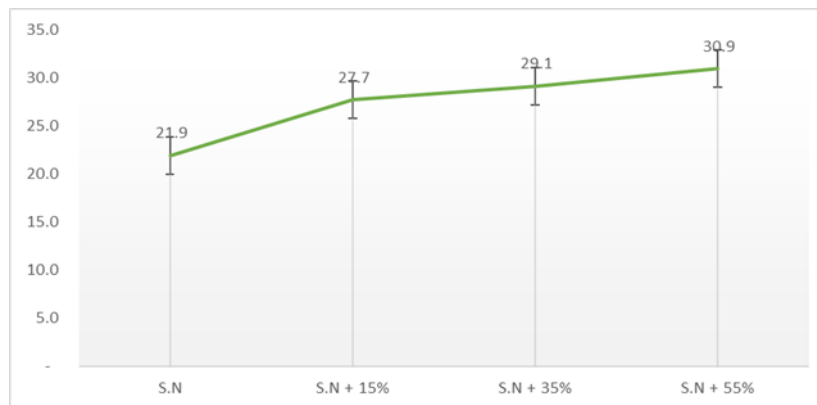


Figura 131. Grafica de resultados obtenidos del ángulo de fricción.

Interpretación:

En la tabla 12 y en la representación gráfica de la figura 13, se muestra los resultados de la deformación horizontal como del esfuerzo normal del suelo natural y del suelo combinado con valvas de conchas de abanico, se obtuvo los siguientes resultados: para el suelo natural tenemos una cohesión de 11.4 kg/cm² (0.12), con un ángulo de fricción de 21.9°; añadiendo el 15% de valvas de conchas de abanico al suelo natural obtenemos una cohesión de 17.1 kg/cm² (0.147), con un ángulo de fricción de 27.7°; añadiendo el 35% de valvas de conchas de abanico obtenemos una cohesión de 17.1 kg/cm² (0.17), con un ángulo de fricción de 29.1°; añadiendo el 55% de valvas de conchas de abanico obtenemos una cohesión de 17.1 kg/cm² (0.17), con un ángulo de fricción de 30.9°. quiere decir que, si añadimos más porcentajes de valvas de conchas de abanico al suelo arena limoso, tendríamos mejores resultados.

Tabla 17. Análisis del ensayo de compresión no confinada.

DENOMINACIÓN	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
Suelo natural	3	10.1	80.8	120	1.49
Suelo + 15 %	3	10.1	80.6	245	3.04
Suelo + 35 %	3	10.1	80.8	310	3.84
Suelo + 55 %	3	10.2	81.4	355	4.36

Fuente: datos de laboratorio- Grupo M&V Ingenieros SAC.

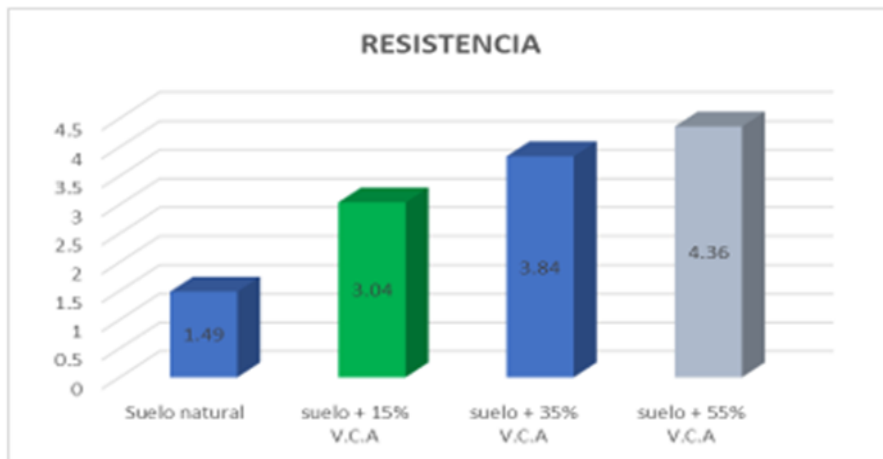


Figura 14. Grafica de comparación del ensayo de compresión no confinada.

Interpretación:

En la tabla 12 y la figura 13, se puede apreciar que la resistencia del suelo natural y la adición del suelo natural más valvas de conchas de abanico, nos indica que añadiendo el 55% del material de valvas de conchas de abanico, la resistencia es de 4.36 kg/cm², lo cual indica una mejora con respecto al suelo natural.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1:

En esta primera discusión de este informe de investigación, para el objetivo general “Determinar las propiedades mecánicas y físicas del suelo extraído del tramo 0+0.6 km Cañete 2020”, mis resultados muestra que los ensayos en laboratorio has demostrado que es factible usar las valvas de conchas de abanico como estabilizante de suelos arena limosa en proporciones adecuadas y combinaciones de mezclas con el suelo natural más valvas de conchas de abanico al 55%, que es el porcentaje que más confiabilidad nos muestra. Mientras que la investigación de Pierre (2015), en su tesis “Uso de conchas de abanico triturada para mejoramiento de subrasante arenosa”, concluyó que la adición de conchas de abanico trituradas al suelo natural arenosa, nos muestra cuatro adiciones donde la primera fue al 20% obteniendo una clasificación SUCS y AASHTO de SM A-2-4, mientras que las mezclas al 45%, 65% y 80%, se obtuvieron un SUCS SW, GW, GW, respectivamente en lo cual nos indica que están conformado por arena bien graduado y grava bien graduado; Mientras que mis resultados fueron un SUCS de SM y A-1-b lo cual nos indica que estamos frente a un suelo arena- limo. Por otro lado los ensayos de Proctor modificado ASTM D1557 donde Pierre obtuvo en el suelo natural una densidad máxima de 1.87 kg/cm² con una humedad optima de 9.8%, adicionando el 20% de conchas trituradas y el 80% de arena limosa obtuvo una densidad seca de 1.96 kg/cm² con una humedad optima de 7.4%, adicionando el 45%, 65%, 80% de conchas trituradas al suelo arena limosa obtuvo una máxima densidad de 2.03 kg/cm², 1.96 kg/cm² y 1.84 kg/cm² respectivamente, así mismo su humedad optima fue de 6%, 4.6% y 2.5% respectivamente, esto muestra que su densidad máxima seca fue 2.03 kg/cm² y su optimo contenido de humedad fue 6% en un 45% de conchas trituradas fue favorable para Pierre. Mientras que mis resultados fueron máxima densidad seca de 2.187 kg/cm² con una humedad optima de 6.7%, mejorando los valores de Pierre. Así mismo los ensayos de CBR de Pierre, para CBR al 100% fue de 156% al mezclar el 45% de conchas trituradas, mientras que mis resultados de ensayo para CBR al 100% fue de 58% al mezclar el 55% de valvas de conchas de abanico,

esto indica un valor significativo favorable para estabilizar los suelos de dicha investigación.

Discusión 2:

De esta forma se hace mención al primer objetivo específico “Determinar de qué manera influye las conchas de abanico en el índice de plasticidad de los suelos blandos para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020”, se puede definir el ensayo de granulometría como la medición o calibración de las partículas que forman los suelos y formaciones sedimentarias o partículas, con el fin de analizar su origen, como sus propiedades mecánicas, así mismo se procedió hacer pasar las partículas a través de una columna de tamices de diferentes luces de malla, cumpliendo con la norma internacional (ASTM), tamizando durante 5 a 10 minutos, dependiendo del tamaño de partículas, terminado este proceso de tamizado se procedió al pesado del material retenido en cada uno de los tamices, la suma de todos los pesos debe coincidir con el peso del material inicial, tomando este peso como 100%, donde se calculan los pesos obtenidos en cada uno de los tamices y el fondo de recogida utilizados, con estos datos obtenemos resultados que nos permite visualizar la tendencia homogénea que tiene los tamaños de grano de las partículas, por lo que se toma como referencia a Ernesto (2017), en su tesis “Estabilización de suelos arcillosos con valva de moluscos para pavimentación”, en su investigación se muestra las propiedades del suelo sonde muestra que su óptimo contenido de humedad de 1.6% con un I.P. de 14%, además en su ensayo de granulometría obtuvo una clasificación SUCS en un suelo CL (arcilla de baja plasticidad) y AASHTO (A-6-16); así mismo se hizo la comparación de resultados con mi trabajo de investigación, donde mis resultados fueron lo siguiente: contenido de humedad es de 1.9% con un índice de plasticidad del 3%, obteniendo así una clasificación SUCS SM (arena- limo) y AASHTO (A-1-b(0)). Por lo tanto, discrepo que se puede deducir que las mezclas a emplear varían progresivamente según el método SUCS.

Discusión 3:

De esta forma se da mención al segundo objetivo específico “Identificar de qué manera influye las conchas de abanico en la resistencia de los suelos blandos para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020”, para ello se realizó el análisis del ensayo de CBR, también se dice que mide la resistencia al corte de un suelo bajo la relación de soporte que no es constante para un suelo dado que se aplica al estado en el cual se encontraba el suelo durante el ensayo, donde la resistencia de penetración del suelo natural adicionando valvas de conchas de abanico tomando como base o carga patrón de compactación por lo que tomamos como referencia para esta discusión a Pierre, para CBR al 100% fue de 56% al mezclar el 45% de conchas trituradas, mientras que mis resultados, pertenecientes al CBR para suelos con valvas de conchas de abanico al 55% nos muestra lo siguiente: un CBR al 95% y 100%, su densidad máxima es de 50.0% y 58.3% respectivamente, así mismo la expansión tiene un valor de 0.00%. La capacidad de la subrasante según MTC, los resultados discrepan en el comportamiento y se puntualiza si la subrasante es idónea o no con el propósito de emplearlo en la pavimentación, en efecto de los ensayos ejecutados se deduce que para el grupo de la calicata N° 1, el CBR da una estimación de 29.0%, se concreta (subrasante muy buena), pero si añadimos un 55% de valvas de conchas de abanico a dicho suelo obtendremos una estimación del CBR AL 50.0% Lo cual indica una mejora con respecto al suelo natural.

Discusión 4:

Por último se da mención al tercer objetivo específico “Evaluar de qué manera influye la valva de conchas de abanico en la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad de los suelos blandos para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020”, por lo que se consideró el ensayo de Proctor modificado, este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en laboratorio, para determinar la relación entre el contenido de agua y peso unitario de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 4 o 6 pulgadas (101,6 o 152,4 mm) de diámetro con un pisón de 10 lbf (44,5 N) que cae de una altura de 18 pulgadas (457 mm), produciendo una energía de compactación de 56000 lb-pie/pie³ (2700 kN-m/m³). Este ensayo se aplica solo a suelos que tienen 30% o menos en peso de

sus partículas retenidas en el tamiz de $\frac{3}{4}$ " (19,0 mm). Por lo que se consideró a Pierre (2015), obteniendo en el suelo natural una densidad máxima de 1.87 kg/cm² con una humedad óptima de 9.8%, adicionando el 20% de conchas trituradas y el 80% de arena limosa obtuvo una densidad seca de 1.96 kg/cm² con una humedad óptima de 7.4%, adicionando el 45%, 65%, 80% de conchas trituradas al suelo arena limosa obtuvo una máxima densidad de 2.03 kg/cm², 1.96 kg/cm² y 1.84 kg/cm² respectivamente, así mismo su humedad óptima fue de 6%, 4.6% y 2.5% respectivamente, esto muestra que su densidad máxima seca fue 2.03 kg/cm² y su óptimo contenido de humedad fue 6% en un 45% de conchas trituradas fue favorable para Pierre. Mientras que mis resultados fueron: máxima densidad seca de 2.187 kg/cm² con una humedad óptima de 6.7%, mejorando los valores de Pierre. Por lo tanto, discrepo con la tesis de Pierre, por el comportamiento de la capacidad de la subrasante según MTC, se puntualiza si la subrasante es idónea o no con el propósito de emplearlo en la pavimentación, en efecto de los ensayos ejecutados se deduce que las adiciones de valvas de conchas de abanico tienen un mejor comportamiento en la subrasante.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que adicionando las valvas de conchas de abanico al 15%, 35% y 55%, se obtuvieron resultados favorables en las propiedades mecánicas y físicas del suelo, aumentando su capacidad portante; por otro lado, el CBR fue de 43.2%, 49.3% y 58.3% respectivamente, siendo estos valores mayores al 6%, pudiendo ser una subrasante buena, así mismo, las valvas de conchas de abanico cumplen con las especificaciones como material estabilizador de la norma ASTM C 977, para ser usadas como subrasante.
2. Mediante los ensayos realizados en laboratorio, se determinó que las muestras de suelo de la calicata N° 01, en su estado natural las características físicas y mecánicas del suelo, donde el tipo de suelo de las muestras fueron analizados por los tamices define que el material que pasa por la malla N° 200 es del 0.0%, resultados evaluados a través del análisis granulométrico por tamizado obteniendo como resultado una clasificación SUCS de suelo SM (arena limosa) y AASHTO de A-1-B (0), por lo tanto, las muestras clasificados fueron lo siguiente: el contenido de humedad natural con 1.9%, con un (L.L). 23%, un (L.P).20%, teniendo así un índice de plasticidad del 3% D.M.S. 2.140 kg/cm², con un óptimo contenido de humedad del 5.8% en su estado natural, por lo que se determinó objetivamente las características físicas y mecánicas de la muestra de suelo calicata N^a 01.
3. De acuerdo a los ensayos de Compresión no confinada, se determinó la resistencia del suelo natural con sus respectivas dosificaciones con valva de conchas de abanico, se concluye que el suelo arena limoso logra estabilizarse adicionando al 15%, 35% y 55% de las valvas de conchas de abanico, se puede apreciar que la resistencia del suelo natural y la adición del suelo natural más valvas de conchas de abanico, nos indica que añadiendo el 55% del material de valvas de conchas de abanico, la resistencia es de 4.36 kg/cm², lo cual indica una mejora con respecto al suelo natural.

4. A través del ensayo Proctor modificado, realizados a la muestra del suelo natural de tipo arenoso limoso, se pudo determinar que al adicionar del 15%, se alcanzó un valor significativo en la M.D.S 2.158 kg/cm², óptimo contenido de humedad 6.5%; el siguiente porcentaje al 35% se alcanzó un M.D.S. de 2.171 kg/cm², con un óptimo contenido de humedad del 6.6%; por último, la adición al 55%, se alcanzó una D.M.S. de 2.187 kg/cm², con una mejora en las propiedades mecánicas de la compactación. En relación al peso seco de la muestra del suelo y el óptimo contenido de humedad, alcanzando un CBR al 95% de 36.0%, 95% de 43.0% y 95% de 50.0% respectivamente. Donde se puede apreciar que adicionando al 55% de valvas de conchas de abanico, la muestra nos indica un resultado favorable para la estabilización de dicho suelo.

VII. RECOMENDACIONES

Así como las conchas de pico de pato y la concha de abanico, hay más especies de moluscos en el norte y sur del país, cuyas valvas son desechables por cantidades en los botaderos municipales, de las cuales se puede estudiar como material estabilizador, las ventajas de aplicar es que no requieren tratamiento de limpieza, solo trituración.

Se recomienda a los futuros tesisistas o investigadores evaluar otro tipo de suelos, utilizando solo valvas de conchas de abanico triturada y con otros porcentajes de adición, con la finalidad de obtener su mayor eficiencia.

Se sugiere adicionar porcentajes igual o mayor al 55% de conchas de valvas de abanico para estabilizar suelos de tipo arena limosa y poder obtener mejor resistencia del suelo.

La adición de valvas de abanico trituradas en suelo arenoso limoso, reduce su capacidad de absorber agua por capilaridad, como consecuencia de la reducción del suelo estabilizador. A su vez, las valvas de conchas de abanico son las que reducen más la absorción capilar.

Si Se recomienda para realizar los ensayos de granulometría, clasificación de suelos y límites de Atterberg, las muestras de suelo obtenida tienen que ser tratadas con mucho cuidado es necesario registrarlos mediante códigos de modo que facilite su reconcomiendo, para que estos a la hora de la manipulación en laboratorio no genere confusiones y estas no vulneren los resultados.

REFERENCIAS

ABRAHAM (2018), en su tesis “estabilización de suelos de la subrasante con ceniza de concha de abanico al 35% en el asentamiento humano los constructores”

ARIAS G., Fidias. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. Caracas: Episteme, 2012. 146 pp. ISBN: 980-07-8529-9.

CARNERO, M, Fernández, E, Carreira, X, Méndez, M 2019, Mezclas de Zahorras Naturales y Concha de Mejillón para Firmes de Vías Forestales. XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos.

CARRASCO Díaz, Sergio. Metodología de la investigación científica, “pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación”. Lima: Editorial San Marcos, 2019 (edición 19, 476 p). ISBN: 978-9972-38-344-1

DEPARTMENT of environmental and energy engineering Chonnam national university. “Stabilization of as, Pb and Cu contaminated soil using calcined oyster shells and Steel slag”. Environmental Science and Pollution Research. July 2015, Volume 22.

DÍAZ Rodríguez, Jorge Abraham. (2014). “Mecánica de Suelos: Naturaleza y Propiedades”. México: Trillas.

ERNESTO (2017), en su tesis “Estudio comparativo de la estabilización de suelos arcillosos con valvas de moluscos para pavimentación”

ESPINOZA (2018), en su tesis “Estabilización de suelos arcillosos con conchas de abanico y cenizas de carbón con fines de pavimentación”

FONDO EDITORIAL UCV (Perú). Of 18. Referencias Estilos ISO 690 Y 690-2. Lima, 2018. 34pp.

FLORIDA Department of Transportation 2013, Standard Specifications for Road and Bridge Construction. Division III Materials, Aggregates.

GEORGE Rowland Otoko & Esenwa Ifechukwude Cynthia. “Mechanical stabilization of deltaic clayey soil using crushed waste periwinkle shells.” International Journal of Engineering and Technology Research, vol. 2, No. 5.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú). Of 14. Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Lima, 2014.355pp.

MINISTERIO de Transportes y comunicaciones (Perú). Of 16. Manual de Ensayo de Materiales. Lima, 2016. 1269pp.

GEORGE, Rowland y Esenwa Ifechukwude. (2014). “Mechanical Stabilization of a Deltaic Clayey Soil using Crushed Waste Periwinkle Shells”. Nigeria, Port Harcourt.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de la investigación. México: The McGraw-Hill, 2014. 656 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. (2015). “Guía de Campo Ilustrada para Reconocimiento de Especies de Moluscos Bivalvos con valor Comercial”. Perú

JOSEF (2019), en su tesis “influencia de las partículas granulares de la valva del molusco bivalvo en el CBR de subrasantes arcillosas”.

KRAEMER Y ASOCIADOS. (2014). “Ingeniería de Carreteras. Volumen II”. España.

LAMBE Y ROBERT V. WHITMAN. (2014). “Mecánica de Suelos”. México, Limusa.

MARTÍNEZ (2016), en su artículo “estudio del comportamiento de la concha de mejillón como árido para la fabricación de hormigones en masa”.

MATÍAS (2015), en su tesis “Mezclas de zahorras naturales y concha de mejillón para firmes de vías forestales”.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú).NP, R.D. N°10-MTC/14: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos-Sección suelos y pavimentos. Lima, 2014. 302 pp.

MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. MTC. Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. MTC. Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2014. Lima, 2014. 329 pp.

NORMA Técnica Peruana (NTP), NTP 339.141:1999 (revisada en el 2014) Suelos: Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2,700 kN-m/m³ (56 000 pie-lbf/pie³)). 1ª Edición. Aprobada mediante resolución N.º 91-2014/CNB-INDECOPI.

NORMA Técnica Peruana (NTP), NTP 339.145:1999 (revisada en el 2014) Suelos: Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. 1ª Edición probada mediante resolución N.º 91-2014/CNB-INDECOPI.

NORMA Técnica Peruana (NTP), NTP 400.167:2002 (revisada en el 2015) Suelos. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos, 3ª Edición.

NORMA Técnica Peruana (NTP), NTP 339.171:2002 (revisada en el 2017) Suelos: Método de ensayo normalizado para corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas. 1ª Edición probada mediante resolución N.º 91-2014/CNB-INDECOPI.

NORMA Técnica Peruana (NTP), NTP 400.012:2013 Agregados para análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, 3ª Edición. Aprobada mediante resolución N.º 0006-2013/CNB-INDECOPI.

NORMA AASHTO, octubre 2015. Disponible en: <https://www.slideshare.net/mobile/jonathancuottodellan/norma-aashto>

OTOKO (2014), en su tesis “Estabilización mecánica de un suelo deltaico arcilloso usando residuos de molusco bígara machacado”.

PIERRE (2015), en su tesis “Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas”

QUEZADA, Osoria Santiago. Estudio comparativo de la estabilización de suelos arcillosos con valvas de moluscos para pavimentación. Tesis (Pregrado). Piura: Universidad de Piura, 2017. 122pp.

RADA, G.R. y colaboradores. (1990). "Structural Design of concrete block pavements". ASCE Journal of Transportation, Vol. 116, N°5.

RAYMUNDO, Pierre Richard (2015), en su tesis "Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas", Universidad de Piura.

REGISTRO Nacional de Carreteras (RENAC). Disponible en: <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (RNE). "Norma CE.010 Pavimentos Urbanos". Disponible: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

SABIR, B.B., Wild, S. and O'Farrell, M. "A water sorptivity test for mortar and concrete." Materials and Structures. Vol. 31, pp. 568-574, 1998.

SMITH (2014), en su investigación titulado "Investigación de la estabilización de suelos con moluscos aplicado a la subrasante de la Avenida, Cantón Quito".

STANDARD Specifications for transportation Materials and Methods of sampling and Testing, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washigton D.C.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de tesis de investigación. Lima: San Marcos, 2015 (5ta reimpresión 500 páginas). ISBN: 978-612-302-878-7

VIRGIL y TILLANDER III. (2015). "Florida Department of Transportation; Section 913- Shell Material". Standard Specifications for road and bridge construction.

YAMADA, M., Taniguchi, K., Okumura, M., and Sano, H., "Deflection properties of pavement constructed on subgrade containing crushed oyster shell," Zairyo, vol. 53, no. 1, pp. 25–28, 2014.

ANEXOS

ANEXOS 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.

ANEXOS 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN.

ANEXOS 3. FICHAS DE VALIDACIÓN CON APROBACIÓN DE EXPERTOS.

ANEXOS 4. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN.

ANEXOS 5. ENSAYOS DE LABORATORIO.

ANEXOS 6. PANEL FOTOGRÁFICO.

ANEXOS 7. RECIBO DE TURNITIN

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

“Estabilización de suelos blandos con valva de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
			VARIABLE X (I): Valvas de conchas de abanico.		Instrumentos		
¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en las propiedades de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?	Determinar cómo influyen las valvas de conchas de abanico en las propiedades de los suelos blandos en la subrasante del tramo 0+0.6 km Cañete 2020.	Las valvas de conchas de abanico influyen en las propiedades de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020.	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Tipo: Aplicada.	
			Dosificación	SN+ 15% SN+ 35% SN+ 55%			Balanza digital con precisión de 0.1 gr.
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE Y (D): Estabilización de suelos blandos en la subrasante.				Nivel: Explicativo.
¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en la plasticidad de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?, b)	Determinar de qué manera influyen las valvas de conchas de abanico en el índice de plasticidad de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020	Las valvas de conchas de abanico influyen en la plasticidad de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Diseño: Experimental.	
			Plasticidad	Limite Líquido Limite Plástico Índice de plasticidad	Ensayos límites de atterberg		
¿Cómo influye la adición de las valvas de conchas de abanico en la resistencia de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?	Identificar de qué manera influye las valvas de conchas de abanico en la resistencia de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020	Las valvas de conchas de abanico influyen en la resistencia de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020	Resistencia	Capacidad portante de la subrasante	Ensayo CBR	Población: Cañete.	
			Compacción	Máxima densidad seca Óptimo contenido de Humedad. Clasificación de suelos	Ensayo de Proctor modificado Ensayo granulométrico por tamices		
c) ¿Cómo influye la adición de valvas de conchas de abanico en la compactación de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020?	Evaluar de qué manera influyen las valvas de conchas de abanico en la compactación de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020.	Las valvas de conchas de abanico influyen en la compactación de los suelos blandos en la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020	Instrumentos: Formato de recolección de datos de los ensayos de laboratorio.				

ANEXO 2

Matriz de operacionalización.

"Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"						
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable (I): Valva de conchas de abanico.	Para Maraón (2015), "La estabilización con valva de conchas de abanico se refiere principalmente a la utilización de ciertas sustancias patentadas que se utiliza comúnmente en carpetas asfálticas para darle mayor resistencia, impermeabilidad y prolongar su vida útil" (p.15).	La variable independiente que es las valvas de conchas de abanico, tienen una dimensión, tres indicadores y un instrumento con lo que será medido con precisión.	Porcentajes de dosificación	15%,	Balanza digital con precisión de 0.1 gr.	Cuantitativa razón.
				35%,		
				55%		
				Plasticidad		
Resistencia	Capacidad portante de la subrasante	Ensayo CBR				
Variable (D): Estabilización de suelos blandos en la subrasante	Según Arquie (2016), "El C.B.R. está destinado a estimar la capacidad de carga de un suelo bajo las ruedas es decir su aptitud para soportar en una determinada estructura de la carretera las cargas móviles que deberán recorrerla" (p.50).	La variable dependiente que es estabilización de suelos blandos en la subrasante, cuenta con tres dimensiones, siete indicadores y cuatro instrumentos que serán medido con precisión.	Compactación	Clasificación de suelo	Ensayo de Proctor modificado	Cuantitativa razón.
				Óptimo contenido de humedad		
				Ensayo de granulometría por tamices		

ANEXO 3. FICHAS DE VALIDACIÓN CON APROBACIÓN DE EXPERTOS.

ENSAYO CBR A ASTM D-1883								
PROYECTO: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"								
SOLICITANTE: APAC JESUS JOSE SANTIAGO.								
FECHA: 02 DE JUNIO DEL 2020.								
COMPACTACION DEL CBR								
Molde N°	13	11	15					
Capas N°	5	5	5					
Golpes por capa	56	26	12					
Con. De la muestra	Hum.	Sumerg.	Hum.	Sumerg.	Hum.	Sumerg.		
Peso molde + suelo hum. (gr.)								
Peso del molde (gr)								
Volumen del molde (cm ³)								
Densidad húmeda (gr/cm ³)								
DENSIDAD SECA (kg/cm ³)								
Taro N°								
Taro + suelo húmedo								
Taro + suelo seco								
Agua								
Peso del taro								
Peso suelo seco								
% de humedad								
HUMEDAD %								
EXPANSION								
DIA	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN
		mm	%		mm	%		
0								

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodriguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53469
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 228062
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodriguez Falcon	  EFRAN VIDAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 74002

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO





PROYECTO: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cafete 2020"

SOLICITANTE: APAC JESUS JOSÉ SANTIAGO.

FECHA: 02 DE JUNIO DEL 2020.

TAMICES		PESO	%RET.	%RET.	% QUE	Humedad natural:
Pes.	ABERT. mm	RET.		AC.	PASA	Limite liquido:
3"	76.200					Limite plasticidad:
2 1/2"	63.500					Indice de plasticidad:
2"	50.800					Densidad máxima:
1 1/2"	38.100					Humedad óptima:
1"	25.400					CLASIFICACION: ASHTO
3/4"	19.050					Indice de grupo:
1/2"	12.700					CBR 95%:
3/8"	9.525					Durabilidad:
1/4"	6.350					Abrasión los Angeles:
#4	4.760					Equivalente de arena:
#8	2.380					Peso específico:
#10	2.000					Tipo de material:
#16	1.190					Tipo de depósito:
#20	0.840					% de gravas:
#30	0.590					% de expansión:
#40	0.420					PROPIEDADES GEOFÍSICAS
#50	0.295					% de partículas chatas y alargadas:
#60	0.250					% de Piedra mayor de 2":
#80	0.180					% de partículas desmesurables:
#100	0.149					OBSERVACIONES:
#140	0.105					
#200	0.074					
<200						

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

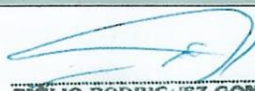



NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodríguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53489
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 228082
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodríguez Falcon	  EFRAN VIDAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 74002

ENSAYO DE COMPRESIÓN 339.141

Proyectos: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.8 km Cañete 2020"

ELABORADO: Apac Jesus José Santiago.		ASESOR: Ing. Fernández Díaz Carlos Mario.			
UBICACIÓN: San Isidro- Cañete		COMB:	N° LAB:		
Tipo de prueba:	Proctor	Modificado	Volumen del molde:		
Peso del martillo:					
N° de capas:					
Altura de caída:					
N° de golpes:					
MOLDE	4 - B	4 - A	5 - A	5 - A	5 - A
Peso molde (g)					
Volumen molde (cm ³)					
Peso molde + Suelo húmedo					
Peso Suelo Húmedo					
Peso molde + Suelo seco (g)					
Peso Suelo Seco					
Densidad húmeda (g/cm ³)					
Densidad seca (g/cm ³)					
CAPSULA	6 - E	3	1	5 - A	3 - E
Peso capsula (g)					
Peso capsula + Suelo húmedo					
Peso capsula + Suelo seco (g)					
Peso agua (g)					
Peso suelo seco (g)					
Humedad (%)					

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodríguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53483
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 226062
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodríguez Falcon	  EFRAH VIDAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG. CIP. N° 74002

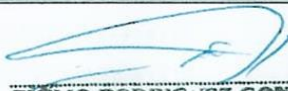

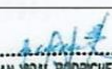

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE 339.141

OBRA: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

ELABORADO: Apac Jesus José Santiago. **ASESOR:** Ing. Fernández Díaz Carlos Mario.

UBICACIÓN: San Isidro- Cañete. **COMB:** **Nº LAB:**

CAJA DE CORTE N°:		LONG:		CARGA AXIAL								
ANCHO:		ALTURA:										
AREA:		VOLUMEN:										
Gs:		% W:										
VELOCIDAD:		FACTOR DE CALIBRACION:										
Wm												
			$\sigma 1$			$\sigma 2$			$\sigma 3$			
L	D.H.	Lc	Área Corre. AC = 6* Lc	L.D	F.C.	T (kg/cm ²)	L.D	F.C.	T (kg/cm ²)	L.D	F.C.	T (kg/cm ²)
mm	cm			(un)	Kg		(un)	Kg		(un)	Kg	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodríguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53489
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 226062
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodríguez Falcon	  EFRA VIAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG CIP Nº 74002

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM D-1557

PROYECTO: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

SOLICITANTE: APAC JESUS JOSE SANTIAGO.

FECHA: 02 DE JUNIO DEL 2020.

COMPACTACIÓN

Prueba N°	
Numero de capas	
Numero de golpes	
Peso suelo + molde (gr.)	
Peso molde (gr.)	
Peso suelo compactado (gr.)	
Volumen del molde (cm ³)	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	

HUMEDAD %

Tara N°	
Tara + suelo húmedo (gr.)	
Tara + suelo seco (gr.)	
Peso de agua (gr.)	
Peso de tara (gr.)	
Peso de suelo seco (gr.)	
Humedad (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	

DESCRIPCION DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	6"	6"

RESULTADOS DE PROCTOR
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr. Cm ³):
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodríguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53489
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 228062
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodríguez Falcon	  EFRA VIAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG. CIP. N° 74002

ENSAYO DE CAPACIDAD DE PERMEABILIDAD

OBRA: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

ELABORADO: Apac Jesus José Santiago.

ASESOR: Ing. Fernández Díaz Carlos Mario.

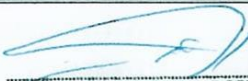



UBICACIÓN: San Isidro- Cañete.

COMB:

N° LAB:

CAJA DE CORTE N°:			LONG:			CARGA AXIAL						
ANCHO:			ALTURA:									
AREA:			VOLUMEN:									
Gs:			% W:									
VELOCIDAD:			FACTOR DE CALIBRACION:									
Wm:												
			σ_1		σ_2		σ_3					
L mm	D.H. cm	Lc	Área Corre. AC = 6 * Lc	L.D (un)	F.C. Kg	T (kg/cm ²)	L.D (un)	F.C. Kg	T (kg/cm ²)	L.D (un)	F.C. Kg	T (kg/cm ²)

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodríguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53469
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 228062
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodríguez Falcon	  EFRAN VIDAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 74002

ENSAYO DE PERCOLACIÓN			
Título de la investigación:	"Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"		
Solicitante:	Apac Jesus José Santiago.		
Asesor:	Ing. Fernández Diaz Carlos Mario.		
Especialidad:	Ingeniería Civil		
Ficha de trabajo N°		Hora:	
VARIABLES INDEPENDIENTES	PROPORCIÓN	ENSAYO DE EXUDACIÓN	
		PERCOLACION (%)	OBSERVACIONES
MATERIAL MÁS FINO QUE PASA LA MALLA 200	6%		
	8%		
	12%		
MATERIAL EXPANSIVO	1%		
	3%		
	6%		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: Emilio Rodríguez Góngora	 EMILIO RODRIGUEZ GONGORA INGENIERO CIVIL C.I.P. 53489
EXPERTO 2: Walter Javier Tanta Minaya	 WALTER JAVIER TANTA MINAYA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 228082
EXPERTO 3: Efran Vidal Rodríguez Falcon	  EFRA VDAL RODRIGUEZ FALCON INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 74002

ANEXO 4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO - 016 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 032-2020
Fecha de emisión : 2020-02-08

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV SAN HILARIÓN - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Instrumento de Medición : EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Marca : P Y S EQUIPOS
Modelo : STMM-3
Serie : NO INDICA
Código de identificación : NO INDICA

Marca de Contómetro : TAHUA
Modelo de Contómetro : AN-3
Serie de Contómetro : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
07 - FEBRERO - 2020

4. Método de Calibración
Calibración efectuada según norma ASTM C 131 y C 535

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE PEY	PIE	LM-194-2010	INACAL - DM
CINTA METRICA	STANLEY	LM-1238-2019	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-602-2020	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	35,1	35,4
Humedad %	40	39

7. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado o la mala interpretación de los resultados de la calibración aquí realizados.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1207-122-2020

Página 1 de 5

Fecha de emisión: 2020/11/09
Solicitante: M & V INGENIEROS PERU
Dirección: COOPERATIVA SAN MIGUEL, MZ. D LT B URB. CAMPOV - SAN JUAN DE LURIGANCHO.
Instrumento de medida: HORNO DE LABORATORIO
Identificación: 1207-122-2020
Marca: PAJCO
Modelo: NO INDICA
Serie: 2285
Cámara: 85 Litros
Ventilación: NATURAL
Protector: DIGITAL
Procedencia: PERU
Ubicación: Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración: 2020/11/09

Método/Procedimiento de calibración:
- SNM - PC-018 2da Ed. 2009 - Procedimiento para la calibración de medidores isotérmicos con sus como medio termométrico. INACAL.
- ASTM D 1225-19a F C E 108 - Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalificar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser indicados sobre la base de las características propias del instrumento, las condiciones de uso y conservación, el momento de medición y el acuerdo de regulación de los mismos.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza por perjuicios ocasionados por el uso inadecuado de los instrumentos sometidos a calibración, ni por incorrecta interpretación de los resultados de las mediciones obtenidas en los laboratorios.

Este certificado puede ser consultado en el sitio web de ARSOU GROUP S.A.C. con autorización previa al correo de ARSOU GROUP S.A.C.

Documento Autorizado para
Tesis Apac Jesús, José Santiago
La Empresa se Reserva el Derecho Exclusivo
de Uso y/o difusión de Validación de los Ensayos
Ejecutados en nuestras Instalaciones. Gerencia Técnica.
Grupo M&V Ingenieros SAC



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Rogelio Arvalo Carrico
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 799 / Cel: +51 925 151 417
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020

Página 1 de 2

Expediente : T 074-2020
 Fecha de emisión : 2020-06-10

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APY SAN
 HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : G&L LABORATORIO
 Modelo de Prensa : STYE-2000
 Serie de Prensa : 170251
 Capacidad de Prensa : 2000 kN
 Código de identificación : NO INDICA

Marca de Indicador : MC
 Modelo de Indicador : LM-02
 Serie de Indicador : NO INDICA

Burbuja Hidráulica : ELÉCTRICA

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APY SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
09 - JUNIO - 2020

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELLA DE CARGA	CEIP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,1
Humedad %	71	71


7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 633 - LIMA 42 Telf. 292 5106 898-9020

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Documento Autorizado para la Empresa de Ensayos de la Empresa se Reserva el Derecho Exclusivo de los Ensayos de difusión de Validación de Instalaciones. Grupo M&V Ingenieros SAC
Resultados en nuestras Instalaciones. Oficina Técnica.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 113 - 2020

Página : 1 de 6

Expediente : T 074-2020
 Fecha de Emisión : 2020-06-10

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2294 APV
 SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIBANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA DE CORTE DIRECTO

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL
 Modelo de Prensa : 26-211401
 Serie de Prensa : 1885-2-1689
 Identificación de Prensa : NO INDICA

Marca de Anillo : ELE
 Modelo de Anillo : 78-0480
 Serie de Anillo : 78-0480-02549
 Capacidad del Anillo : 10 kN
 Identificación de Anillo : NO INDICA

Marca del Dial : ELE INTERNATIONAL
 Modelo del Dial : NO INDICA
 Serie del Dial : ZCD215
 Producción : NO INDICA
 Identificación del Dial : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con fiscalidad a la División de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los errores que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración según desee el cliente.

3. Lugar y fecha de Calibración
 AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2294 APV SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIBANCHO - LIMA
 09 - JUNIO - 2020

4. Método de Calibración
 Calibración se realizó por el método de comparación directa con el patrón y la verificación de cada patrón.

5. Trazabilidad

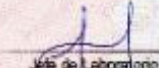
INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA DE CALIBRACION	ASP TRANSDUCERS	INF-LE 050-2018	UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,2
Humedad %	71	71

7. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Liza Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Documento Autorizado para la difusión de los Ensayos Ejecutados en nuestras Instalaciones. Gerencia Técnica. Grupo M&V Ingenieros SAC

JMR EQUIPOS S.A.C.

Certificado de Calibración: N°VT318007

DATOS

Cliente:	M & V INGENIEROS PERU	Fecha de Emisión:	10/12/18
Dirección:	Cooperativa San Miguel Mz D Lt 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3"		Procedencia:	PERU
Marca:	PALIO	Estructura:	Acero
Tamiz 3"	Luz: 75 mm		

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: 10/12/18
 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.

1. MEDICION DE LOS PUNTOS
 Temperatura Inicial/Final: 24.5 °C / 24.4 °C
 Humedad Relativa: 67 %

Punto	Medición (mm)
N° 1	75.07
N° 2	75.12
N° 3	75.06
N° 4	75.14
N° 5	75.09



JMR EQUIPOS S.A.C.



TEO. PAUL FAWO PIZANGO
 INGENIERO CIVIL
 RUC: 201002101138951

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 Sra Ed. 2012 - Procedimiento de Calibración y Uso de Rey'dal
 Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ANS 1001 F1

Equipo Patron: Microscopio Digital Mod. Q5 2000 Con Certificación de Calibración: ILA-030-2013 y MS-0223
 2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Congruidad y Ancho del Instituto Nacional de Calidad

INACAL - Laboratorio Acreditado con el Registro N° LC 015

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran en rojo de las tolerancias especificadas.

OFICINA CENTRAL: AV. SAN JUAN DE LOS RIOS 1015 - LIMA
 OFICINA REGIONAL: AV. LAS FLORES 1015 - S.W. 15000
 Tel: (+51) 01 476 7211 ext. 200

Documento de Validación de los Ensayos
 La Empresa se Encuentra en el Proceso de Validación de los Ensayos
 de Uso y/o difusión en nuestras Instalaciones SAC
 Ejecutados en nuestras Instalaciones SAC
 Grupo M&V Ingenieros SAC

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VT218009

DATOS
 Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
 Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L - Lima - Perú
 Fecha de Emisión: 10/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 2"
 Marca: PALJO
 Tamiz 2" Luz: 50 mm
 Serie: 18C010
 emp.: +/- 1.5 mm
 Procedencia: PERU
 Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: 10/12/18
 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
 Temperatura Inicial/Final: 24,5 °C / 24,4 °C
 Humedad Relativa: 87 %

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
Nº 1	51.23
Nº 2	51.14
Nº 3	51.25
Nº 4	51.17
Nº 5	51.13

Promedio: 51.18 OK

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS 20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad - INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-013.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA Hugo Luis Arévalo Camica INGENIERO CIVIL CIP N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACION DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Tel: +(51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmorequipo.com servicios@jmorequipo.com Web: www.jmorequipo.com

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VTN418017

DATOS
 Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
 Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L - Lima - Perú
 Fecha de Emisión: 10/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ Nº 4
 Marca: PALJO
 Tamiz Nº 4 Luz: 47,7 mm
 Serie: 18C016
 emp.: +/- 0,15 mm
 Procedencia: PERU
 Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: 10/12/18
 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
 Temperatura Inicial/Final: 24,5 °C / 24,4 °C
 Humedad Relativa: 87 %

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
Nº 1	4.79
Nº 2	4.77
Nº 3	4.78
Nº 4	4.74
Nº 5	4.78

Promedio: 4.77 OK

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS 20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad - INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-013.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA Hugo Luis Arévalo Camica INGENIERO CIVIL CIP N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACION DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Tel: +(51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmorequipo.com servicios@jmorequipo.com Web: www.jmorequipo.com

DATOS	
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ
Dirección:	Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú
Fecha de Emisión:	10/12/18
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/4"	
Marca:	PALIO
Tamiz 3/4"	Luz: 19 mm
Serie:	18F019
Procedencia:	PERÚ
temp.:	+/- 0.6 mm
Estructura:	Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN	
Fecha de Verificación:	10/12/18
Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final:	24,5 °C / 24,4 °C
Humedad Relativa:	67 %
1. MEDICION DE LOS PUNTOS	
Pto	Medición (mm)
Nº 1	19.51
Nº 2	19.47
Nº 3	19.51
Nº 4	19.48
Nº 5	19.50
Promedio:	19.49 OK
METODO Y TRAZABILIDAD	
Método: Referencia descrito en el PC-012,5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E 11.	
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y M6-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.	
OBSERVACIONES	
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.	



JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO - Jefe Laboratorio Metrología
 Ing. Hugo Luis Arévalo Camica - Ingeniero Civil
 CIP. N° 138951

Documento Autorizado para
 Empresa de Reseña y Derecho Exclusivo
 de Uso y/o difusión de Validación de los Ensayos
 Ejecutados en nuestras instalaciones. Gerencia Técnica.

DATOS	
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ
Dirección:	Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú
Fecha de Emisión:	10/12/18
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 2"	
Marca:	PALIO
Tamiz 2"	Luz: 50 mm
Serie:	18C011
Procedencia:	PERÚ
temp.:	+/- 1.5 mm
Estructura:	Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN	
Fecha de Verificación:	10/12/18
Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final:	24,5 °C / 24,4 °C
Humedad Relativa:	67 %
1. MEDICION DE LOS PUNTOS	
Pto	Medición (n mm)
Nº 1	51.23
Nº 2	51.14
Nº 3	51.16
Nº 4	51.19
Nº 5	51.21
Promedio:	51.19 OK
METODO Y TRAZABILIDAD	
Método: Referencia descrito en el PC-012,5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E 11.	
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y M6-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.	
OBSERVACIONES	
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.	



JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO - Jefe Laboratorio Metrología
 Ing. Hugo Luis Arévalo Camica - Ingeniero Civil
 CIP. N° 138951

DATOS
 Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
 Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú
 Fecha de Emisión: 10/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 1/2"
 Marca: PALJO Serie: 18G013 Procedencia: PERÚ
 Tamiz 1/2" Luz: 12.5 mm emp. +/- 0.39 mm Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN

Fecha de Verificación: 10/12/18 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
 Temperatura Inicial/Final: 24.5 °C / 24.4 °C
 Humedad Relativa: 67%

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	12.52
N° 2	12.54
N° 3	12.53
N° 4	12.52
N° 5	12.51



JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica INGENIERO CIVIL CIP. N° 138951

Promedio: 12.52 OK

METODO Y TRAZABILIDAD

Método: Referencia descrito en el PC-012, 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Filtros de Malla de Alambre" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad - INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES

Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B/LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Tel: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

DATOS
 Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
 Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú
 Fecha de Emisión: 10/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/8"
 Marca: PALJO Serie: 18G012 Procedencia: PERÚ
 Tamiz 3/8" Luz: 1.5 mm emp. +/- 0.3 mm Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN

Fecha de Verificación: 10/12/18 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
 Temperatura Inicial/Final: 24.5 °C / 24.4 °C
 Humedad Relativa: 67%

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	9.70
N° 2	9.73
N° 3	9.71
N° 4	9.74
N° 5	9.68



JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica INGENIERO CIVIL CIP. N° 138951

Promedio: 9.71 OK

METODO Y TRAZABILIDAD

Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pile de Ray" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad - INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES

Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B/LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Tel: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT0.37518009

DATOS	
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión: 10/12/18
Dirección: Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - 8.J.L. - Lima - Perú	
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/8"	
Marca: PALIO	Serie: 18H013
Tamiz 3/8": Luz: 9.5 mm	Procendencia: PERU
	Estructura: Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN	
Fecha de Verificación: 10/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final: 24.5 °C / 24.4 °C	
Humedad Relativa: 67 %	
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS	
Pto	Medición (mm)
N° 1	9.67
N° 2	9.71
N° 3	9.67
N° 4	9.70
N° 5	9.68

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT0.7510010

DATOS	
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión: 10/12/18
Dirección: Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - 8.J.L. - Lima - Perú	
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/4"	
Marca: PALIO	Serie: 18H018
Tamiz 3/4": Luz: 19 mm	Procendencia: PERU
	Estructura: Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN	
Fecha de Verificación: 10/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final: 24.5 °C / 24.4 °C	
Humedad Relativa: 67 %	
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS	
Pto	Medición (mm)
N° 1	19.60
N° 2	19.43
N° 3	19.55
N° 4	19.40
N° 5	19.55


JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN418011

DATOS	
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión: 07/12/18
Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú	
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 4	
Marca: PALIO	Serie: 18J014
Tamiz N° 4: Luz: 4.75 mm	Procedencia: PERU
	Estructura: Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN	
Fecha de Verificación: 07/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
	Temperatura Inicial/Final: 23 °C / 23 °C
	Humedad Relativa: 65 %
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS	
Pto	Medición (mm)
N° 1	4.78
N° 2	4.84
N° 3	4.31
N° 4	4.79
N° 5	4.95


Documento Reservado para
 Tesis Aplicadas José Santiago
 de Uso y/o difusión de Validación de los ensayos
 Ejecutados en nuestras Instalaciones
 Grupo M&V Ingenieros SAC

JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Hugo Luis Arevalo Carrice
 JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL
 CIP N° 13915

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN2018007

DATOS		Fecha de Emisión: 07/12/18	
Cliente:	M & V INGENIEROS PERU		
Dirección:	Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 20			
Marca:	PALIO	Serie:	18N006
Tamiz N° 20:	Luz: 850 µm	emp.:	+/- 35 µm
Procedencia:		PERU	
Estructura:		Acero	
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN			
Fecha de Verificación:	07/12/18	Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final:		23 °C / 23 °C	
Humedad Relativa:		65 %	
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS			
Pto	Medición (µm)		
N° 1	845		
N° 2	860		
N° 3	859		
N° 4	847		
N° 5	860		
Promedio:	854.20	OK	
METODO Y TRAZABILIDAD			
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.			
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.			
OBSERVACIONES			
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.			
DIRECCIÓN FISCAL CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com			

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN1001009

DATOS		Fecha de Emisión: 07/12/18	
Cliente:	M & V INGENIEROS PERU		
Dirección:	Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 100			
Marca:	PALIO	Serie:	18S006
Tamiz N° 100:	Luz: 150 µm	emp.:	+/- 6 µm
Procedencia:		PERU	
Estructura:		Acero Inox.	
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN			
Fecha de Verificación:	07/12/18	Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final:		23 °C / 23 °C	
Humedad Relativa:		74 %	
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS			
Pto	Medición (µm)		
N° 1	152		
N° 2	156		
N° 3	153		
N° 4	152		
N° 5	154		
Promedio:	153	OK	
METODO Y TRAZABILIDAD			
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.			
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.			
OBSERVACIONES			
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.			
DIRECCIÓN FISCAL CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com			

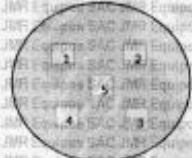
DATOS
 Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
 Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú
 Fecha de Emisión: 07/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 40
 Marca: PALIO
 Tamiz N° 40 Luz: 425 µm
 Serie: 180007
 emp.: +/- 19 µm
 Procedencia: PERU
 Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: 07/12/18
 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
 Temperatura Inicial/Final: 23 °C / 23 °C
 Humedad Relativa: 65 %

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	426
N° 2	430
N° 3	426
N° 4	427
N° 5	431



JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
 JEFE LABORATORIO METROLOGIA
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
 INGENIERO CIVIL

Promedio.: 428 OK

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2116 y MS-0-23-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 020, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

DATOS
 Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
 Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú
 Fecha de Emisión: 07/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 30
 Marca: PALIO
 Tamiz N° 30 Luz: 600 µm
 Serie: 183005
 emp.: +/- 25 µm
 Procedencia: PERU
 Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: 07/12/18
 Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
 Temperatura Inicial/Final: 18 °C / 18 °C
 Humedad Relativa: 76 %

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	590
N° 2	612
N° 3	615
N° 4	599
N° 5	610



JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
 JEFE LABORATORIO METROLOGIA
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 133957

Promedio.: 606 OK

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 020, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN8018005

DATOS

Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ** Fecha de Emisión: **10/12/18**

Dirección: **Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú**

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 80

Marca: **PALJO** Serie: **18R002** Procedencia: **PERÚ**

Tamiz N° 80 Luz: **180 µm** emp.: **+/- 9 µm** Estructura: **Acero**

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN

Fecha de Verificación: **10/12/18** Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**

Temperatura Inicial/Final: **24,5 °C / 24,4 °C**

Humedad Relativa: **67 %**

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	183
N° 2	186
N° 3	186
N° 4	184
N° 5	187

Promedio: 186 OK

METODO Y TRAZABILIDAD

Método: Referencia descrito en el PC-012, 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM

Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2011 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015

OBSERVACIONES

Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCION FISCAL: CAL. JANGAS N° 626, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT118001

DATOS

Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ** Fecha de Emisión: **10/12/18**

Dirección: **Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú**

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 1

Marca: **PALJO** Serie: **18R112** Procedencia: **PERÚ**

Tamiz N° 1 Luz: **25 mm** emp.: **+/- 0,8 mm** Estructura: **Acero**

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN

Fecha de Verificación: **10/12/18** Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**

Temperatura Inicial/Final: **24,5 °C / 24,4 °C**

Humedad Relativa: **67 %**

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	25,39
N° 2	25,37
N° 3	25,43
N° 4	25,41
N° 5	25,34

Promedio: 25,39 OK

METODO Y TRAZABILIDAD

Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015

OBSERVACIONES

Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCION FISCAL: CAL. JANGAS N° 626, BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN20018008

DATOS
 Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ**
 Dirección: **Corporación, San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú**
 Fecha de Emisión: **07/12/18**

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 200
 Marca: **PALIO** Serie: **18T0018** Procedencia: **PERÚ**
 Tamiz N° 200 Luz: **75 µm** emp.: **+/- 5 µm** Estructura: **Acero Inox.**

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: **07/12/18** Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**
 Temperatura Inicial/Final: **23 °C / 23 °C**
 Humedad Relativa: **65 %**

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	77
N° 2	78
N° 3	76
N° 4	78
N° 5	79

Promedio.: 78 OK

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS 20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad.
 INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.





JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Ing. Hugo Luis Arévalo Camilla
 JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL
 CIP N° 138551

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° 620 BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf. (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN10180005

DATOS
 Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ**
 Dirección: **Corporación, San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú**
 Fecha de Emisión: **07/12/18**

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 10
 Marca: **PALIO** Serie: **11L011** Procedencia: **PERÚ**
 Tamiz N° 10 Luz: **2 mm** emp.: **+/- 0.07 mm** Estructura: **Acero**

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: **07/12/18** Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**
 Temperatura Inicial/Final: **23 °C / 23 °C**
 Humedad Relativa: **65 %**

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	2.05
N° 2	1.97
N° 3	1.93
N° 4	2.01
N° 5	2.04

Promedio.: 2.00 OK

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS 20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad.
 INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.





JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Ing. Hugo Luis Arévalo Camilla
 JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° 620 BREÑA - LIMA
 OFICINA CENTRAL ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf. (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

Documento Reservado para el uso exclusivo de la Oficina de Verificación de los Ensayos del Grupo M&V Ingenieros SAC



875 Tollgate Rd., Elgin IL 60123 U.S.A.
 1.800.544.7220 Fax: 1.708.456.0137
 e-mail: hmc@humboldtmg.com
www.humboldtmg.com

Humboldt Calibration Certificate

Model	HIM-2300
Full scale Output	3,000 mV
NTEP#	04980
Serial#	800083
Capacity	1000 lb
Date	01/15/2014

Zero Balance	± 0.00% F.S.
Rated Excitation	10V
Compensated Temp. Range	50°F to 100°F (-10°C to 40°C)
Insulation Res.	>1,000 Megohms at 50V DC
Barometric Effect	N/A
Input Resistance	385 ± 15Ω
Output Resistance	350 ± 3Ω
Minimum Dead Load	200LB
Yield	0.400LB
Safe overload (150%)	150% of capacity
Ultimate Overload (300%)	

Wiring Code			
Red	+ Excitation	Black	- Excitation
White	+ Output	Green	- Output

Caution: Cutting cable will affect the Full Scale Output calibration and Voids warranty!

Data obtained utilizing standards traceable to the National Institute of Standards & Technology.

Documento Autorizado para
 Tesis Apac Jesús, Jose Santiago
 La Empresa se Reserva el Derecho Exclusivo
 de Uso y/o difusión de Validación de los Ensayos
 Ejecutados en nuestras Instalaciones. Gerencia Técnica.
 Grupo M&V Ingenieros SAC



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 098 - 2019

Página : 1 de 6

Expediente : T 143-2019
Fecha de Emisión : 2019-03-25

1. Solicitante : MANUEL TORRES ROQUE S.A.C

Dirección : CAL 13 MZA, X1 LOTE, 2 URB. SAN ANTONIO DE CARAPONGO - LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL

Marca de Anillo : ELE INTERNATIONAL

Modelo de Anillo : NO INDICA

Serie de Anillo : 20014

Capacidad del Anillo : 6000 lbs

Marca del Dial : SOILTEST

Modelo del Dial : LC-2

Serie del Dial : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL, y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

ALMACÉN DE MANUEL TORRES ROQUE S.A.C
22 - MARZO - 2019

4. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación del dial del anillo y la lectura de celda patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS		UNIVERSIDAD
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 000-2018	CATÓLICA DEL PERÚ


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,7
Humedad %	54	53

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

Documento Autorizado para
Tesis Apac Jesús, Jose Santiago
de Uso y difusión de Validación de los Ensayos
Ejecutados en nuestras Instalaciones. Gerencia Técnica.
Grupo M&V Ingenieros SAC

ANEXO 5. ENSAYOS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - M&V/JMI

SOLICITANTE	:	Apac Jesus José Santiago	MUESTRA	:	SUELO
PROYECTO DE TESIS	:	"Estabilización de suelos blandos con velas de conchas de abanico para la subsiguiente tramo D=0.6 km Cañete 2020"	IDENTIFICACIÓN	:	Calicata
UBICACIÓN	:	Km 0 + 0.30 San Isidro - Cañete	CANTIDAD	:	55.0 Kg
FECHA DE RECEPCIÓN	:	15.09.2020	PRESENTACIÓN	:	Saco
			FECHA ENSAYO	:	15.09.2020

MALLAS		DENOMINACIÓN	C-1 M-1 (0.20 - 1.50)	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)		RET (%)	PASA (%)
3"	76.200	MTC E-104 (2000)		
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100
1"	25.400			2.1
3/4"	19.050			4.9
1/2"	12.700			6.4
3/8"	9.525			9.2
1/4"	6.350			7.1
N° 4	4.750			4.8
N° 6	3.360			3.2
N° 8	2.380			4.2
N° 10	2.000			4.4
N° 16	1.190			3.6
N° 20	0.840			2.7
N° 30	0.590			4.6
N° 40	0.425			3.9
N° 60	0.297			3.0
N° 80	0.177			11.1
N° 100	0.149			2.8
N° 200	0.074		4.0	
- N° 200	-		18.0	0.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		NTP 330.127 (1.999)	1.9	
LÍMITE LÍQUIDO (Malla N° 40)		NTP 330.129 (1.999)	23	
LÍMITE PLÁSTICO (Malla N° 40)		NTP 330.129 (1.999)	20	
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		NTP 330.129 (1.999)	3	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 330.134 (1.999)	SM	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASHTO)		NTP 330.135 (30)	A-1-b (0)	

Observaciones:

- Muestra proporcionada e identificada por nuestro Laboratorio.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 15.09.2020
- Este documento no excluye el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



[Handwritten Signature]
ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 28085
 Lima, 12 de Octubre del 2020

M&V (1/00)
 mhj/mv/ma
 O.S. N° 060

Coop. San Miguel Mz D Lt. 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Graseales 19, Bapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / BTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA - PERÚ

mv_mgsac@hotmail.com
colizaciones@myingenieros.co
www.ingenieros.co

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante
 tramo 0+0.6 km Cafete 2020"
 UBICACIÓN : San Isidro - Cafete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) NATURAL
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.140
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 5.8

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm^3)	2.140	1.913	1.743
Contenido de Humedad	5.8	5.7	5.7

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada ($Lb/pulg^2$)	Presión Patrón ($Lb/pulg^2$)	C.B.R. (%)
I	0.1	349	1000	34.9
II	0.1	222	1000	22.2
III	0.1	136	1000	13.6

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 34.9 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 29.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.



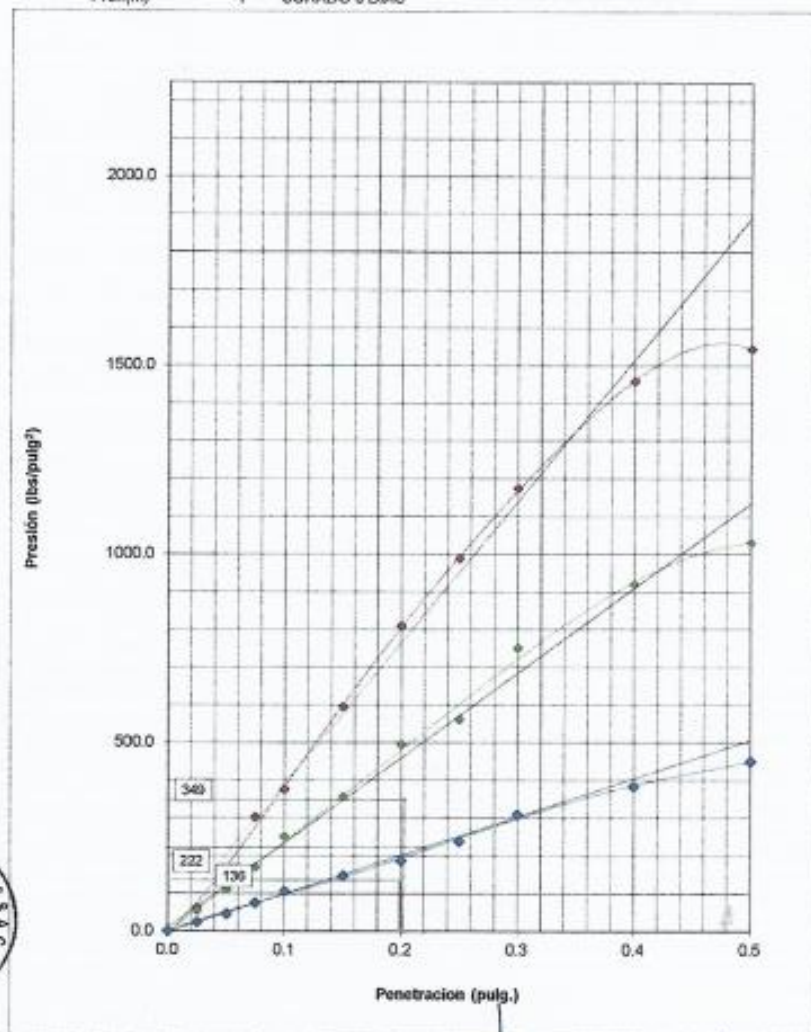
LSP (2/30)
 cafc/vrc
 O.S. N°060


 ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cafete 2020"
 UBICACIÓN : San Isidro - Cafete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1863 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) NATURAL
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (3/30)
 cafc/vrc
 O.S. N°080

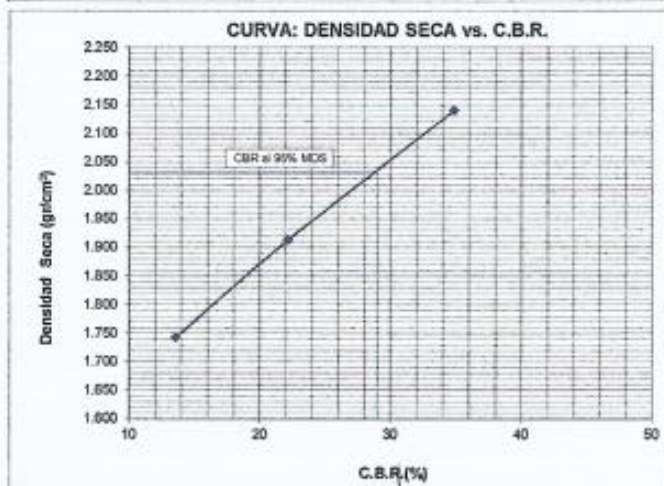
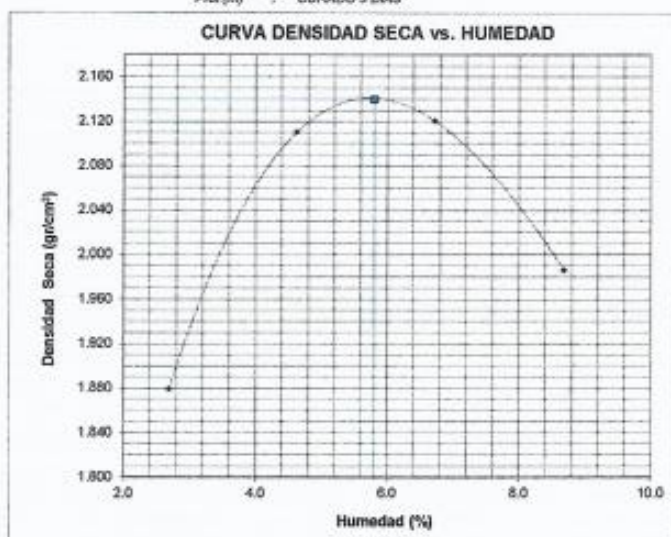
ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Carrete 2020"
 UBICACIÓN : San Isidro - Carrete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (g/cm³) : 2.140
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 5.8
 CBR al 100% de la MDS (%) : 34.9
 CBR al 95% de la MDS (%) : 29.0

Caloteo : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) NATURAL
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof. (m) : CURADO 3 DIAS



LSP (4/30)
 café/viv
 O.S. N°060

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"
 UBICACIÓN : San Isidro - Cañete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.158
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.5

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.158	1.962	1.778
Contenido de Humedad	6.5	6.8	6.7

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	432	1000	43.2
II	0.1	308	1000	30.8
III	0.1	200	1000	20.0

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 43.2 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 36.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

LSP (5/30)
 cafo/vro
 O.S. N°080




 ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

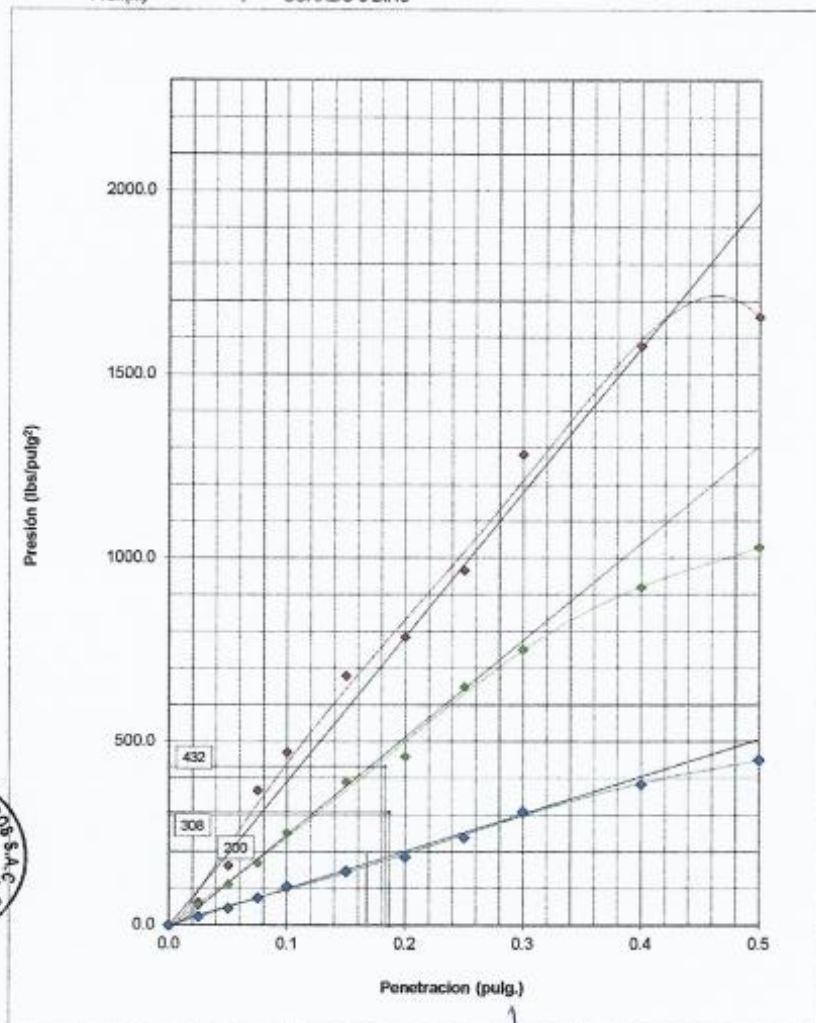


**Grupo
M & V**
Ingenieros SAC
RUC 20604350205

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cafete 2020"
UBICACIÓN : San Isidro - Cafete
IDENTIFICACIÓN: Km. 0 + 0.30
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
Muestra : SUMERGIDO ;
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (6/30)
cafc/vrc
O.S. Nº060

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

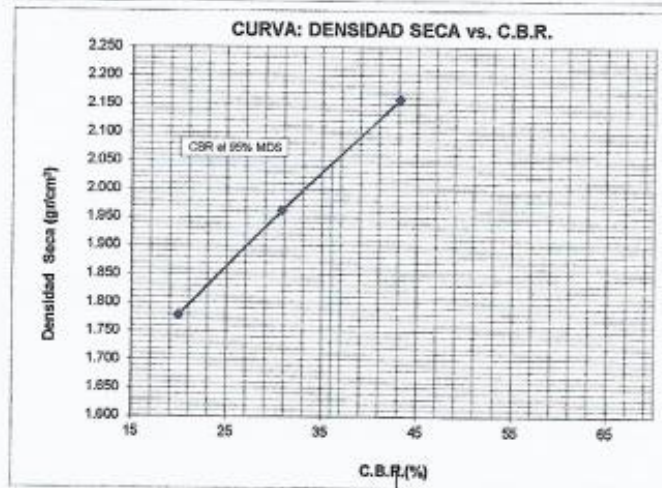
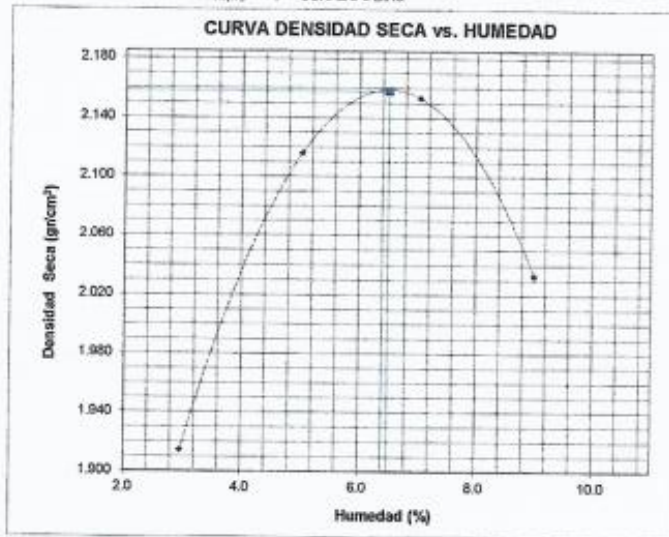
Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"
 UBICACIÓN : San Isidro - Cañete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.158
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.5
 CBR al 100% de la MDS (%) : 43.2
 CBR al 95% de la MDS (%) : 36.0

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (húmedo).
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (7/30)
 cafe/vrc
 O.S. N°090

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : *Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante
 tramo 0+0.6 km Cañete 2020*
 UBICACIÓN : San Isidro - Cañete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 c

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 35% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.171
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.6

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.171	1.914	1.754
Contenido de Humedad	6.6	6.6	6.6

c).- Cuadro C.B.R. Para 0,1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	493	1000	49.3
II	0.1	339	1000	33.9
III	0.1	228	1000	22.8

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 49.3 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 43.0 %

Expansión(%) : 0.00



Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

LSP (8/30)
 cafo/vrc
 O.S. N°080


ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

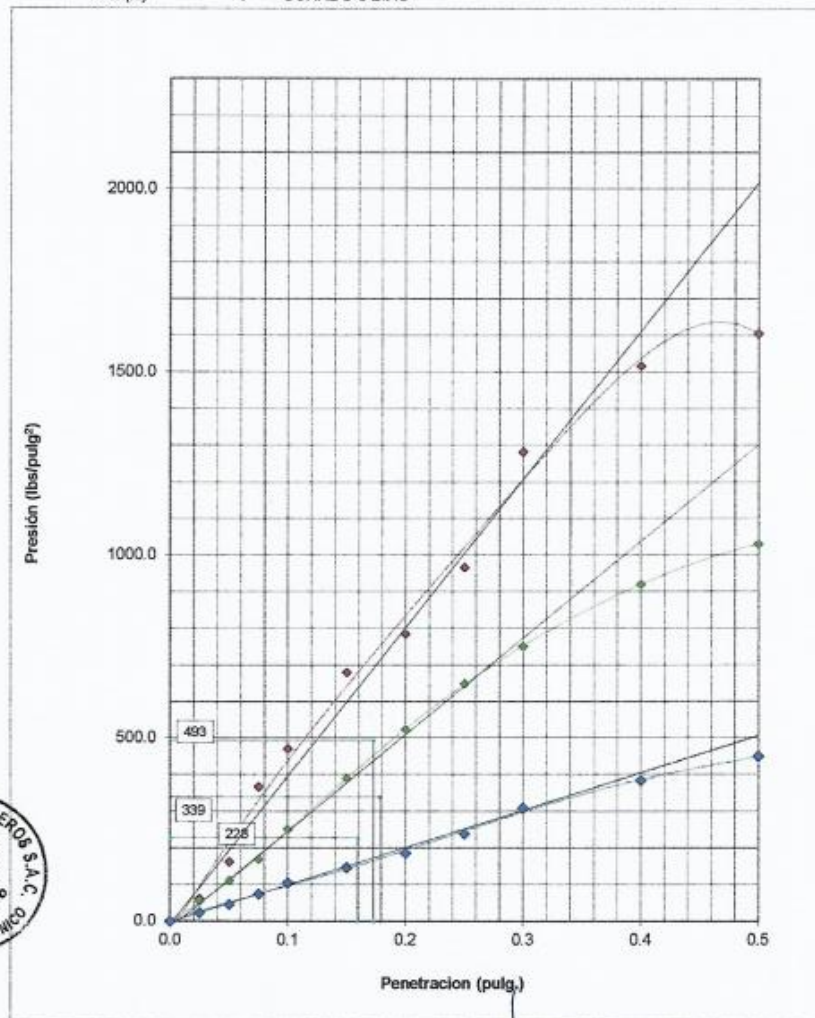


**Grupo
M & V**
Ingenieros SAC
RUC 20604350205

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"
UBICACIÓN : San Isidro - Cañete
IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 35% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DÍAS



LSP (9/30)
cafc/vrc
O.S. N°060

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN

CIP 83285

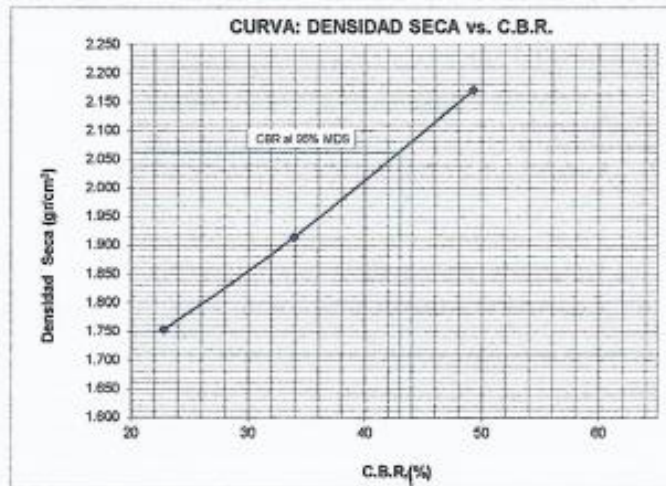
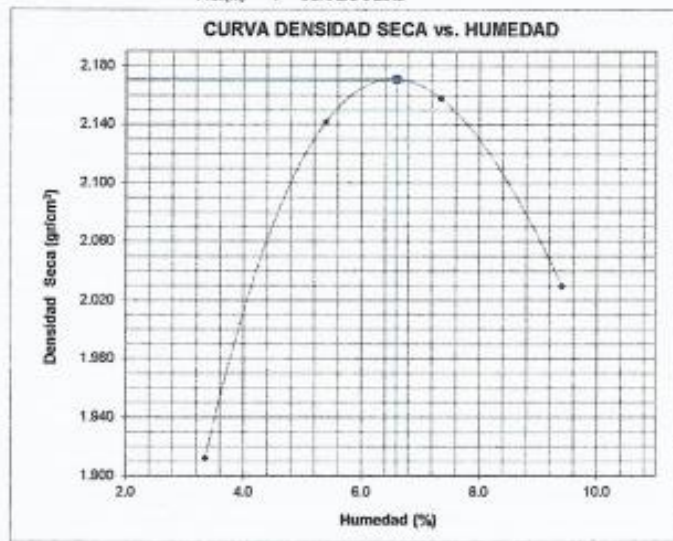
Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abarico para la subrasante tramo 0+0.6 km Caféte 2020"
 UBICACIÓN : San Isidro - Caféte
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.171
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.6
 CBR al 100% de la MDS (%) : 49.3
 CBR al 95% de la MDS (%) : 43.0

Calzate : C-1 M-1 (0.05 - 1.50) Suelo con 35% de Valvas de conchas de abarico (triturado)
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof (m) : CURADO 3 DIAS



LSP(1030)
cafo/vrc
O.S. N°080

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"
UBICACIÓN : San Isidro - Cañete
IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
FECHA : 12/10/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 55% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
Muestra : SUMERGIDO
Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C }-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.187
Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.7

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm^3)	2.187	1.933	1.756
Contenido de Humedad	6.7	6.7	6.7

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada ($Lb/pulg^2$)	Presión Patrón ($Lb/pulg^2$)	C.B.R. (%)
I	0.1	583	1000	58.3
II	0.1	385	1000	38.5
III	0.1	236	1000	23.6

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 58.3 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 50.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

LSP (11/30)
cafc/vrc
O.S. N°060




ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020



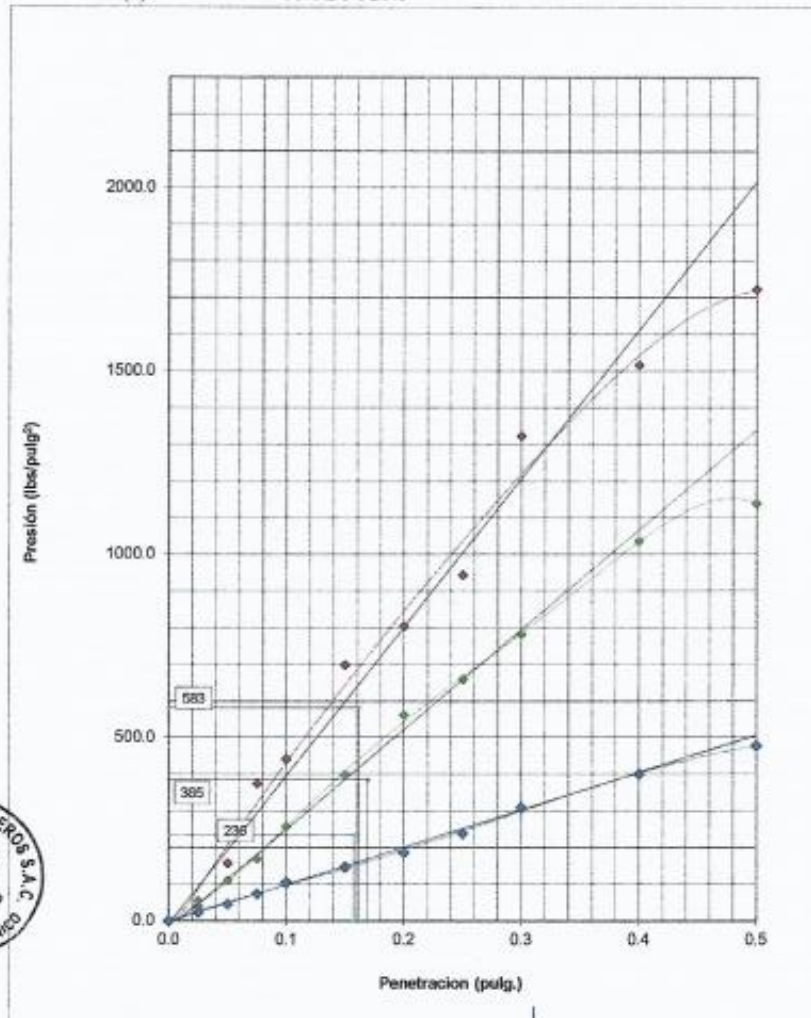
Grupo
M & V
Ingenieros SAC

RUC 20604350205

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
PROYECTO : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"
UBICACIÓN : San Isidro - Cañete
IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1683 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 55% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (12/30)
cafo/vrc
O.S. N°080

ING° JORGE ISAAC GASTAÑEDA CENTURIÓN

CIP 83285

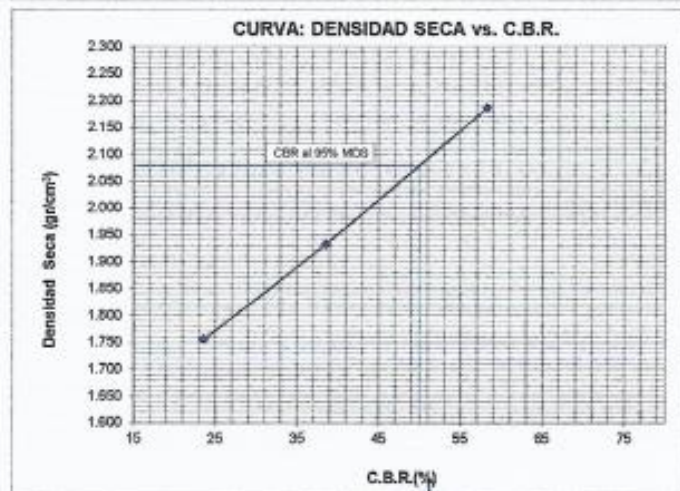
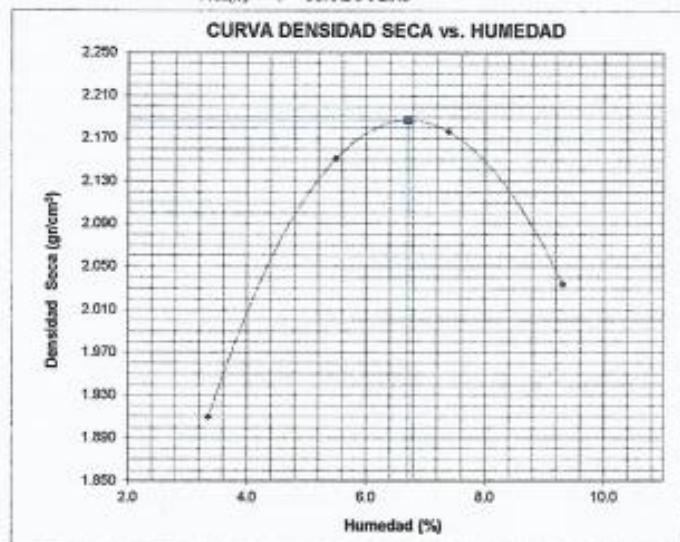
Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago
 PROYECTO : Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abarico para la subrasante tramo D+0.6 km Cafete 2020
 UBICACIÓN : San Isidro - Cafete
 IDENTIFICACIÓN : Km. 0 + 0.30
 FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.187
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.7
 CBR al 100% de la MDS (%) : 58.3
 CBR al 95% de la MDS (%) : 50.0

Calote : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo con 55% de Valvas de conchas de abarico (triturado)
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (13/30)
 cafo/vrc
 O.S. N°060

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURÓN
 CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 051 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : *Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020* **CANTIDAD** : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete **PRESENTACIÓN** : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020 **FECHA DE ENSAYO**: 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO					
Clasificación SUCS (NTP 339.134-1999)	SM	Limite Líquido (%) (NTP 339.129-1999)	23		
Clasificación AASHTO (NTP 339.135-1999)	A-1-b (0)	Limite Plástico (%) (NTP 339.129-1999)	3		
Tamaño Máximo (mm) (NTP 400.012-2001)	--	Mat. más Fino N° 200 (%) (NTP 339.132-1999)	18		
Consistencia (s. fino) (NTP 339.150-2001)	--	Cementación (s. grueso) (NTP 339.150-2001)	--		

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(49,03 kPa)	(98,1 kPa)	(196,1 kPa)
Diámetro	(cm)	6.270	6.270	6.270
Área	(cm ²)	30.88	30.88	30.88
Altura Inicial	(cm)	2.015	2.015	2.015
Altura Final	(cm)	1.797	1.758	1.701
Volumen Inicial	(cm ³)	62.22	62.22	62.22
Volumen Final	(cm ³)	55.49	54.29	52.51
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11
Condición de la Estructura del Suelo		Alterado	Alterado	Alterado
Peso Húmedo Inicial	(g)	81.6	81.6	81.6
Peso Húmedo Final	(g)	88.6	88.7	88.5
Peso Seco	(g)	75.5	75.3	75.4
Humedad Inicial	(%) (NTP 339.127 - 1998)	8.1	8.3	8.3
Humedad Final	(%) (NTP 339.127 - 1998)	17.4	17.8	17.4
Densidad Húmeda Inicial	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.311	1.311	1.311
Densidad Húmeda Final	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.596	1.634	1.686
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.212	1.210	1.211
Densidad Seca Final	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.359	1.387	1.436

Condiciones Ambientales del Ensayo

Temperatura Ambiente (°C) : 28.5 Humedad Relativa (%) : 54 Gravedad Especifica (g/cm³)

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - ELE		
N° Serie	1627-6-1218	Modelo	D - 300 A - 4
Factor del Anillo de Corte	LD * 0.2959+4.481	Peso del Anillo Tallador (g)	66.00

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante.
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasando la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (14/03)
calo/nc
O.S. N°060



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN

CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago

MUESTRA : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : 'Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020'

CANTIDAD : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete

PRESENTACIÓN : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJA CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz. Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (49,03 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98,1 kPa)				ESFUERZO NORMAL (196,1 kPa)			
	Desplaz. Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	2.040	0.0	0.00	0.00	2.360	0.0	0.00	0.00	2.845	0.0	0.00	0.00
0.25	2.101	9.0	7.15	22.72	2.388	18.0	9.83	31.20	2.863	36.0	15.17	48.17
0.50	2.116	11.0	7.75	24.60	2.431	24.0	11.61	36.86	2.918	45.0	17.84	56.66
0.75	2.126	13.0	8.34	26.49	2.510	28.0	12.79	40.63	3.002	53.0	20.22	64.20
1.00	2.136	14.0	8.64	27.43	2.482	32.0	13.98	44.40	3.023	58.0	21.70	68.92
1.25	2.144	15.0	8.93	28.37	2.494	35.0	14.87	47.23	3.038	62.0	22.89	72.69
1.50	2.154	16.0	9.23	29.32	2.515	37.0	15.47	49.12	3.051	65.0	23.78	75.52
1.75	2.162	17.0	9.53	30.26	2.522	38.0	15.76	50.06	3.068	67.0	24.37	77.40
2.00	2.179	17.0	9.53	30.26	2.537	39.0	16.06	51.00	3.068	69.0	24.97	79.29
2.25					2.558	40.0	16.36	51.95	3.089	72.0	25.86	82.12
2.50					2.568	40.0	16.36	51.95	3.101	75.0	26.75	84.95
2.75									3.114	77.0	27.34	86.83
3.00									3.127	79.0	27.94	88.72
3.25									3.132	80.0	28.23	89.66
3.50									3.145	80.0	28.23	89.66
3.75												
Velocidad de Deformación**	0.143 mm/min.				0.143 mm/min.				0.143 mm/min.			

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria.

Nota: - Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante.

- Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.

- Muestra ensayada pasante la malla N°4.

- Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020

- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



LSP (15/30)
cafo/vrc
O.S. N°080

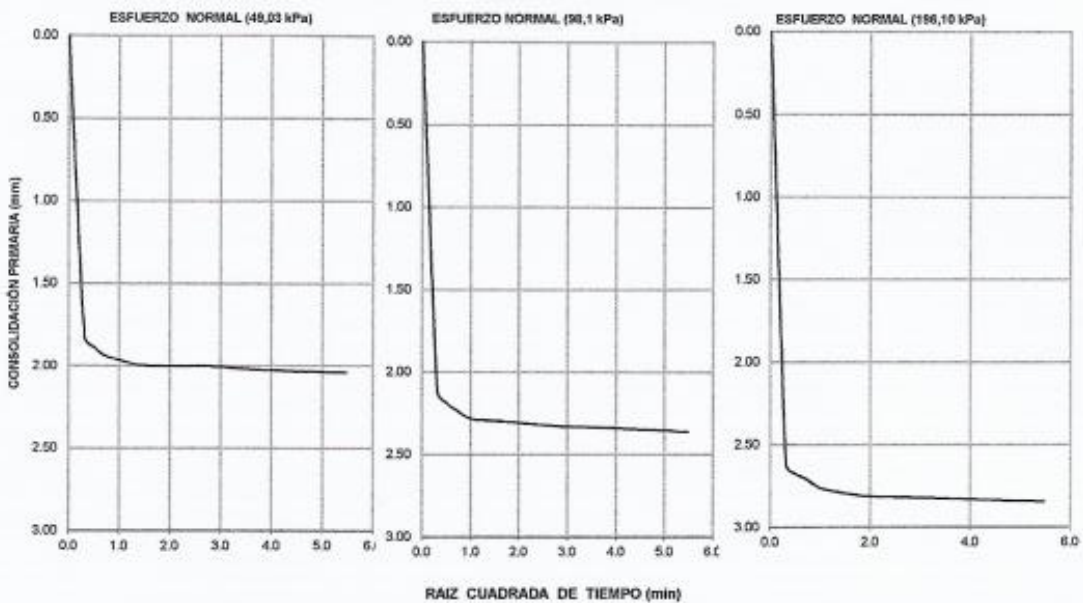

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 051 - 2020 - LSP**

SOLICITANTE	: Apac Jesus José Santiago	MUESTRA	: Km. 0 + 0.30	
PROYECTO DE TESIS	: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"		CANTIDAD	: 10 kg
UBICACIÓN	: San Isidro - Cañete	PRESENTACIÓN	: saco de polietileno.	
FECHA DE RECEPCIÓN	: 15.09.2020	FECHA DE ENSAYO	: 22.09.2020	

**NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BA
CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
CONSOLIDACIÓN PRIMARIA (NTP 339.154 - 2001)**



- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante.
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

LSP (16/30)
cafc/vrc
O.S. N°060



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 051 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago

MUESTRA : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

CANTIDAD : 10 kg

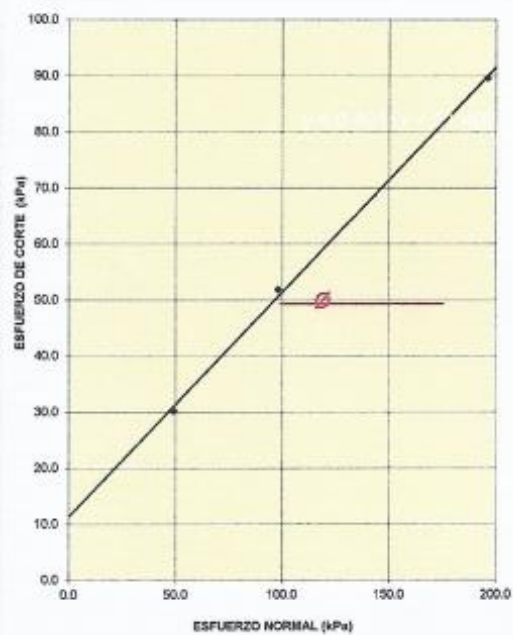
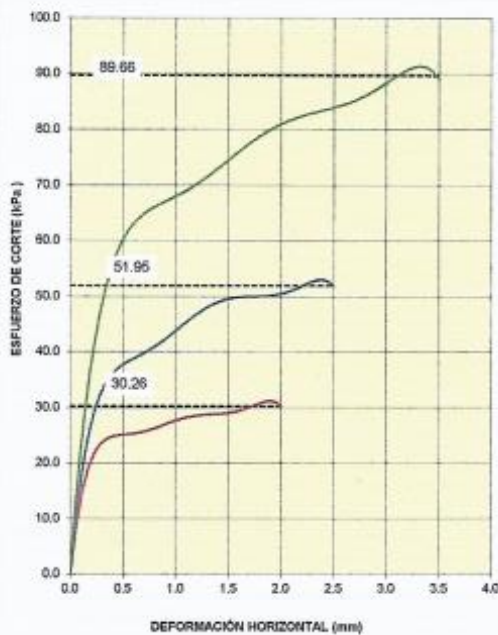
UBICACIÓN : San Isidro - Cañete

PRESENTACIÓN : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJAS CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO			
COHESIÓN (kPa)	11.4	kg/cm ² (0.12)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (α)
			21.9°

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante.
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (17/30)
cafc/vrc
O.S. N°060



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020" **CANTIDAD** : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete **PRESENTACIÓN** : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020 **FECHA DE ENSAYO** : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) **MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**

DESCRIPCIÓN DEL SUELO					
Clasificación SUCS (NTP 339.134-1999)	SM	Limite Líquido (%)	(%)	(NTP 339.129-1999)	23
Clasificación AASHTO (NTP 339.135-1999)	A-1-b (0)	Limite Plástico (%)	(%)	(NTP 339.129-1999)	3
Tamaño Máximo (mm) (NTP 400.012-2001)	--	Mat. más Fino N° 200 (%)	(%)	(NTP 339.132-1999)	18
Consistencia (s. fino) (NTP 339.150-2001)	--	Cementación (s. grueso)		(NTP 339.150-2001)	--
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO					
DESCRIPCIÓN		(49,03 kPa)	(98,1 kPa)	(196,1 kPa)	
Diámetro (cm)		6.270	6.270	6.270	
Área (cm ²)		30.88	30.88	30.88	
Altura Inicial (cm)		2.015	2.015	2.015	
Altura Final (cm)		1.797	1.758	1.701	
Volumen Inicial (cm ³)		62.22	62.22	62.22	
Volumen Final (cm ³)		55.50	54.29	52.51	
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11	
Condición de la Estructura del Suelo		Alterado	Alterado	Alterado	
Peso Húmedo Inicial (g)		83.2	83.2	83.2	
Peso Húmedo Final (g)		90.8	90.9	91.3	
Peso Seco (g)		76.8	76.6	76.7	
Humedad Inicial (%) (NTP 339.127 - 1998)		8.3	8.6	8.4	
Humedad Final (%) (NTP 339.127 - 1998)		18.2	18.6	18.9	
Densidad Húmeda Inicial (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.337	1.337	1.337	
Densidad Húmeda Final (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.635	1.674	1.738	
Densidad Seca Inicial (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.234	1.231	1.233	
Densidad Seca Final (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.384	1.411	1.461	
Condiciones Ambientales del Ensayo					
Temperatura Ambiente (°C)	28.5	Humedad Relativa (%)	54	Gravedad Específica (g/cm ³)	
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO					
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - ELE				
N° Serie	1627-6-1218	Modelo	D - 300 A - 4		
Factor del Anillo de Corte	LD * 0.2969+4.481	Peso del Anillo Tallador (g)	65.00		

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales arenizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (18/30)
cal/vrc
O.S. N°060




ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020



SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago

MUESTRA : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

CANTIDAD : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete

PRESENTACIÓN : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (49,03 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98,1 kPa)				ESFUERZO NORMAL (196,1 kPa)			
	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	2.040	0.0	0.00	0.00	2.309	0.0	0.00	0.00	2.847	0.0	0.00	0.00
0.25	2.090	13.0	6.34	26.49	2.380	23.0	11.31	35.92	2.860	41.0	16.85	52.89
0.50	2.111	18.0	9.83	31.20	2.426	29.0	13.09	41.57	2.916	48.0	18.73	59.49
0.75	2.123	23.0	11.31	35.92	2.449	34.0	14.58	46.29	2.995	55.0	20.81	66.09
1.00	2.136	27.0	12.50	39.69	2.479	39.0	16.06	51.00	3.015	62.0	22.89	72.69
1.25	2.141	30.0	13.39	42.52	2.492	44.0	17.54	55.72	3.030	69.0	24.97	79.29
1.50	2.151	31.0	13.68	43.46	2.512	49.0	19.03	60.43	3.045	76.0	27.05	85.89
1.75	2.162	32.0	13.98	44.40	2.520	52.0	19.92	63.26	3.066	83.0	29.12	92.49
2.00	2.177	32.0	13.98	44.40	2.535	54.0	20.51	65.15	3.073	90.0	31.20	99.09
2.25					2.553	55.0	20.81	66.09	3.086	97.0	33.28	105.69
2.50					2.568	55.0	20.81	66.09	3.099	103.0	35.06	111.35
2.75									3.114	109.0	36.84	117.00
3.00									3.124	112.0	37.73	119.83
3.25									3.129	113.0	38.03	120.77
3.50									3.145	113.0	38.03	120.77
3.75												
Velocidad de Deformación**	0.143 mm/min.				0.143 mm/min.				0.143 mm/min.			

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria.

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



LSP(19/30)
cafo/vrc
O.S. N°060

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
CIP 83285

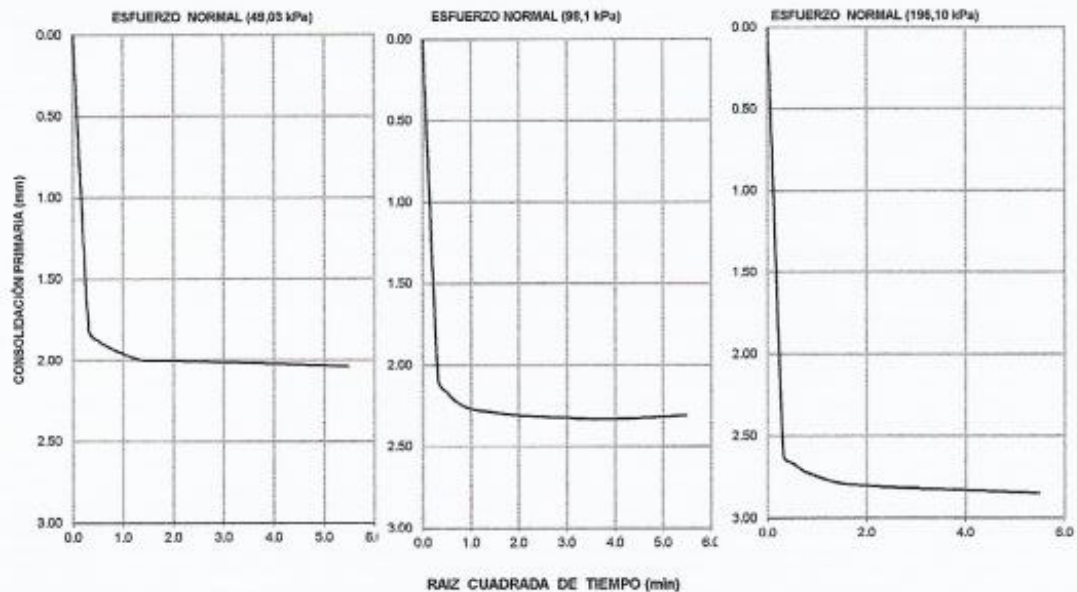
Lima, 12 de Octubre del 2020



**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP**

SOLICITANTE	: Apao Jesus José Santiago	MUESTRA	: Km. 0 + 0.30	
PROYECTO DE TESIS	: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"		CANTIDAD	: 10 kg
UBICACIÓN	: San Isidro - Cañete	PRESENTACIÓN	: saco de polietileno.	
FECHA DE RECEPCIÓN	: 15.09.2020	FECHA DE ENSAYO	: 22.09.2020	

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS CONSOLIDACIÓN PRIMARIA (NTP 339.154 - 2001)



- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

LSP (20/30)
cafc/vrc
O.S. N°060



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago

MUESTRA : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : *Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020*

CANTIDAD : 10 kg

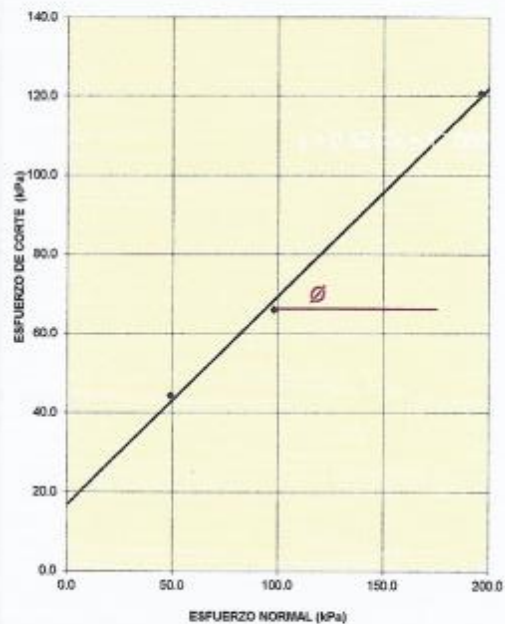
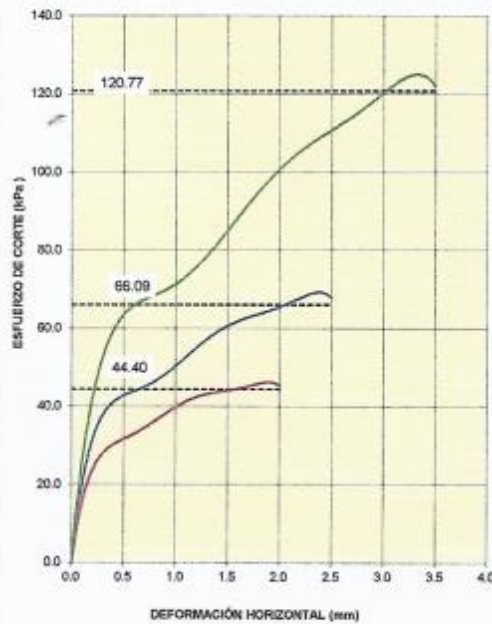
UBICACIÓN : San Isidro - Cañete

PRESENTACIÓN : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO			
COHESIÓN (kPa)	17.1	kg/cm ² (0.17)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)
			27.7°

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 15% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (21/30)
cafc/vrc
O.S. N°080



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cafete 2020" **CANTIDAD** : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cafete **PRESENTACIÓN** : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020 **FECHA DE ENSAYO** : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO					
Clasificación SUCS (NTP 339.134-1999)	SM	Límite Líquido (%)	(NTP 339.129-1999)	23	
Clasificación AASHTO (NTP 339.135-1999)	A-1-b (0)	Límite Plástico (%)	(NTP 339.129-1999)	3	
Tamaño Máximo (mm) (NTP 400.012-2001)	--	Mat. más Fino N° 200 (%)	(NTP 339.132-1999)	18	
Consistencia (s. fino) (NTP 339.150-2001)	--	Cementación (s. grueso)	(NTP 339.150-2001)	--	

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO					
DESCRIPCIÓN		(49,03 kPa)	(98,1 kPa)	(196,1 kPa)	
Diámetro (cm)		6.270	6.270	6.270	
Área (cm ²)		30.88	30.88	30.88	
Altura Inicial (cm)		2.015	2.015	2.015	
Altura Final (cm)		1.794	1.753	1.699	
Volumen Inicial (cm ³)		62.22	62.22	62.22	
Volumen Final (cm ³)		55.39	54.12	52.47	
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11	
Condición de la Estructura del Suelo		Alterado	Alterado	Alterado	
Peso Húmedo Inicial (g)		86.0	86.0	86.0	
Peso Húmedo Final (g)		94.1	94.0	94.1	
Peso Seco (g)		78.6	78.6	78.7	
Humedad Inicial (%) (NTP 339.127 - 1998)		9.4	9.4	9.3	
Humedad Final (%) (NTP 339.127 - 1998)		19.7	19.6	19.6	
Densidad Húmeda Inicial (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.382	1.382	1.382	
Densidad Húmeda Final (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.700	1.737	1.793	
Densidad Seca Inicial (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.263	1.263	1.264	
Densidad Seca Final (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.420	1.452	1.498	
Condiciones Ambientales del Ensayo					
Temperatura Ambiente (°C)	27	Humedad Relativa (%)	53	Gravedad Especifica (g/cm ³)	
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO					
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - ELE				
N° Serie	1627-6-1218	Modelo	D - 300 A - 4		
Factor del Anillo de Corte	LD * 0.2969+4.481	Peso del Anillo Tallador (g)	66.00		

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 35% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (22/30)
cafo/vrc
O.S. N°090



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020



**Grupo
M & V
Ingenieros SAC**

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago

MUESTRA : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

CANTIDAD : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete

PRESENTACIÓN : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (49,03 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98,1 kPa)				ESFUERZO NORMAL (196,1 kPa)			
	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	2.062	0.0	0.00	0.00	2.383	0.0	0.00	0.00	2.901	0.0	0.00	0.00
0.25	2.134	12.0	8.04	25.54	2.408	23.0	11.31	35.92	2.929	45.0	17.84	56.66
0.50	2.144	17.0	9.53	30.26	2.441	30.0	13.39	42.52	2.954	54.0	20.51	65.15
0.75	2.154	22.0	11.01	34.97	2.469	36.0	15.17	48.17	2.990	61.0	22.59	71.75
1.00	2.164	27.0	12.50	39.69	2.494	32.0	13.98	44.40	3.020	68.0	24.67	78.35
1.25	2.177	30.0	13.39	42.52	2.520	38.0	15.76	50.06	3.035	75.0	28.75	84.95
1.50	2.187	31.0	13.68	43.46	2.537	44.0	17.54	55.72	3.058	82.0	28.83	91.55
1.75	2.200	34.0	14.58	46.28	2.553	50.0	19.33	61.37	3.071	89.0	30.91	98.15
2.00	2.212	34.0	14.58	46.28	2.576	54.0	20.51	65.15	3.081	96.0	32.98	104.75
2.25					2.601	58.0	21.70	68.92	3.096	102.0	34.76	110.40
2.50					2.624	58.0	21.70	68.92	3.112	108.0	36.55	116.06
2.75									3.124	114.0	38.33	121.72
3.00									3.134	118.0	39.52	125.49
3.25									3.147	120.0	40.11	127.37
3.50									3.157	120.0	40.11	127.37
3.75												
Velocidad de Deformación**	0.143 mm/min.				0.143 mm/min.				0.143 mm/min.			

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria.

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 35% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



LSP (23/30)
cal/c/vrc
O.S. N°060

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

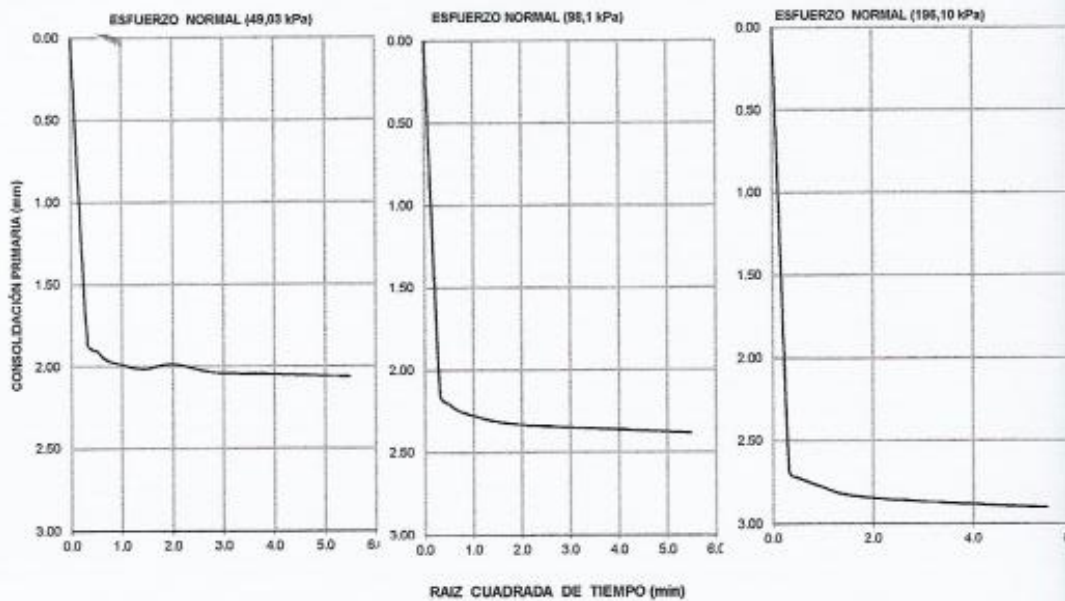
Coop. San Miguel Mz D Lt 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Girasoles 1ª Etapa - Callao
Tel/fax: (511) 661-9143 Celular R/P (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
LIMA - PERU

mv.ingsac@hotmail.com
cotizaciones@mv Ingenieros.com
www.ingenieros.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP**

SOLICITANTE	: Apac Jesus José Santiago	MUESTRA	: Km. 0 + 0.30
PROYECTO DE TESIS	: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"	CANTIDAD	: 10 kg
UBICACIÓN	: San Isidro - Cañete	PRESENTACIÓN	: saco de polietileno.
FECHA DE RECEPCIÓN	: 15.09.2020	FECHA DE ENSAYO	: 22.09.2020

**NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS EN CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
CONSOLIDACIÓN PRIMARIA (NTP 339.154 - 2001)**



- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 35% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recibida en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

LSP (24/30)
cafc/vrc
O.S. N°060

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP

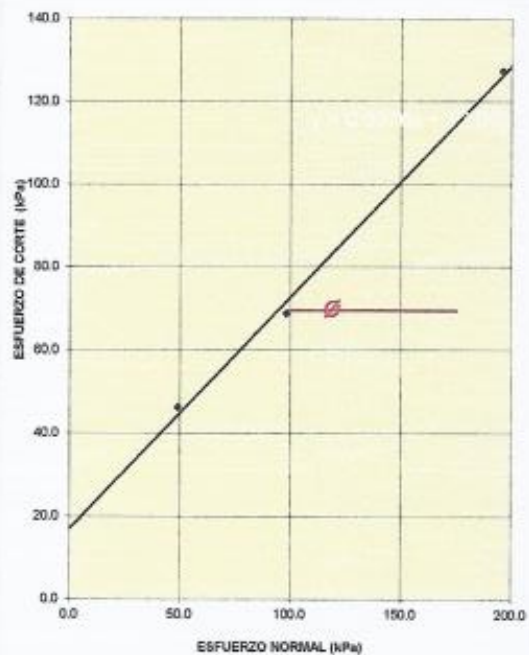
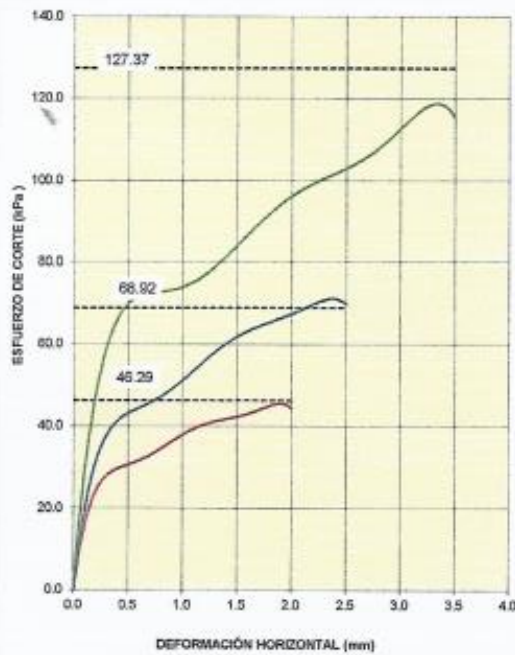
SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020" **CANTIDAD** : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete **PRESENTACIÓN** : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020 **FECHA DE ENSAYO** : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO				
COHESIÓN (kPa)	17.1	kg/cm ² (0.17)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (α)	29.1°

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 35% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasando la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (25/30)
cafc/vrc
O.S. N°060



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete **CANTIDAD** : 10 kg

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020 **PRESENTACIÓN** : saco de polietileno.

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO					
Clasificación SUCS (NTP 339.134-1999)	SM	Límite Líquido (%) (NTP 339.129-1999)	23		
Clasificación AASHTO (NTP 339.135-1999)	A-1-b (0)	Límite Plástico (%) (NTP 339.129-1999)	3		
Tamaño Máximo (mm) (NTP 400.012-2001)	--	Mat. más Fino N° 200 (%) (NTP 339.132-1999)	18		
Consistencia (s. fino) (NTP 339.150-2001)	--	Cementación (s. grueso) (NTP 339.150-2001)	--		
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPÉCIMENES DE ENSAYO					
DESCRIPCIÓN		(49,03 kPa)	(98,1 kPa)	(196,1 kPa)	
Diámetro (cm)		6.270	6.270	6.270	
Área (cm ²)		30.88	30.88	30.88	
Altura Inicial (cm)		2.015	2.015	2.015	
Altura Final (cm)		1.796	1.752	1.696	
Volumen Inicial (cm ³)		62.22	62.22	62.22	
Volumen Final (cm ³)		55.45	54.11	52.38	
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11	
Condición de la Estructura del Suelo		Alterado	Alterado	Alterado	
Peso Húmedo Inicial (g)		86.3	86.3	86.3	
Peso Húmedo Final (g)		93.0	92.9	93.1	
Peso Seco (g)		78.3	78.3	78.3	
Humedad Inicial (%) (NTP 339.127 - 1998)		10.2	10.2	10.2	
Humedad Final (%) (NTP 339.127 - 1998)		18.8	18.7	18.6	
Densidad Húmeda Inicial (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.387	1.387	1.387	
Densidad Húmeda Final (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.678	1.717	1.777	
Densidad Seca Inicial (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.259	1.259	1.259	
Densidad Seca Final (g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)		1.413	1.447	1.496	
Condiciones Ambientales del Ensayo					
Temperatura Ambiente (°C)	28.5	Humedad Relativa (%)	54	Gravedad Específica (g/cm ³)	
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO					
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - ELE				
N° Serie	1627-6-1218	Modelo	D - 300 A - 4		
Factor del Anillo de Corte	LD * 0.2969+4.481	Peso del Anillo Tallador (g)	66.00		

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 55% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pesante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (26/30)
calo/vnc
O.S. N°060



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020



SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago

MUESTRA : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"

CANTIDAD : 10 kg

UBICACIÓN : San Isidro - Cañete

PRESENTACIÓN : saco de polietileno.

FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020

FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (49,03 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98,1 kPa)				ESFUERZO NORMAL (196,1 kPa)			
	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	2.052	0.0	0.00	0.00	2.385	0.0	0.00	0.00	2.890	0.0	0.00	0.00
0.25	2.118	14.0	8.64	27.43	2.396	24.0	11.61	36.86	2.903	45.0	17.84	56.66
0.50	2.128	19.0	10.12	32.15	2.438	31.0	13.68	43.46	2.926	55.0	20.81	66.09
0.75	2.141	24.0	11.61	36.86	2.436	38.0	15.76	50.06	3.015	64.0	23.48	74.57
1.00	2.154	28.0	12.79	40.63	2.492	44.0	17.54	55.72	3.035	73.0	26.15	83.06
1.25	2.162	32.0	13.98	44.40	2.520	47.0	18.44	59.55	3.048	82.0	28.83	91.55
1.50	2.169	36.0	15.17	48.17	2.530	52.0	19.92	63.26	3.076	91.0	31.50	100.03
1.75	2.182	37.0	15.47	49.12	2.558	56.0	21.11	67.03	3.096	99.0	33.87	107.57
2.00	2.195	37.0	15.47	49.12	2.591	59.0	22.00	69.86	3.114	106.0	35.95	114.17
2.25					2.614	61.0	22.59	71.75	3.122	112.0	37.73	119.83
2.50					2.629	61.0	22.59	71.75	3.132	118.0	39.52	125.49
2.75									3.147	122.0	40.70	129.26
3.00									3.160	127.0	42.19	133.97
3.25									3.175	129.0	42.78	135.86
3.50									3.188	129.0	42.78	135.86
3.75												
Velocidad de Deformación**	0.143 mm/min.				0.143 mm/min.				0.143 mm/min.			

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria.

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 55% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasando la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



LSP (27/30)
cafc/vrc
O.S. N°060

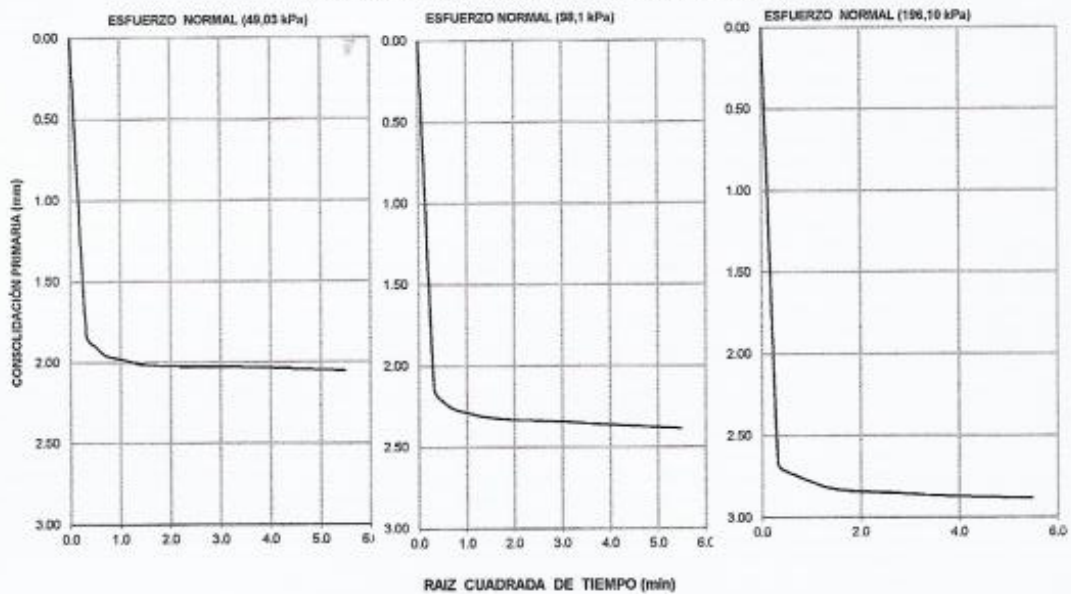
ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP**

SOLICITANTE	: Apac Jesus José Santiago	MUESTRA	: Km. 0 + 0.30
PROYECTO DE TESIS	: "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"	CANTIDAD	: 10 kg
UBICACIÓN	: San Isidro - Cañete	PRESENTACIÓN	: saco de polietileno.
FECHA DE RECEPCIÓN	: 15.09.2020	FECHA DE ENSAYO	: 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS CONSOLIDACIÓN PRIMARIA (NTP 339.154 - 2001)



- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 55% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



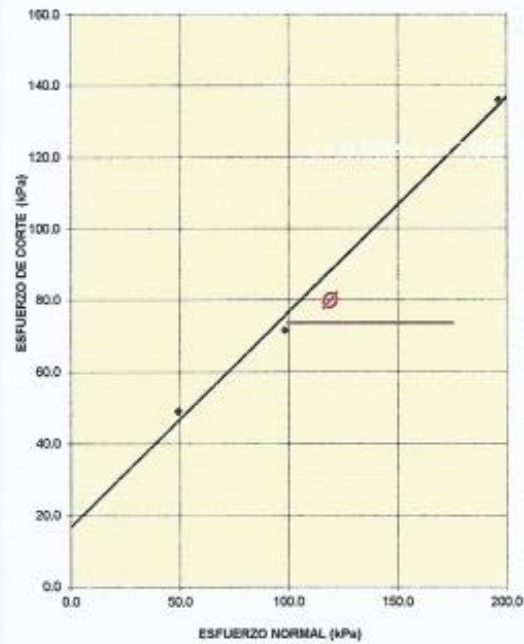
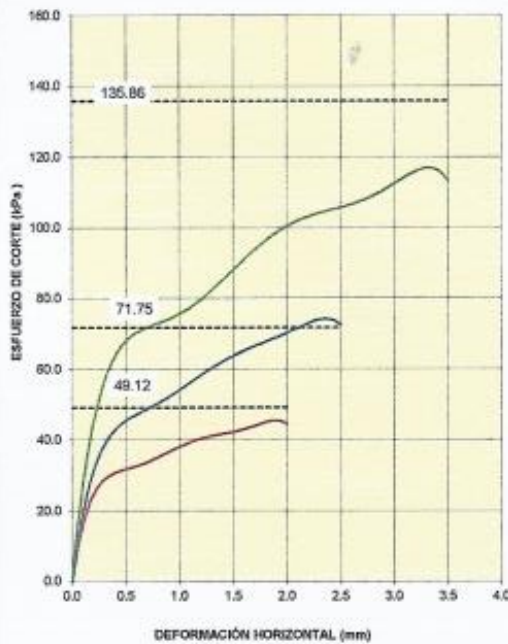
ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

LSP (28/30)
cafc/vrc
O.S. N°060

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - LSP**

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30
PROYECTO DE TESIS : "Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020"
UBICACIÓN : San Isidro - Cañete **CANTIDAD** : 10 kg
FECHA DE RECEPCIÓN : 15.09.2020 **PRESENTACIÓN** : saco de polietileno.
FECHA DE ENSAYO : 22.09.2020

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO			
COHESIÓN (kPa)	17.1	kg/cm ³ (0.17)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)
			30.9°

- Nota:**
- Muestra alterada, muestreada e identificada por el solicitante. Suelo con 55% de Valvas de conchas de abanico (triturado).
 - Muestra ensayada con datos de humedad como fue recepcionada en el laboratorio de Suelos y Pavimentos.
 - Muestra ensayada pasante la malla N°4.
 - Fecha de Orden de Servicio : 15.09.2020
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

LSP (29/30)
ca/c/vrc
O.S. N°060



ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 060 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Apac Jesus José Santiago **MUESTRA** : Km. 0 + 0.30

PROYECTO DE TESIS : *Estabilización de suelos blandos con valvas de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cafete 2020* **CONDICIÓN** : Probetas 4"x4" Muestra moldeada.

PROCEDENCIA : San Isidro - Cafete **CANTIDAD** : 04 unidades

FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.16 **FECHA DE ENSAYO** : 2020.09.15 al 10.12

MTC E 121 COMPRESIÓN NO CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Suelo Natural	16/09/20	19/09/20	3	10.1	80.8	120	1.49
2	Suelo + 15% *	16/09/20	19/09/20	3	10.1	80.6	245	3.04
3	Suelo + 35% *	16/09/20	19/09/20	3	10.1	80.6	310	3.84
4	Suelo + 55% *	16/09/20	19/09/20	3	10.2	81.4	355	4.36

Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión

Marca : G&L LABORATORIO	Modelo : STYE-2000	Serie : N° 170251
--------------------------------	---------------------------	--------------------------

Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020

Observaciones

- * valvas de conchas de abanico (Triturado).
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.16
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING° JORGE I. CASTANEDA CENTURION
 REG. CIP 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

M&V (30/30)
gam/ch/kra
O.S. N°060

Coop. San Miguel Mz D Lt 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt 6 Urb. Los Girasoles 1° Etapa - Callao
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@myingenieros.com
www.myingenieros.com

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

SUPLEMENTO DE INFORME DE ENSAYO N° 061 - 2020 - M&V/JMI

SOLICITANTE	. Apac Jesus, José Santiago.	MUESTRA	: SUELO
PROYECTO DE TESIS	"Estabilización de suelos blandos con valva de conchas de abanico para la subrasante tramo 0+0.6 km Cañete 2020".	IDENTIFICACIÓN	: Calicata 1.
UBICACIÓN	Km 0+0.30 San Isidro- Cañete.	CANTIDAD	: 30,0 Kg
FECHA DE RECEPCIÓN	15.09.2020	PRESENTACIÓN	: Saco.
		FECHA DE ENSAYO	: 15.09.2020

NTP 339.129 (1999) SUELOS. Método de Ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos (*)

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)	LÍMITE PLÁSTICO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo Natural	23	20	3
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 85% + 15% de valvas de conchas de abanico.	21	19	2
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 65% + 35% de valvas de conchas de abanico.	20	19	1
C-1 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 45% + 55% de valvas de conchas de abanico.	18	17	1

Observaciones:

(*) Referencia: ASTM D-4318 (2005) "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils".

- Muestra proporcionada e identificada por nuestro Laboratorio.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 16.09.2020
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 C/P 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

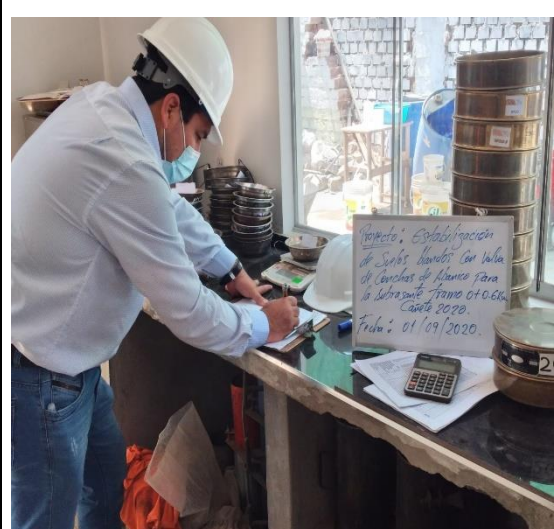
M&V (31/31)
 mhj/ms/kra
 O.S. N° 061

Coop. San Miguel Mz D.Lt. 8° Ht. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 8 Urb. Los Girasoles 1°. Elapa - Callao.
 Telfax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9986 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
 LIMA-PERU

mw_ingsac@hotmail.com
cotizaciones@myingenieros.com
www.ingenieros.com

ANEXO 6. PANEL FOTOGRÁFICO

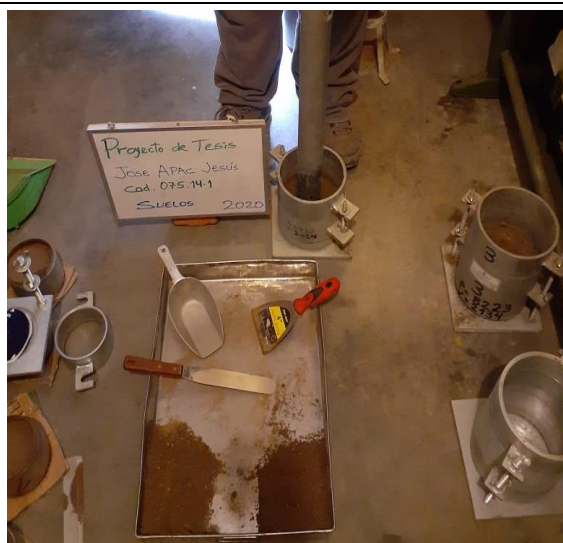
 <p>10:26 Mis coordenadas GPS</p> <p>Latitud (LAT) -13.008738 S 13°0'31.4563"</p> <p>Longitud (LONG) -76.370140 W 76°22'12.50256"</p>	
<p>Coordenadas de calicata N° 1.</p>	<p>Excavación calicata N° 1.</p>
	
<p>Excavación a 1.50 metros.</p>	<p>Recojo muestra de suelo.</p>
	
<p>Muestras de suelo para análisis de laboratorio.</p>	<p>Muestras puestas en el laboratorio.</p>



Ensayo de granulometria por tamizado del suelo natural.



Mezcla de conchas de abanico con suelo natural.



Compactación de suelo natural- Proctor modificado.



Compactación de suelo natural en probetas.



Ensayo de compresión en una probeta de suelo natural.



Colocación de espécimen en la caja de corte directo.



Verificación del switch correr.



Anote de la lectura de datos.