



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante
de los suelos, para cimentaciones superficiales del caserío La Unión Banda
de Shilcayo región San Martín 2020**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Christian Ricardo Ketin Vásquez Rojas

ASESOR:

Ing. Carlos Enrique Chung Rojas

Tarapoto – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante
de los suelos, para cimentaciones superficiales del caserío La Unión Banda
de Shilcayo región San Martín 2020**

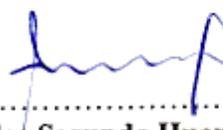
AUTOR:

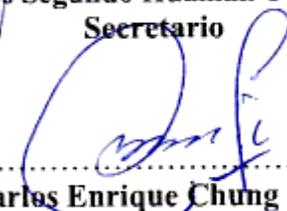
Christian Ricardo Ketin Vásquez Rojas

Sustentada y aprobada el 08 de abril del 2022, ante el honorable jurado:


.....
Ing. M.Sc. Enrique Napoleón Martínez Quiroz
Presidente


.....
Ing. M.Sc. Vicente Juvenal Díaz Agip
Vocal


.....
Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón
Secretario


.....
Ing. Carlos Enrique Chung Rojas
Asesor

Declaratoria de autenticidad

Christian Ricardo Ketin Vásquez Rojas, con DNI N° 72616495, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos, para cimentaciones superficiales del caserío La Unión, Banda de Shilcayo, región San Martín 2020.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 08 de abril del 2022.



.....
Bach. Christian Ricardo Ketin Vásquez Rojas

DNI N° 72616495

Declaración jurada

Christian Ricardo Ketin Vásquez Rojas, con DNI N° 72616495, domicilio legal Jr. Independencia N° 1748, Moyobamaba, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, declaro bajo juramento, que todos los documentos, datos e información de la presente tesis y/o informe de ingeniería, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual someto a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 08 de abril del 2022.



.....
Bach. Christian Ricardo Ketin Vásquez Rojas

DNI N° 72616495

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	Vásquez Rojas Christian Ricardo KETIM		
Código de alumno :	726J6495	Teléfono:	964672468
Correo electrónico :	CRYKETINVASQUEZ@hotmail.com	DNI:	726J6495

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	Ingeniería Civil y Arquitectura
Escuela Profesional de:	Ingeniería Civil

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título :	ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN, BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTÍN 2020
Año de publicación:	2022

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

01 / 06 / 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología
e Innovación de Acceso Abierto - UNSM.
Ing. Grecia Vanessa Fachin Ruíz
Responsable

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

A Mis Padres: Robinson Vásquez Hidalgo y Diomar Rojas Pisco. Por su apoyo incondicional durante toda mi vida universitaria, para lograr el término satisfactorio de mi carrera universitaria.

A mi querido hermano: Diego Sebastián Vásquez Rojas, por motivarme a seguir adelante para ser un ejemplo de superación y buen profesional para que él pueda seguir los buenos pasos en su próxima etapa universitaria.

A mis docentes universitarios por inculcarme los conocimientos básicos para desarrollarme como un profesional competente ante la sociedad.

Todo esto es posible gracias a cada uno de ustedes.

Christian Vásquez

Agradecimiento

A mis Padres, familiares y amigos, que me brindaron en todo momento su apoyo moral y económico, para seguir adelante con mi objetivo y no desistir ante las adversidades.

A mis docentes, por ser las personas que mas nos incentivaron a crecer y seguir creciendo como profesional, a dar una competencia justa y correcta y a no dejarnos intimidar por nadie ni nadie.

A mi Asesor, por darme las pautas y sugerencias necesarias para realizar esta tesis con total transparencia, brindando un material que sea útil e innovador que enriquezca mi conocimiento y el del público en general.

Christian Vásquez

Índice general

Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice general	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	1
CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. Generalidades	3
1.2. Aspectos generales del estudio	3
1.2.1. Aspectos Físicos	3
1.2.1.1. Ubicación del área de estudio	3
1.2.1.2. Mapa de ubicación del proyecto	4
1.2.1.3. Clima	5
1.2.1.4. Geomorfología	5
1.3. Aspectos generales del estudio	6
1.3.1. Antecedentes del problema	6
1.3.2. Formulación del Problema	7
1.3.3. Objetivos	7
1.3.3.1. Objetivo General	7
1.3.3.2. Objetivos Específicos	7
1.3.4. Justificación de la Investigación	7
1.3.4.1. Justificación Teórica:	7
1.3.4.2. Justificación Metodológica:	8
1.3.4.3. Justificación Práctica:	8
1.3.4.4. Justificación Viabilidad:	8
1.3.4.5. Justificación Académica:	8
1.4. Marco Teórico	8
1.4.1. Antecedentes de investigación	8
1.4.2. Bases Teóricas	11

1.4.2.1. El Suelo	11
1.4.2.2. Estructura y textura de los suelos	13
1.4.2.3. Composición Minerológica del Suelo	14
1.4.2.4. Minerales Arcillosos de los Suelos	14
1.4.2.5. Análisis Mecánico por Tamices de los Suelos	15
1.4.2.6. Plasticidad en los Suelos	16
1.4.2.7. Clasificación de los suelos	17
1.4.2.8. Capacidad de Carga Según Norma E. 050	19
1.4.2.9. Cimentaciones Superficiales Según Norma E. 050	20
1.4.2.10. Cimentaciones Superficiales	21
1.5. Definición de Términos Básicos	24
CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS	26
2.1. Tipo y Nivel de Investigación	26
2.2. Población y Muestra	27
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1. Resultados	29
3.2. Discisión de resultados	35
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	41

Índice de Tablas

Tabla 1. Serie ASTM de Tamices	16
Tabla 2. Ubicación de las calicatas	29
Tabla 3. Resumen de la obtención del contenido de humedad natural.....	30
Tabla 4. Resumen de las características granulométricas.....	31
Tabla 5. Límites de consistencia.....	32
Tabla 6. Clasificación del suelo según SUCS y AASHTO.....	33
Tabla 7. Densidad, ángulo de fricción y cohesión según ensayo triaxial.....	34
Tabla 8. Capacidad Portante de Suelos.....	34

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa del Perú y del departamento de San Martín.....	26
Figura 2. Plano del Caserío de La Unión	5
Figura 3. Esquema de la Estructura y Textura de los suelos.	13
Figura 4. Dimensiones de zapata rectangular (Norma E050 del RNE).....	21
Figura 5. Diseño de la investigación.....	26

Resumen

En la presente investigación desarrollada en el caserío la Unión, Banda de Shilcayo, Región San Martín se estudia la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo para las cimentaciones superficiales del área de estudio. Se empleó una Investigación aplicada, nivel descriptivo explicativo, enfoque cuantitativo y diseño no experimental. En la exploración de campo se hicieron (18) calicatas a 3.00 metros de profundidad, distribuidas en diferentes lugares del área de estudio. Con los conceptos de Mecánica de suelos y equipos del laboratorio se obtuvo la clasificación del suelo y sus características principales. Para el tipo de clasificación SUCS se encontró que toda el área de estudio está conformada por el tipo de suelo CL (Arcillas inorgánicas de baja plasticidad). Aplicando la norma e050 del Reglamento Nacional de Edificaciones y con el aporte del ensayo de compresión triaxial, se logró diferenciar las zonas de mayor y menor capacidad portante, Zona I ($q_{adm} = 0.576 \text{ Kg/cm}^2$) y la Zona II ($q_{adm} = 0.987 \text{ Kg/cm}^2$). Llegando a la conclusión, que el estudio de la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante mejora las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de Shilcayo, Región San Martín.

Palabras clave: Zonificación, capacidad portante, mecánica de suelos, cimentaciones superficiales.

Abstract

In the present investigation conducted in the hamlet of La Unión, Banda de Shilcayo, San Martín Region, zoning is being studied based on the determination of the soil bearing capacity for the superficial foundations of the study area. An applied research, descriptive explanatory level, quantitative approach and non-experimental design was used. During the field exploration (18) test pits were made at a depth of 3.00 meters, distributed in different places of the area under study. With the concepts of soil mechanics and laboratory equipment, the soil classification and its main characteristics were obtained. For the SUCS classification type, it was found that the entire study area is conformed by soil type CL (low plasticity inorganic clays). The application of the e050 standard of the National Building Regulations and the contribution of the triaxial compression test, made possible to differentiate the zones of higher and lower bearing capacity: Zone I ($q_{adm} = 0.576 \text{ Kg/cm}^2$) and Zone II ($q_{adm} = 0.987 \text{ Kg/cm}^2$). It was concluded that the study of the zoning based on the determination of the bearing capacity improves the shallow foundations of the hamlet of La Unión Banda de Shilcayo, San Martín Region.

Key words: Zoning, bearing capacity, soil mechanics, shallow foundations.



Introducción

En San Martín; específicamente en el caserío La Unión; en el distrito de la Banda de Shilcayo, se puede observar un incremento acelerado de su población debido al movimiento migratorio en el que está sujeto la provincia, este incremento trae consigo la construcción de más viviendas; las cuales se fueron construyendo sin cumplir las normas técnicas de edificación. Por lo que generan problemas y peligros a la vez, generando gastos adicionales en posibles reconstrucciones de las viviendas construidas sin un criterio técnico.

En el Perú es común que para los efectos de análisis estructurales de edificaciones; se desprece los asentamientos de las cimentaciones. Es decir, que los modelos estructurales de tal forma se incorporan condiciones de borde en los nodos de cimentación que restringen las deformaciones verticales, por lo que no consideran posibles efectos de redistribución de fuerzas internas asociados a los asentamientos de la fundación en el diseño estructural.

La mecánica de suelos es una parte del área de la ingeniería que básicamente se dedica a analizar, evaluar y estudiar las fuerzas o cargas que establecen en la superficie terrestre. Considerando de tal manera que el estudio de suelos permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad, y por cierta ubicación de napas de agua (freáticas), en caso de existir.

En consecuencia conocer la capacidad de soporte del suelo permite conocer el comportamiento funcional de la estructura, es por ello que conocer los límites que deben considerar en dichos estudios de suelos permite conocer los tipos de deformaciones que puede sufrir una edificación; sin embargo al momento de elegir la cimentación que más se acomode al tipo de suelo en donde realizarán el trabajo, conlleva a una mayor eficiencia en el comportamiento estructural, en función de las condiciones del suelo, dimensiones de la construcción y del tipo de magnitud de las cargas transmitidas.

Es por eso que es necesario realizar estudios y así determinar la capacidad portante del suelo para las cimentaciones del caserío La Unión.

En base a lo expuesto, se formuló como un **problema general** la manera en que se estudia la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos, en las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de Shilcayo Región San Martín.

En cuanto a la hipótesis alterna de la investigación se tiene que el estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos mejora las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de Shilcayo Región San Martín. Mientras que la hipótesis nula quedó definida como; El estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos no mejora las cimentaciones superficiales del caserío la unión banda de Shilcayo Región San Martín.

El esquema capitular es el siguiente:

En el capítulo I se tiene como contenido las generalidades, exploración preliminar para a la investigación y los aspectos generales del estudio. También se explica el marco teórico, el cual está constituido por los trabajos de investigación que anteceden a nuestro estudio y por la síntesis de las principales teorías que sustentan la propuesta. Las teorías y antecedentes permiten ver el porqué y el cómo de nuestra investigación.

En el capítulo II, describe los materiales y la metodología usada en la investigación, así como el universo, la población y muestra del presente trabajo, el diseño experimental, asimismo el diseño de instrumentos relacionado a la obtención de la capacidad portante del suelo, de laboratorio.

En el capítulo III, se muestran los resultados obtenidos del trabajo realizado en cuanto a la obtención de la capacidad portante del suelo en el caserío La Unión, así como la discusión sobre dichos resultados.

También se puede presenciar la elaboración de cuadros de Excel detallando los resultados de acuerdo a los diferentes puntos de exploración.

Finalmente se muestra en el capítulo de las conclusiones y recomendaciones del presente proyecto de investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Generalidades

La presente tesis se realizó mediante una exploración en campo, teniendo en cuenta todas las características del lugar para recopilar datos de la zona de estudio. Mediante la ayuda de las autoridades y pobladores, se recorrió la zona que abarca el estudio, para determinar según la topografía y otros aspectos visibles, la cantidad de puntos de exploración para el desarrollo de la investigación. Se tomó apuntes de las características del suelo, tales como la forma, color, profundidad, entre otros.

El desarrollo de los estudios de Mecánica de suelos, se realizó en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín.

Para el trabajo de gabinete, se hizo una indagación y recopilación de información bibliográfica, dentro de los cuales se encuentran: proyectos de tesis, informes de ingeniería, manuales instructivos de laboratorio, normativas y reglamentos, biblioteca virtual (internet), entre otros.

Con el presente trabajo de investigación se podrá conocer la capacidad portante del suelo, el cual nos da a conocer el comportamiento funcional, es decir, implica los límites que se tienen que considerar para o producir deformaciones importantes en la edificación, por ello es necesario elegir la fundación más apropiada, de esta manera tenemos como resultado una mayor eficiencia en el comportamiento estructural.

1.2. Aspectos generales del estudio

1.2.1. Aspectos Físicos

1.2.1.1. Ubicación del área de estudio

La zona de estudio, geográficamente se localiza entre las coordenadas $06^{\circ} 30' 12''$ S y $76^{\circ} 18' 15''$ W.

Región : San Martín
Provincia : San Martín
Distrito : Banda de Shilcayo
Localidad : La Unión
Longitud : 06° 30' 12" S
Latitud : 76° 18' 15" W
Altitud : 422.00 m. s. n. m.
UTM Y : 928,803.40
UTM X : 355749.51

1.2.1.2. Mapa de ubicación del proyecto

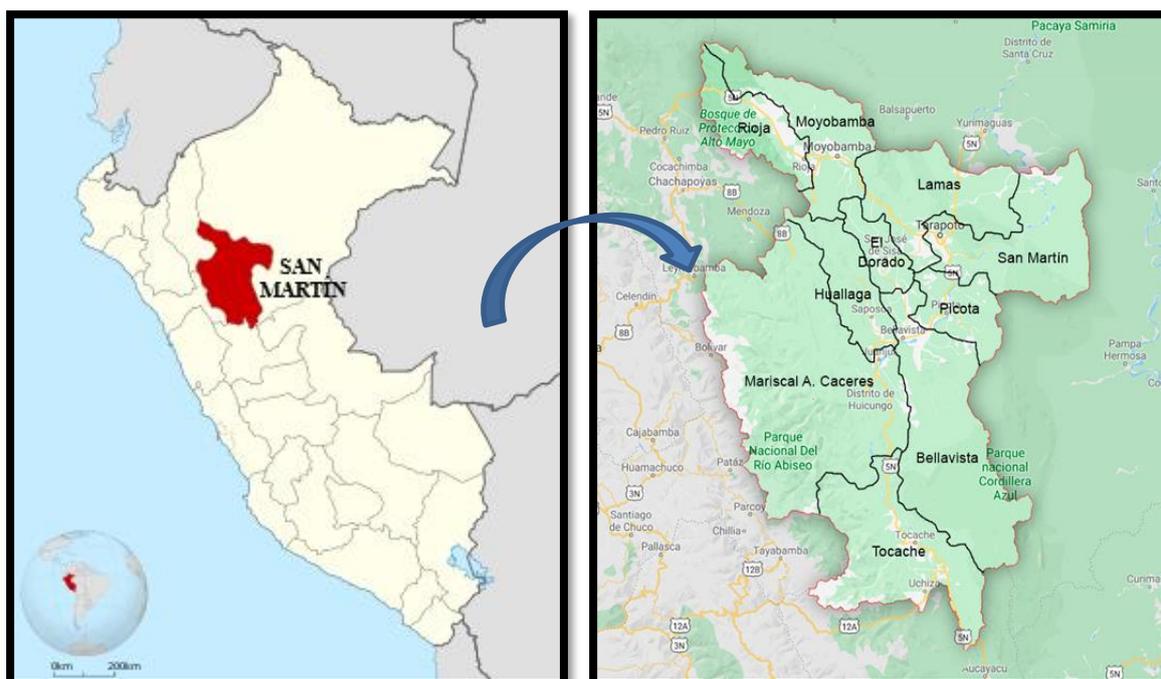


Figura 1: Mapa del Perú y del departamento de San Martín (Fuente: Google Imágenes)



Figura 2: Plano del Caserío de La Unión (Fuente: Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo)

1.2.1.3. Clima

En el caserío de la Unión tenemos un clima tropical y húmedo; la temperatura generalmente varía de 21 °C a 34 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 37 °C. Por lo general las temperaturas son altas la mayor parte del año. La temperatura es muy alta durante el día, mientras que se oculta el sol suele bajar y más aún en temporadas de lluvia. La precipitación promedio anual es de 1188 mm. El mes en el que más llueve es marzo, mientras el que menos lluvias presenta es Julio, con un promedio de 146 mm y 61 mm, respectivamente.

1.2.1.4. Geomorfología

En el aspecto geomorfológico el caserío de La Unión presenta un paisaje accidentado, pero relativamente llano, cuenta con complejos orillales, ya que se encuentra junto a la quebrada Arirarca, orillas que presentan terrenos rocosos, junto a una vegetación ligera y típica de estas zonas.

1.3. Aspectos generales del estudio

1.3.1. Antecedentes del problema

Hoy en día el estudio de los suelos es de gran importancia debido a que en ello se basa el conocer si el suelo será capaz de soportar las presiones y cargas de las construcciones, considerando parte del ambiente y por ende siendo un recurso natural que es fundamental para la construcción en un determinado lugar. Debido a que muchos países o ciudades van creciendo sin planificación y sin ordenamiento urbano; especialmente aquellos lugares que deben ser definidos por los análisis de suelos por la capacidad de carga admisible. Es por ello que el estudio de la mecánica de suelos es una parte del área de la ingeniería que básicamente se dedica a analizar, evaluar y estudiar las fuerzas o cargas que establecen en la superficie terrestre. Considerando de tal manera que el estudio de suelos permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad, y por cierta ubicación de napas de agua (freáticas), en caso de existir. Conocer la capacidad de soporte del suelo permite conocer el comportamiento funcional de la estructura, es por ello que conocer los límites que deben considerar en dichos estudios de suelos permite conocer los tipos de deformaciones que puede sufrir una edificación; sin embargo al momento de elegir la cimentación que más se acomode al tipo de suelo en donde realizarán el trabajo, conlleva a una mayor eficiencia en el comportamiento estructural, en función de las condiciones del suelo, dimensiones de la construcción y del tipo de magnitud de las cargas transmitidas. En el Perú es común que para los efectos de análisis estructurales de edificaciones; se desprecie los asentamientos de las cimentaciones. Es decir, que los modelos estructurales de tal forma se incorporan condiciones de borde en los nodos de cimentación que restringen las deformaciones verticales, por lo que no consideran posibles efectos de redistribución de fuerzas internas asociados a los asentamientos de la fundación en el diseño estructural. Considerando que la ocurrencia de asentamientos diferenciales, por más pequeños que sean, afecta los valores de fuerzas internas de los elementos de la estructura en base a lo calculado con la suposición habitual de cimientos sin asentamiento vertical.

Es así que los estudios de suelos en edificaciones permiten establecer el diseño y construcciones de las cimentaciones como zapatas, pilotes, etc; en las cuales se apoyan todas o la mayoría de edificaciones mediante interacciones del suelo -estructura, pero sin olvidar en realizar un estudio muy serio y confiables sobre la cual se edificará. Debido a que existen

diversas dificultades que van apareciendo en el tiempo; como no realizar estudios de los suelos correspondientes, lo cual posteriormente es difícil de reparar una vez que la edificación esté culminada. Y esto se debe en muchas ocasiones no realizan estudios de suelos por motivos económicos, permitiendo de tal forma que el encargado de dicha construcción asuma los parámetros de la cimentación de acuerdo a su experiencia y así se incurra en errores graves; es por eso que es necesario realizar estudios y así determinar la capacidad portante del suelo para las cimentaciones del caserío La Unión.

1.3.2. Formulación del Problema

¿De qué manera se estudia la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos, en las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de Shilcayo Región San Martín 2020?

1.3.3. Objetivos

1.3.3.1. Objetivo General

Estudiar la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo en las cimentaciones superficiales del caserío la unión banda de Shilcayo Región San Martín 2020.

1.3.3.2. Objetivos Específicos

- a) Realizar actividades de exploración y muestreo de suelos mediante calicatas en el caserío La Unión, distrito de la Banda de Shilcayo.
- b) Clasificar el tipo de suelo según SUCS Y AASHTO en el caserío La Unión, distrito de la Banda de Shilcayo.
- c) Evaluar la capacidad portante de los suelos para determinar las cimentaciones superficiales del Caserío La Unión del distrito de la Banda de Shilcayo.

1.3.4. Justificación de la Investigación

1.3.4.1. Justificación Teórica:

La investigación se basará en la teoría de **(Parro:2020)**. quien señala que la capacidad portante es la presión que se puede ejercer sobre el terreno sin peligro alguno; y en **(Peck, Ralph y otros.:2004)**. Quien se refiere a los cimientos artificiales como los transmisores de la carga al suelo por presión bajo su base sin rozamientos laterales de ningún tipo. Un cimiento es superficial cuando su anchura es igual o mayor que su profundidad. Engloban las zapatas en general y las losas de cimentación. Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que sobre ellas recaen.

1.3.4.2. Justificación Metodológica:

La metodología que se empleará en el trabajo de investigación, se enfoca al método explicativo, análisis documental, excavación de calicatas (exploración de suelos), ensayos de laboratorio y análisis de datos para el cálculo de la capacidad portante.

1.3.4.3. Justificación Práctica:

La siguiente investigación se diseñó para establecer: ¿Cómo influye el estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos, en las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de shilcayo Región San Martín 2020?

1.3.4.4. Justificación Viabilidad:

La presente investigación reúne características, condiciones, técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de los objetivos; por lo que busca consolidar los esfuerzos realizados dentro del marco de desarrollo rural. El estudio de zonificación beneficiará a los pobladores del caserío La Unión del distrito de la Banda de Shilcayo; a través de la capacidad portante de los suelos para cimentaciones superficiales, que permitan diseñar sus viviendas en lugares seguros.

1.3.4.5. Justificación Académica:

El motivo por el cual se ejecutará la investigación es por la importancia que tiene en la formación profesional y el aporte a la Ingeniería, permitiendo así desarrollar las capacidades y conocimientos adquiridos en las aulas y porque es política de la Universidad Nacional de San Martín, que como alumno que aspire a optar el título de Ingeniero Civil, tendrá que hacerlo desarrollando un proyecto de tesis de investigación para su formación ética profesional.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Antecedentes de investigación

Internacionales:

Castillo, (2017). Ecuador, realizó una investigación de Tesis titulada; Estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo en las

cimentaciones de las viviendas del casco urbano de la Parroquia La Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua. Por lo que tiene como objetivo principal, establecer la zonificación en base a la capacidad portante del suelo en las cimentaciones de las viviendas del casco urbano de la Parroquia del Cantón Patate, Provincia de Tugurahua.

Conclusiones:

Se ha establecido un mapa de zonificación del Cantón Patate de acuerdo a la capacidad portante del suelo y a sus propiedades mecánicas en franjas de colores identificando la zona que tiene resistencias bajas, medias y altas, con la propuesta de cada cimentación a construirse.

Balcázar & Fernández, (2016). Colombia. Realizaron un proyecto de grado denominado: Evaluación del impacto en cimentaciones de pilas para puentes según la norma CCP-14. Teniendo como objetivo principal, establecer los efectos en costos directos del diseño de cimentaciones de pilas para puentes de dos luces mediante el procedimiento de las normas NSR-10, CCP-95 y CCP-14. Por lo que llegó a concluir:

Que el evento sísmico para el cual es diseñada la estructura de la CCP-14 es de mayor intensidad, lo que significa que, si dos estructuras similares diseñadas con los códigos diferentes fueran afectadas por el mismo sismo, la estructura diseñada por la CPP-14 respondería de mejor manera. Para que de esa forma la obtención de parámetros del suelo más confiables mediante estudios de campo y laboratorio detallados mejora la confiabilidad en el diseño por factores de carga y resistencia y así poder reducir costos, mientras que con la norma CCP-95 no era posible hacer esto.

Nacionales

Maquera, (2017). Tacna, realizó una tesis denominada: Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector siete del distrito Alto de la Alianza. Para obtener el grado académico de magister en ingeniería civil con mención en geotecnia. Tuvo como objetivo principal construir mapa de isovalores de las capacidades de carga de los suelos del sector siete, para que las autoridades dispongan de una herramienta que evita un crecimiento urbano indiscriminado y mitigar los daños por sismos. Considerando una investigación de tipo aplicada; con una población que estuvo compuesta por 08 calicatas distribuidas de manera equidistantes en la zona de investigación; lo cual determinará valores

de capacidad de carga admisibles para distintas profundidades y dimensiones de cimentación superficial de forma cuadrada. Por lo que concluye:

Que las propiedades físicas del suelo y de resistencia caracterizan al suelo de la zona de estudio, a una profundidad de desplante de 0.8 y 1.20 m. como un sueño arena limosa (SM) no plástica, con una densidad in situ es de 1.55 gr/cc a 1.87, con una coloración de rosado a claro, cohesión cero y ángulo de fricción del suelo que varía de 25.2° a 31.5°, confirmando un material propio de cenizas volcánicas. Por debajo de esta capa existe un afloramiento roco de la formación huaylillas con una profundidad indefinida.

Cruz, (2016). Puno, realizó una investigación denominada; “Análisis geotécnico y propuesta de cimentaciones sobre rellenos en la zona nor-oeste de la ciudad de Juliaca”. Para obtener el grado académico de magister en Ingeniería Civil. Tiene como objetivo principal; determinar las causas de daños estructurales y deterioros originados en las cimentaciones de viviendas construidas en la urbanización residencial Villa Médica de la ciudad de Juliaca.

En conclusión, señala que las construcciones de viviendas en la urbanización residencial Villa Médica, se efectuó sobre terrenos, que tienen carácter de humedales, que no son recomendables; por otro lado, los suelos naturales son de capacidad portante muy baja, el relleno no ha sido controlado ni cumple con las características mecánicas, por lo que se originó daños estructurales

Locales:

Santa Cruz, (2018). Moyobamba, realizó una tesis denominada: Zonificación de la capacidad portante del suelo de la localidad de Soritor del Distrito de Soritor- Provincia de Moyobamba – Región San Martín.

Tuvo como objetivo principal determinar el contenido de humedad de una muestra representativa del suelo natural. Tipo de investigación fue descriptivo con un universo que estuvo conformado por los suelos del distrito de Soritor. Por lo que llegó a concluir:

Que se cumplió el objetivo de determinar la zona de exploración para la investigación en el suelo del distrito de Soritor, para ello determinaron la cantidad y el lugar de los puntos a muestrear, teniendo en consideración la topografía y el plano urbano de la localidad; realizándose la exploración de 18 puntos por medio de excavaciones a cielo abierto de 3.00 m. de profundidad.

Celis & Villacis, (2018). Picota, realizaron una investigación denominada: Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Shamboyacu de Picota, Región San Martín. De la Universidad Nacional de San Martín.

Tuvo como objetivo principal determinar la capacidad portante que permita elaborar un mapa de zonificación de capacidad portante de suelos de la localidad de Shamboyacu. La metodología empleada fue descriptiva, sobre la que se buscó especificar y analizar las características geológicas y geotécnicas del suelo.

Concluyen que se determinó la capacidad portante del suelo aplicando la teoría de Karl Von Terzaqui, para el caso de falla local de cimentaciones corridas; elaborando un plano de zonificación de capacidad portante, el cual está delimitado por 01 zona, la zona 1 presenta condiciones adecuada para la construcción donde se pueden plantear cimentaciones superficiales como cimientos corridos, zapatas aisladas.

Coral & Flores, (2016). Tarapoto, realizaron una investigación denominada; Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Bernabé Guridi del Distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín.

Tuvo como objetivo principal realizar actividades de exploración y muestreo de suelos, mediante calicatas y estudios de mecánica de suelos, mediante ensayos en el laboratorio de suelos y pavimentos. Tipo de investigación fue descriptivo; con una muestra que corresponde a los suelos obtenidos de las calles del barrio Bernabé Guridi del Distrito de Tarapoto.

Concluyó que de acuerdo a dichos estudios determinó la clasificación mediante el método SUCS donde se obtuvieron los siguientes tipos de suelos: Limos inorgánicos de alta plasticidad (MH) húmedos expansivos, algo inestables, de baja capacidad portante, Limos inorgánicos de baja plasticidad (ML) poco expansivos de baja capacidad portante, Arcilla inorgánica de baja plasticidad (CH) expansivos, húmedas de baja capacidad portante, estos tipos de suelos son catalogados como pobre o malo en el valor general del cimiento

1.4.2. Bases Teóricas

1.4.2.1.El Suelo

En Geología el suelo es el producto de la descomposición. Este producto recibe el nombre de suelo residual, cuando conserva su textura original de la roca se llama suelo saprolítico. (Cheng, I. 2004).

En Ingeniería Civil y particularmente en Mecánica de suelos, el concepto de suelo es más amplio que el geológico, pues abarca no solamente a los suelos residuales, sino también a todas las partículas transportadas y depositadas, sueltas o moderadamente cohesivas, como grava, arenas, limos y arcillas o cualquiera de sus mezclas a veces con contenido orgánico. El agua contenida en el suelo juega un papel muy importante y es integrante del mismo. Cheng, I. (2004).

Mecánica de Suelos: Es la ciencia que se encarga de la descripción, estudio y comportamiento físico-resistente del suelo frente a las variaciones de humedad y cargas aplicadas en trabajos de ingeniería civil. Incluye la exploración subterránea mediante sondeos de 0 a 60 m de profundidad y la aplicación de las leyes de la Mecánica y la Hidráulica en los problemas teórico práctico de laboratorio y de campo. (Schultze, E.: 1952, p.48)

Capacidad Portante: Parro. (2020). Señala que capacidad portante es la presión que se puede ejercer sobre el terreno sin peligro. (p.68)

Por tanto, la capacidad portante debe estar basada en uno de los siguientes criterios funcionales:

- Si la función del terreno de cimentación es soportar una determinada tensión independientemente de la deformación, la capacidad portante se denominará carga de hundimiento.
- Si lo que se busca es un equilibrio entre la tensión aplicada al terreno y la deformación sufrida por éste, deberá calcularse la capacidad portante a partir de criterios de asiento admisible.

Capacidad de carga a corto y largo plazo

Las propiedades mecánicas de un terreno suelen diferir frente a cargas que varían (casi)instantáneamente y cargas cuasi permanentes. Esto se debe a que los terrenos son porosos, y estos poros pueden estar total o parcialmente saturados de agua. (Schultze: 1952, p. 54)

En general los terrenos se comportan de manera más rígida frente a cargas de variación casi instantáneamente ya que estas aumentan la presión intersticial, sin producir el desalojo de una cantidad apreciable de agua. En cambio, bajo cargas permanentes la diferencia de

presión intersticial entre diferentes partes del terreno produce el drenaje de algunas zonas. (Schultze: 1952, p. 54)

En el cálculo o comprobación de la capacidad portante de un terreno sobre el que existe una construcción debe atenderse al corto plazo (caso sin drenaje) y al largo plazo (con drenaje). En el comportamiento a corto plazo se desprecian todos los términos excepto la cohesión última, mientras que en la capacidad portante a largo plazo (caso con drenaje) es importante también el rozamiento interno del terreno y su peso específico. (Schultze: 1952, p. 55)

Cálculo a largo /corto plazo

La fórmula de Binch, J. (196, p. 31) generaliza la fórmula de Terzaghi (1943) es igualmente aplicable tanto al largo plazo como a corto plazo:

- **Capacidad portante a largo plazo o drenada.** En este caso se toma la cohesión como resistencia a la corte drenada, y debe considerarse las variables como función del ángulo de rozamiento interno.
- **Capacidad portante a corto plazo o no-drenada.** En este caso se puede despreciar el peso del terreno, pero debe tomarse como cohesión como la resistencia al corte no drenado $c = c_D$. Las expresiones en el caso no-drenado son considerablemente más simples al no intervenir en ellas el ángulo de rozamiento interno.

1.4.2.2. Estructura y textura de los suelos

Martínez (2003), indica que “definimos como estructura” a la propiedad de los suelos que produce una respuesta a los cambios exteriores y solicitaciones tales como el agua, cargas (edificios, pavimentos, etc.) respectivamente. Esta propiedad involucra tanto el arreglo geométrico de las partículas como a las fuerzas que están sobre ellas, involucra conceptos como “gradación”, “arreglo”, “vacíos”, fuerzas ligantes y fuerzas eléctricas asociadas. “Textura es la apariencia superficial, depende del tamaño, forma y graduación de las partículas”.



Figura 3: Esquema de la Estructura y Textura de los suelos. (Enrique Napoleón Martínez Quiroz, 2003)

1.4.2.3. Composición Minerológica del Suelo

Campos y Guardia (2005), en su trabajo de investigación nos indican que se pueden identificar más de 2000 diferentes minerales en la corteza terrestre y muchos de ellos están presentes en las rocas. Existe una distinción entre los minerales que son constituyentes esenciales de las rocas que dan el nombre a estas y los que son accesorios que se encuentran en pequeñas cantidades, pero su presencia o ausencia no influye en el nombre de la roca. Las rocas también contienen minerales secundarios, que son aquellos que resultan de la descomposición de los minerales esenciales por acción del agua. Como resultado de la meteorización y el proceso de la deposición, estos minerales que poseen las rocas llegan a formar parte del suelo. Los minerales más comunes que pueden encontrarse en el suelo son: Feldespatos, Los feldespatos forman un grupo grande de minerales monoclinicos, triclinicos y son un componente importante de algunos tipos de rocas. El feldespato se considera un material moderadamente duro. Cuarzo, Es un mineral muy común, un constituyente esencial de los granitos y otras rocas. El cuarzo es más duro que la mayoría de los minerales y es uno de los más resistentes a la meteorización, se encuentra en abundancia en rocas metamórficas.

1.4.2.4. Minerales Arcillosos de los Suelos

Las partículas de suelo con tamaños correspondientes a las arcillas y que presentan las propiedades características de adhesión y plasticidad se denominan minerales arcillosos. Son producto de la meteorización química y están compuestos en su mayor parte de silicatos de aluminio hidratados. Tienen forma cristalina y están constituidos por dos unidades estructurales: la unidad tetraédrica, en la cual cuatro oxígenos encierran un átomo de silicio, y la unidad octaédrica, en la cual un átomo de aluminio o magnesio está encerrado por seis grupos hidroxilos. De acuerdo con la organización de estas unidades estructurales en la red cristalina, los minerales arcillosos se dividen en tres grupos principales los cuales son: Caolinitas, el bloque estructural de este grupo de minerales está formada por una capa de unidades tetraédricas y una capa de unidades octaédricas. Los enlaces iónicos de hidrógeno entre los bloques crean una estructura relativamente estable en la que no penetra el agua con facilidad. Estas caolinitas presentan una baja absorción de agua y una baja susceptibilidad a la retracción y a la expansión al ser sometidos a variaciones de humedad. Iilitas, el bloque estructural de este grupo está formado por una capa de unidades octaédricas en medio de dos capas de unidades tetraédricas orientadas en forma opuesta. Las Iilitas presentan mayor tendencia a la absorción de agua que las caolinitas, mayor susceptibilidad a la retracción y a

la expansión. Montmorilonitas, este grupo tiene un bloque estructural similar al de las ilitas, pero adicionalmente a la sustitución del silicio (Si^{4+}) por aluminio (Al^{3+}) en las unidades tetraédricas, algunos de los iones de aluminio, en las unidades octaédricas se reemplazan por magnesio (Mg^{2+}) y hierro (Fe^{2+}). El enlace entre las capas creado por el agua es muy débil e inestable comparado con el enlace de iones de potasio de las ilitas. Las montmorilonitas presentan una muy alta absorción de agua y muy altas características de retracción y expansión. (Berry y Reid, 1994).

1.4.2.5. Análisis Mecánico por Tamices de los Suelos

Debido al tamaño de las partículas y la forma granular que presentan estos suelos, fácilmente puede clasificarse los distintos tamaños de las partículas que lo constituyen mediante tamices con diferentes aberturas. A este análisis se lo llama: Análisis Granulométrico del suelo. El tamiz o criba, consiste de un plato de acero inoxidable con una malla metálica adherida en la parte inferior con aberturas de tamaño uniforme. Existen dos tamaños estándar de tamices los de 8" y 12". La Tabla 1 muestra la serie ASTM de tamices de 8" y 12" disponibles en el mercado para el análisis mecánico del suelo, el tamaño de la abertura de la malla (expresado en milímetros) está identificada por un número de tamiz. No es necesario tener todos los tamices para realizar un análisis granulométrico del suelo, simplemente bastan algunos tamaños que están en función al sistema de clasificación del tamaño de partículas que se esté empleando. En el sistema de clasificación unificado (SUCS) las partículas consideradas grano grueso tienen un tamaño mayor a 0.075 mm, por lo tanto, el tamiz: Nro. 200 retiene las partículas de grano grueso y deja pasar las partículas finas del suelo, por lo que el tamiz Nro. 200 clasifica las partículas de grano grueso de las finas. Dentro las partículas de grano grueso el tamaño de la arena está comprendido entre 4.75 y 0.075 mm, el tamiz: Nro. 4 retiene los tamaños mayores a 4.75 mm y deja pasar los de menor tamaño que son retenidos en el tamiz Nro. 200. La grava tiene un tamaño comprendido entre 76.2 y 4.75 mm, el tamiz de 3" retiene partículas mayores a 76.2 mm y deja pasar partículas de menor tamaño que se retendrán en el tamiz Nro. 4 o en el Nro. 200. Para el sistema de clasificación unificado es indispensable tener los tamices Nro. 200, 4 y el de 3", sin embargo, si se utilizan tamices intermedios a estos tamaños se tendrá un análisis granulométrico más preciso.

Tabla 1*Serie ASTM de tamices*

TAMICES SERIE ASTM											
Nro.	Abertura	Nro.	Abertura	Nro.	Abertura	Nro.	Abertura	Nro.	Abertura	Nro.	Abertura
5"	127.00	1 1/2"	38.10	3/8"	9.53	12	1.70	60	0.250	325	0.041
4.24"	107.70	1 1/4"	31.75	5/16"	7.94	14	1.40	70	0.212	400	0.035
4"	101.60	1.06"	26.92	0.265"	6.73	16	1.18	80	0.180	450	0.031
3 1/2"	88.90	1"	25.40	1/4"	6.35	18	1.00	100	0.150	500	0.028
13/4"	82.55	7/8"	22.23	4	4.75	20	0.85	120	0.125	635	0.021
3"	76.20	3/4"	19.05	5	4.00	25	0.71	140	0.106		
2 1/2"	63.50	5/8"	15.88	6	3.35	30	0.60	170	0.090		
2.12"	53.85	0.53"	13.46	7	2.80	35	0.50	200	0.075		
2"	50.80	1/2"	12.70	8	2.36	40	0.43	230	0.065		
1 3/4"	44.45	7/16"	11.11	10	2.00	50	0.36	270	0.053		

Fuente: ATSM D422 y E100

1.4.2.6. Plasticidad en los Suelos

Campos y Guardia (2005), nos indican que se realizó una serie de experimentos con suelos finos haciendo variar su contenido de humedad, con el objetivo de encontrar la relación que existe entre el contenido de humedad y la consistencia del suelo. Este investigador observó que para ciertos contenidos de humedad el suelo presentaba uno de los cuatro estados distintos de consistencia, que son: sólido, semisólido, plástico y líquido.

Posteriormente Terzaghi y Casagrande idearon métodos para determinar estos contenidos de humedad específicos para los distintos estados de consistencia, descritos en la norma ASTM D427 y D4318, en la actualidad a estos contenidos de humedad especiales se los conoce como límites de Atterberg o de consistencia. Puede hablarse de los límites de Atterberg en 28 suelos que tienen un tamaño de partículas que pasan por el tamiz Nro. 40. Para un bajo contenido de humedad el suelo tendrá una consistencia sólida a semisólida, a medida que se va incrementando el contenido de humedad el suelo progresivamente tomará una consistencia plástica y finalmente para un contenido de humedad muy alto el suelo tendrá una consistencia líquida.

Estados de Consistencia

Campos y Guardia (2005) indican lo siguiente:

Liquidez

Se llama liquidez al estado líquido que presenta el suelo cuando el contenido de humedad supera al límite líquido. En este estado la fuerza de atracción que actúa entre las partículas compuestas de minerales de arcilla disminuye, debido a la gruesa capa de agua que se forma en la superficie de estas por la abundante cantidad de moléculas de agua.

Plasticidad

La plasticidad es una propiedad característica de los suelos finos, donde el contenido de humedad del suelo está comprendido entre el límite líquido y plástico. En este estado el suelo permite ser moldeado de manera similar a la masa o la plastilina, debido a que el contenido de humedad del suelo contiene la cantidad ideal de moléculas de agua para que la fuerza de atracción entre las partículas compuestas de minerales de arcilla sea la mayor.

Contracción

Un suelo fino que contenga en su mayor parte partículas compuestas de minerales de arcilla variará de volumen de acuerdo a su contenido de humedad, por lo tanto, a medida que aumente el contenido de humedad también proporcionalmente aumentará su volumen.

Límites de Consistencia (Atterberg)

Braja (2001) nos describe que cuando un suelo arcilloso se mezcla con una cantidad excesiva de agua, este puede fluir como un semilíquido. Si el suelo es secado gradualmente, se comportará como un material plástico, semisólido o sólido, dependiendo de su contenido de agua. Éste, en por ciento, con el que el suelo cambia de un estado líquido a un estado plástico se define como límite líquido (LL). Igualmente, los contenidos de agua, en por ciento, con que el suelo cambia de un estado plástico a un semisólido y de un semisólido a un sólido se definen como límite plástico (LP) y el límite de contracción (LC), respectivamente. Éste se denomina límites de Atterberg. El límite líquido de un suelo es determinado por medio de la copa de Casagrande y se define como el contenido de agua con el cual se cierra una ranura de 12.7 mm mediante 25 golpes. El límite plástico se define como el contenido de agua con el cual el suelo se agrieta al formarse un rollito de 3.18 mm de diámetro. El límite de contracción se define como contenido de agua con el cual el suelo no sufre ningún cambio adicional de volumen con la pérdida de agua. La diferencia entre el límite líquido y el plástico de un suelo se define como índice de plasticidad.

1.4.2.7. Clasificación de los suelos

Campos y Guardia (2005) se indican que: debido a la gran variedad de suelos que pueden encontrarse en la corteza terrestre es que se han desarrollado varios sistemas de clasificación para poder identificarlos, elaborados de acuerdo a la aplicación que se les da a los mismos. El clasificar un suelo consiste en agrupar al mismo en grupos y/o subgrupos de suelos que

presentan un comportamiento semejante con propiedades ingenieriles similares. En este capítulo se analizarán el sistema de clasificación Unificado SUCS y el sistema de clasificación AASHTO, que son los sistemas de clasificación más utilizados por la mayor parte de los ingenieros de todo el mundo.

Sistema Unificado de clasificación de Suelos (SUCS)

El sistema de clasificación SUCS está basado en la determinación en laboratorio de la distribución del tamaño de partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad. Este sistema de clasificación también se basa en la gráfica de plasticidad, que fue obtenida por medio de investigaciones realizadas en laboratorio por Casagrande (1932).

Características del Sistema de Clasificación Unificado (ASTM D-2487)

Clasifica a los suelos en cuatro principales categorías, cada una de estas categorías usa un símbolo que define la naturaleza del suelo:

Suelos de Grano Grueso

Son de naturaleza tipo grava y arena con menos del 50% pasando por el tamiz N° 200. Los símbolos de grupo comienzan con un prefijo G para la grava o suelo gravoso del inglés “Gravel” y S para la arena o suelo arenoso del inglés “Sand”.

Suelos de Grano Fino

Son aquellos que tienen 50% o más pasando por el tamiz N° 200. Los símbolos de grupo comienzan con un prefijo M para limo inorgánico del sueco “mo y mjala”, C para arcilla inorgánica del inglés “Clay”.

Suelos Orgánicos

Son limos y arcillas que contienen materia orgánica importante, a estos se los denomina con el prefijo O del inglés “Organic”.

Turbas

El símbolo Pt se usa para turbas del inglés “peat”, lodos y otros suelos altamente orgánicos. Para este sistema de clasificación son también usados sufijos que identifican algunas características particulares del suelo:

W: Bien graduado del inglés “Well graded”.

P: Mal graduado del inglés “Poorly graded”.

L: Baja plasticidad, límite líquido menor a 50%, del inglés “Low plasticity”.

H: Alta plasticidad, límite líquido mayor a 50%, del inglés “High plasticity”.

Un Símbolo Doble

Corresponde a dos símbolos separados por un guión, GP- GM, SW-SC, CL-ML, los cuales se usan para indicar que el suelo tiene propiedades de dos grupos. Estos se obtienen cuando el suelo tiene finos entre 5 y 12% o cuando las coordenadas del límite líquido y el índice de plasticidad caen en el área sombreada CL-ML de la carta de plasticidad. La primera parte del doble símbolo indica si la fracción gruesa es pobremente o bien graduada.

1.4.2.8. Capacidad de Carga Según Norma E. 050

Artículo 20.- Capacidad de carga

20.1. La capacidad de carga (q_d) es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos a partir de parámetros determinados mediante los ensayos in situ.

20.2. En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcilloso), se emplea un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.

$$q_d = s_c i_c c N_c$$

20.3. En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se emplea una cohesión (c) igual a cero.

$$q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0,5 s_\gamma i_\gamma \gamma_2 B' N_\gamma$$

20.4. Para las ecuaciones indicadas en los numerales 20.2 y 20.3 se tiene:

$$N_q = \varepsilon^{(\pi \tan \phi')} \tan^2 \left[\left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) \right]$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1,4 \phi')$$

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{B}{L}$$

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{90^\circ} \right)^2$$

$$s_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B}{L}$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{\phi^\circ} \right)^2$$

Donde:

c = cohesión del suelo ubicado bajo la zapata.
 i_c = coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión
 i_q = coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la sobre carga (γD_f)
 s_c = coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión
 s_f = coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la fricción
 i_γ = coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la fricción
 γ_1 = peso unitario volumétrico de suelo ubicado sobre el nivel de cimentación.
 γ_2 = peso unitario volumétrico efectivo de suelo ubicado bajo el nivel de cimentación.
 N_c = coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la cohesión = 5.14
 N_q = coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la sobre carga (γD_f)
 N_γ = coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la fricción
 B' = ancho del "área efectiva"
 α° = ángulo en grados que hace la carga con la vertical

Referencia: Bowles, Joseph E. (1996) Foundation Analysis and Design. New York: Mc Graw – Hill Book Co.

Artículo 21.- Factor de seguridad frente a una falla por corte

Los factores de seguridad mínimos que deben tener las cimentaciones son los siguientes:

21.1. Para cargas estáticas: 3,0

21.2. Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2,5

Artículo 22.- Presión admisible

22.1. La determinación de la Presión Admisible, se efectúa tomando en cuenta los siguientes factores:

a) Profundidad de cimentación.

b) Dimensión de los elementos de la cimentación.

c) Características físico – mecánicas de los suelos ubicados dentro de la zona activa de la cimentación.

d) Ubicación del Nivel Freático, considerando su probable variación durante la vida útil de la edificación

e) Probable modificación de las características físico – mecánicas de los suelos, como consecuencia de los cambios en el contenido de humedad.

f) Asentamiento tolerable de la edificación

22.2. La presión admisible es la menor de la que se obtenga mediante:

22.2.1. La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad correspondiente

(Ver artículo 20).

22.2.2. La presión que cause el asentamiento admisible.

1.4.2.9. Cimentaciones Superficiales Según Norma E. 050

Artículo 23.- Definición

23.1. Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho (D_f / B) es menor o igual a cinco (5), siendo D_f la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.

23.2. Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas (cimientos corridos) y las plateas de cimentación.

23.3. Las zapatas y plateas deberán tener una forma regular: cuadrada, rectangular, continua o circular como las mostradas a continuación. Las cimentaciones no rectangulares podrán asimilarse a otras similares conservando la misma área y el mismo momento de inercia respecto al eje del momento resultante. Calculadas esas dimensiones equivalentes, se obtiene el valor de la presión uniforme aplicada definida como:

$$q_{ap} = \frac{Q}{B' L'}$$

B' y L' se calcularán de acuerdo a lo indicado en 4.5

Ref. Código Técnico de Edificación Español 314/2006

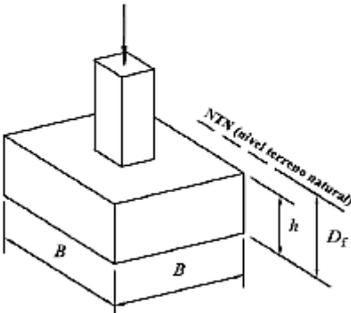
Zapata	Dimensiones	Forma
Cuadrada	$L = B$	

Figura 4: Dimensiones de zapata rectangular (Norma E050 del RNE).

1.4.2.10. Cimentaciones Superficiales

Cheng, I. (2004). Señala que una cimentación superficial es una subestructura que permite distribuir la carga de la superestructura (edificio) al suelo. Se utilizan por lo general en suelos con buena resistencia siendo las zapatas los tipos de cimentaciones superficiales más empleados. Por lo que el método para diseñar cimentaciones superficiales se basa en la determinación de la capacidad de carga admisible del suelo. Esto se refiere a la capacidad que tiene un suelo de soportar una estructura y las presiones que ésta genere.

Para obtener este valor, se determina primero la denominada capacidad de carga última, la cual es la carga por unidad de área que ocasionaría falla por cortante en el suelo. (Cheng, L.:2004).

Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados (excepto en suelos rocosos muy coherentes). La cimentación es importante porque es el grupo de elementos que soportan a la superestructura; para lo cual se utiliza la llamada zapata de cimentación, ésta divide las cargas de la edificación en partes iguales de manera que ninguna exceda a la otra, esto solamente no se da cuando se trata de un terreno de piedra. (Delgado, M.:1996)

Tipos de Cimentación

Los cimientos pueden clasificarse en cimentaciones propiamente dichas, anclajes y muros pantalla. Las primeras transmiten al terreno principalmente esfuerzos de compresión y momentos flectores y se dividen atendiendo a su profundidad, contada siempre desde la línea de cota de la obra, en directas o superficiales, cimentaciones en pozo y cimentaciones profundas. Los anclajes transmiten tensiones de tracción. Conceptualmente, los muros-pantalla destinados a la contención de tierras en excavaciones de sótanos suelen considerarse dentro de la categoría de las cimentaciones, aunque su función primordial no sea la transmisión de esfuerzos al terreno. (Capote,J.: 1989)

Clasificación de Cimentaciones

Superficiales: Son superficiales cuando transmiten la carga al suelo por presión bajo su base sin rozamientos laterales de ningún tipo. Un cimiento es superficial cuando su anchura es igual o mayor que su profundidad. Engloban las zapatas en general y las losas de cimentación. Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que sobre ellas recaen. (Peck, Ralph y otros.:2004).

- Puntuales: zapatas aisladas: aislada, centrada, combinada, medianera, esquinera.
 - Lineales: zapatas corridas: bajo muro, bajo pilares, bajo muro y pilares
- Superficiales: losas de cimentación.

Profundas: Son profundas aquellas que transmiten la carga al suelo por presión bajo su base, pero pueden contar, además, con rozamiento en el fuste. Generalmente, toda construcción sufre un asentamiento en mayor o menor grado, el cual dependiendo de lo

adecuado que haya sido el estudio de la mecánica de suelo y la cimentación escogida. No obstante, un asentamiento no causará mayores problemas cuando el hundimiento sea uniforme y se hayan tomado las debidas precauciones para ello. (Delgado.:1996)

Zapatas aisladas

Las zapatas aisladas son bloques de hormigón armado de planta cuadrada o rectangular. Normalmente soportan un único pilar salvo en casos excepcionales, por ejemplo, cuando por motivos de la longitud de la sección del edificio se requiere duplicar la estructura en algún punto para establecer juntas de dilatación. Se utilizan cuando el terreno es firme, con presiones medias altas y se esperan asientos diferenciales reducidos. (Delgado.:1996).

El Sondeo

Consiste en hacer una perforación con barreno, inyección de agua o sondeo rotatorio usando un taladro con movimientos de rotación de alta velocidad y circulando agua para extraer los detritos. En los suelos firmes el sondaje se mantiene abierto por la acción del arco del suelo; en las arcillas blandas y en arenas situadas debajo del nivel freático, el sondaje se mantiene abierto hincando un tubo de acero. (Terzaghi, K.:1995).

Asentamientos

Todos los suelos se comprimen al estar sujetos a cargas considerables y causan asentamientos en la estructura. Aún y cuando el suelo o roca de apoyo puede o no fallar, el asentamiento puede ser tan grande que afecte a la estructura agrietándola o dañándola severamente. A este tipo de asentamiento se le conoce como asentamiento perjudicial y siempre se busca evitar. (Nilson, A.: 1994). Mientras que el asentamiento irregular o errático es más peligroso para una estructura de cualquier tipo, que el uniformemente distribuido. (Ralph, B.: 1987).

Presiones de Contacto

Este concepto de presión de contacto junto con el concepto de carga a última y capacidad portante del suelo, son los que determinan el dimensionamiento de las zapatas. En base a esto, se debe calcular la presión de contacto admisible, la cual se calcula en el plano de contacto entre el suelo y la zapata, por lo tanto, se debe incluir el peso de la zapata y la sobrecarga. Esta presión de contacto no puede ser mayor a la presión admisible del suelo. (Nilson, A.:1994).

1.5. Definición de Términos Básicos

Capacidad Portante: Presión que se puede ejercer sobre el terreno sin peligro alguno. (Parro:2020).

Capacidad Calorífica: Cantidad de calor necesaria para elevar un grado la temperatura de una sustancia. También llamada capacidad **térmica**. (Parro:2020).

Capacidad Cúbica: Capacidad, medida en metros cúbicos, contenida en una habitación o en su conjunto que permite estimar el coste de los materiales y de la construcción. (Parro:2020).

Capacidad Térmica: Cantidad de calor necesaria para elevar un grado la temperatura de una sustancia. También llamada capacidad calorífica. (Parro:2020).

Cimentaciones Superficiales: Son superficiales cuando transmiten la carga al suelo por presión bajo su base sin rozamientos laterales de ningún tipo. Un cimiento es superficial cuando su anchura es igual o mayor que su profundidad. Engloban las zapatas en general y las losas de cimentación. Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que sobre ellas recaen. (Peck, Ralph y otros.:2004).

Cimentación Profunda: Sistema de cimentación que consiste en perforar las capas del suelo, que no son adecuadas para cimentar, hasta una que tenga la suficiente capacidad portante. (Parro:2020).

Drenaje Subterráneo: Red de tuberías instalada en el subsuelo encargada de conducir las aguas del mismo hasta un punto de evacuación, pues el exceso de agua en un terreno debilita su capacidad portante. (Parro:2020).

Energía: Capacidad de la materia de producir trabajo. (Parro:2020).

Extensibilidad: Capacidad que posee un sellador para ser estirado. (Parro:2020).

Excentricidad de un pilote: Desviación de un pilote con respecto a la vertical en el terreno, por lo que su capacidad portante se ve reducida. (Parro:2020).

Imaginación Reproductiva: Capacidad de sugerir imágenes a partir de otras asociadas a éstas. (Parro:2020).

Poder Absorbente: Capacidad de un terreno para absorber fluidos. (Parro:2020).

Pinta: Unidad de capacidad equivalente a 0,473 litros o 28,875 pulgada³; símbolo (inglés): pt. (Parro:2020).

Relleno Controlado: Relleno colocado en capas, compactado y controlado para asegurar que se corresponde con las normas de compactación específicas y para conocer el contenido de humedad de cada una de las capas, así como su espesor y capacidad portante. (Parro:2020).

Suelo Orgánico: Suelo que posee un alto contenido orgánico; generalmente este tipo de suelos es muy compresible y de escasa capacidad portante. (Parro:2020).

Testigo: Muestra cilíndrica de roca o suelo empleado para analizar su capacidad portante. (Parro:2020).

Zapata Flexible: Zapata que se ha ensanchado, sin superar el límite de la capacidad portante de un terreno, para distribuir la carga sobre su superficie. (Parro:2020).

CAPITULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y Nivel de Investigación

2.1.1. Tipo de Investigación

Investigación Aplicada: Tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones. El propósito de realizar aportaciones al conocimiento teórico es secundario. (Sánchez y Reyes. 2006)

2.1.2. Nivel de la Investigación

Explicativo: Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa - efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Sánchez y Reyes. 2006)

Diseño de la investigación

Se utilizó, los métodos autorizados en los laboratorios de la Universidad Nacional de San Martín.

Según (Hernández, Fernández y Baptista. 2014, p.149). Este tipo de diseño puede limitarse entre dos o más variables en determinado momento. Por lo que puede limitarse a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido o causalidad o pueden analizar relaciones de causalidad.

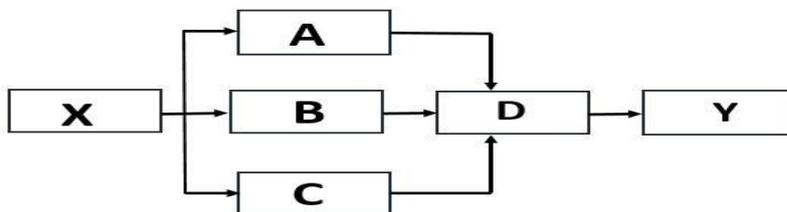


Figura 5. Diseño de la investigación

Donde:

X: situación inicial problematizada que requiere la intervención de estudio.

A: Adquisición, revisión y análisis de información

B: Aplicación de trabajos de campo para la obtención de las muestras necesarias para realizar el estudio de suelos.

C: Aplicación de estudios de laboratorio para la determinación de los resultados de las muestras en campo.

D: Estudio de la compatibilidad de procesos y alternativas que respaldan la toma de decisión para definir la alternativa de solución.

Y: Resultado de la investigación que representa la validez de la hipótesis obteniéndose resultados de la capacidad portante de los suelos cohesivos

2.2. Población y Muestra

Población

De acuerdo a Hernández, (2014): La población objetivo de la investigación constituye el estudio de todas las unidades de análisis, para ello se debe tener determinadas las características de los elementos que posibiliten identificar la pertenencia o no a la población objetivo (p, 267). En la investigación se tomó como población a la zona rural del caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.

Muestra

De acuerdo a Hernández, (2014) cuando la población es delimitada posibilitará entonces contar con un listado que incluya todos los elementos que la integren. En la investigación, la muestra quedó conformada por los suelos cohesivos de la zona rural del caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Se aplicaron las siguientes técnicas; la observación directa, la cual fue aplicada en la excavación de calicatas para la exploración de suelos, en los ensayos de laboratorio en el análisis de los datos para el cálculo de la capacidad portante.

Instrumentos

Se utilizaron los siguientes instrumentos; fichas de observación y las libretas de campo. Estos instrumentos fueron utilizados en el laboratorio de mecánica de suelos para la

realización de ensayos sobre límites líquidos, contenido de humedad, límite plástico, granulometría y el ensayo triaxial.

2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Primero, se procesaron la información recogida mediante la aplicación de las técnicas a través de la observación visual y algunos datos que nos propiciaron la población. Luego se procesaron los datos topográficos obtenidos de la Estación Total, para ello se usó el Software AutoCAD Civil 3D 2020.

Además, se trabajó respetando los lineamientos y criterios establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como también en acuerdo a la zonificación y planificación de la Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo. También se tuvo en cuenta el criterio de integridad científica que fue aplicado para el adecuado seguimiento de criterios como la honestidad en la información, transparencia en los resultados y responsabilidad en toda la investigación.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1 Actividades de exploración y muestreo de suelos mediante calicatas en el caserío La Unión, distrito de la Banda de Shilcayo.

Las calicatas están ubicadas en las intersecciones de las calles en la zona urbana del Caserío la Unión, Distrito Banda de Shilcayo, Región de San Martín. A continuación, se adjunta cuadro conteniendo dicha información.

Tabla 2

Ubicación de las calicatas

CALICATA	UBICACIÓN DEL PUNTO DE EXPLORACIÓN	COORDENADAS UTM (X)	COORDENADAS UTM (Y)
C-01	Jr. La Unión	355723.2668	9280598.6033
C-02	Jr. La Unión	355700.3172	9280658.4480
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	355688.7851	9280718.1531
C-04	Pasaje Francisco Solano	355636.1177	9280749.5946
C-05	Jr. Ignacio Córdova	355863.3749	9280739.3207
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr. German Torres García	355825.1086	9280769.4829
C-07	Jr. La Unión - Jr. Aurelia Tello	355747.8272	9280807.9511
C-08	Jr. Aurelia Tello	355690.2966	9280839.0505
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	355766.3429	9280860.4153
C-10	Pasaje S/N - Pasaje S/N	355724.6508	9280867.0042
C-11	Jr. Teófilo Grandes	355875.2243	9280866.3181
C-12	Jr. La Unión - Jr. Alejandro García	355801.1523	9280897.5460
C-13	Jr. Alejandro García	355718.6570	9280933.6586
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	355852.7768	9280973.3838
C-15	Jr. Temístocles García Tello - Calle S/N	355796.5216	9281007.3808
C-16	Jr. Temístocles García Tello	355767.3383	9281033.4733
C-17	Jr. Gregorio Córdova	355919.8211	9281003.7059
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	355869.0119	9280998.7863

Fuente: Elaboración propia

Profundidad de Puntos de Exploración

Para el desarrollo del proyecto de investigación se consideró calicatas de tres metros de

profundidad. El cuál se determinó en base al predimensionamiento de las zapatas a partir del metrado de cargas del tipo de edificaciones que se consideró para el estudio.

Los parámetros urbanísticos de las edificaciones permitidas en la zona se encuentran en el Anexo 05 y Anexo 06. De acuerdo al plano Geotécnico, se observa que toda el área está compuesta por arcilla de baja plasticidad.

Para las medidas de una vivienda que cumple con los parámetros urbanísticos establecido por la zonificación del lugar, se determinó que la profundidad de los puntos de exploración, serán como mínimo de 3 metros. (La memoria de cálculo se encuentra en el Anexo 07 y 08).

3.1.2 Estudio de Mecánica de Suelos

3.1.2.1 Contenido de humedad del suelo de la zona urbana del Caserío la Unión distrito de la Banda de Shilcayo

Tabla 3

Resumen de la obtención del contenido de humedad natural.

CALICATA MUESTRA	UBICACIÓN DEL PUNTO DE EXPLORACIÓN	HUMEDAD NATURAL %
C-01	Jr. La Unión	9.36
C-02	Jr. La Unión	10.71
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	9.41
C-04	Pasaje Francisco Solano	9.41
C-05	Jr. Ignacio Córdova	15.01
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr. German Torres García	16.16
C-07	Jr. La Unión - Jr. Aurelia Tello	14.86
C-08	Jr. Aurelia Tello	10.57
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	15.60
C-10	Pasaje S/N - Pasaje S/N	8.85
C-11	Jr. Teófilo Grandes	11.90
C-12	Jr. La Unión - Jr. Alejandro García	7.77
C-13	Jr. Alejandro García	17.48
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	20.56
C-15	Jr. Temístocles García Tello - Calle S/N	18.52
C-16	Jr. Temístocles García Tello	10.88
C-17	Jr. Gregorio Córdova	18.18
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	16.27
C-01	Jr. La Unión	9.36

Fuente: Elaboración propia

Composición del análisis granulométrico

Tabla 4*Resumen de las características granulométricas.*

CALICATA MUESTRA	DESCRIPCION CALLE	GRANULOMETRIA			
		MALL A #04	MAL LA #10	MALLA #40	MALL A #200
		%	%	%	%
C-01	Jr. La Unión	100.00	99.31	89.31	50.19
C-02	Jr. La Unión	100.00	99.64	86.85	50.77
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	100.00	99.34	89.47	50.51
C-04	Pasaje Francisco Solano	100.00	99.45	89.51	50.72
C-05	Jr. Ignacio Córdova	100.00	99.43	96.2	82.05
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr. German Torres García	100.00	99.9	94.28	76.09
C-07	Jr. La Unión - Jr. Aurelia Tello	100.00	99.74	98.42	83.94
C-08	Jr. Aurelia Tello	100.00	99.6	86.84	50.28
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	100.00	96.72	88.2	62.4
C-10	Pasaje S/N - Pasaje S/N	100.00	98.16	86.29	67.44
C-11	Jr. Teófilo Grandes	84.67	83	81.22	71.82
C-12	Jr. La Unión - Jr. Alejandro García	99.80	88.55	79.14	58.93
C-13	Jr. Alejandro García	100.00	99.59	86.99	50.06
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	99.92	99.06	96.07	82.77
C-15	Jr. Temístocles García Tello - Calle S/N	100.00	99.96	95.99	57.43
C-16	Jr. Temístocles García Tello	100.00	99.65	86.93	50.87
C-17	Jr. Gregorio Córdova	100.00	100	98.52	77.14
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	100.00	99.78	95.82	58.2

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.2 Resultados de los límites de consistencia

Tabla 5

Límites de consistencia

CALICATA MUESTRA	DESCRIPCION CALLE	PROPIEDADES INDICES		
		L.L. %	L.P. %	I.P. %
C-01	Jr. La Unión	25.00	16.00	9.00
C-02	Jr. La Unión	25.00	15.00	10.00
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	25.00	16.00	10.00
C-04	Pasaje Francisco Solano	25.00	16.00	10.00
C-05	Jr. Ignacio Córdova	28.00	16.00	12.00
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr. German Torres García	30.00	18.00	12.00
C-07	Jr. La Unión - Jr. Aurelia Tello	26.00	16.00	10.00
C-08	Jr. Aurelia Tello	25.00	16.00	10.00
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	28.00	18.00	10.00
C-10	Pasaje S/N - Pasaje S/N	32.00	16.00	16.00
C-11	Jr. Teófilo Grandes	36.00	18.00	18.00
C-12	Jr. La Unión - Jr. Alejandro García	26.00	15.00	11.00
C-13	Jr. Alejandro García	24.00	15.00	9.00
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	28.00	18.00	10.00
C-15	Jr. Temístocles García Tello - Calle S/N	26.00	18.00	8.00
C-16	Jr. Temístocles García Tello	25.00	15.00	10.00
C-17	Jr. Gregorio Córdova	28.00	17.00	11.00
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	43.00	22.00	21.00

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de tipo de suelos según SUCS Y AASHTO en el caserío de la Unión del distrito de la banda de Shilcayo.

Tabla 6

Clasificación del suelo según SUCS y AASHTO

CALICATA MUESTRA	DESCRIPCION CALLE	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO
C-01	Jr. La Unión	CL	A-4(3)
C-02	Jr. La Unión	CL	A-4(3)
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	CL	A-4(3)
C-04	Pasaje Francisco Solano	CL	A-4(3)
C-05	Jr. Ignacio Córdova	CL	A-6(9)
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr. German Torres García	CL	A-6(9)
C-07	Jr. La Unión - Jr. Aurelia Tello	CL	A-6(8)
C-08	Jr. Aurelia Tello	CL	A-4(3)
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	CL	A-6(5)
C-10	Pasaje S/N - Pasaje S/N	CL	A-6(8)
C-11	Jr. Teófilo Grandes	CL	A-6(10)
C-12	Jr. La Unión - Jr. Alejandro García	CL	A-6(4)
C-13	Jr. Alejandro García	CL	A-4(3)
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	CL	A-6(8)
C-15	Jr. Temístocles García Tello - Calle S/N	CL	A-4(4)
C-16	Jr. Temístocles García Tello	CL	A-4(3)
C-17	Jr. Gregorio Córdova	CL	A-6(8)
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	CL	A-6-7(8)

Fuente: Elaboración propia

Descripción

De acuerdo a la clasificación SUCS – Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, usado en ingeniería geotécnica, en todas las calicatas realizadas se encontraron el tipo CL (Arcillas inorgánicas de baja compresibilidad). Por su parte, de acuerdo a la clasificación AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials), usado en construcción de carreteras, se encontraron tipo A – 4 (Suelo limoso no plástico, que normalmente tiene un 75 % o más de material que pasa por el tamiz N.º 200), A – 6 (Suelo arcilloso plástico, que normalmente tiene un 75 % o más de material que pasa por el tamiz N.º 200) y A – 6 – 7 (suelos con un índice de plasticidad elevado en relación con el límite líquido y que están sujetos a cambios de volumen muy importantes).

3.1.3 Ensayo de compresión triaxial no consolidado

Tabla 7

Densidad, ángulo de fricción y cohesión según ensayo triaxial.

CALICATA MUESTRA	DESCRIPCION CALLE	ANG. FRICCION ϕ	COHESION kg/cm ²	γ_h gr/cm ³
C-01	Jr. La Unión	23.00	0.44	1.80
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	24.00	0.44	1.80
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr German Torres García	21.00	0.31	1.80
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	21.00	0.30	1.80
C-11	Jr. Teófilo Grandes	18.00	0.48	1.80
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	19.00	0.28	1.83
C-16	Jr. Temístocles García Tello	24.00	0.38	1.80
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	19.00	0.40	1.80

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Registro de Excavación del suelo

El registro de excavación de los suelos en estudio se detalla en el Anexo IV, el perfil estratigráfico indica los cambios en las capas de suelo encontrados en el lugar de estudio.

3.1.5 Cálculo de la capacidad portante de los suelos cohesivos de la zona urbana del caserío la unión del distrito de la Banda de Shilcayo.

Tabla 8

Capacidad Portante de Suelos. La memoria de cálculo se observa en el Anexo 09.

CALICATA MUESTRA	DESCRIPCION CALLE	Qadm (Kg/cm ²)
C-01	Jr. La Unión	0.905
C-03	Jr. La Unión - Pasaje Francisco Solano	0.905
C-06	Jr. Ignacio Córdova - Jr German Torres García	0.637
C-09	Jr. La Unión - Pasaje S/N	0.617
C-11	Jr. Teófilo Grandes	0.987
C-14	Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello	0.576
C-16	Jr. Temístocles García Tello	0.781
C-18	Jr. Gregorio Córdova - Jr. German Torres García	0.822

Fuente: Elaboración propia

El valor máximo de capacidad portante fue identificado en la calicata C – 11 Jr. Teófilo Grandes encontrándose un valor igual a 0.987 Kg/cm^2 . Mientras que el valor mínimo fue encontrado en la calicata C – 14 Jr. Gregorio Córdova - Jr. Temístocles García Tello, con un valor equivalente a 0.576 Kg/cm^2 . (Memoria de cálculo en el Anexo 9).

3.2. Discusión de resultados:

En base a los resultados obtenidos en la investigación de los suelos del caserío la Unión Banda de Shilcayo se puede evaluar lo siguiente:

De acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), encontramos que los suelos; son suelos inorgánicos: arcillas inorgánicas (CL) de baja plasticidad, encontramos arcillas inorgánicas de alta plasticidad (CH), comparando estos resultados con los obtenidos por **INDECI** en los estudios “Mapa de Peligros de las Ciudades de Tarapoto, Morales y la Banda de Shilcayo” y “Mapa de Peligros de la Ciudad de Lamas”, nos mencionan que los suelos Tarapoto, Morales, Banda de Shilcayo y la ciudad de Lamas son de tipo CL (arcillas de baja plasticidad) y de suelos arenas arcillosas (SC) por lo cual se puede decir que son suelos parecidos a los que encontramos en la zona urbana del caserío la unión.

En base a los resultados de capacidad portante obtenidos, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E.050, suelos y cimentaciones, capítulo III Análisis de condición de cimentaciones artículo N°17 en el cual nos indica que la presión admisible de un estudio será el menor valor), teniendo en cuenta lo anterior mencionado tomamos el menor valor de la zona de estudio, siendo una característica fundamental, que este caserío cuenta con una belleza natural, que son las cascadas de la unión, tiene mucha frecuencia de visitantes, por lo que es muy necesario, la zonificación de los suelos para construcción de viviendas, en este ritmo de crecimiento demográfico, los migrantes se orientan a estos sitios que conservan temperaturas bajas otorgadas por la propia naturaleza.

Contrastación de la Hipótesis

Con la exploración de campo se determinó la ubicación de los puntos de muestreo obteniéndose un total de 18 calicatas distribuidas en toda la zona urbana del caserío de la Unión, de las cuales se extrajo una muestra alterada e inalterada, recalcando que no se encontró la presencia del nivel freático a una profundidad de 3.00 m.

Se realizaron los ensayos respectivos a las muestras para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como también el tipo de suelo y sus características. Los resultados obtenidos fueron, un contenido de humedad en promedio de 16.11%. Mediante la clasificación SUCS, se pudieron encontrar dos tipos de suelo que son: arcillas de alta plasticidad (CH) y arcillas de baja plasticidad (CL), teniendo en cuenta estos resultados se tiene que para las arcillas de alta plasticidad se tiene una cohesión que va desde 0.38 – 0.40 kg/cm² y un ángulo de fricción entre 4° - 8°, mientras que para las arcillas de baja plasticidad presentan una cohesión que va desde 0.14 – 0.22 kg/cm² y un ángulo de fricción entre 17° - 19°.

Con los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio, se procedió a hacer el cálculo de la capacidad portante mediante lo establecido en la norma e050 del Reglamento Nacional de Edificaciones, para el caso de una falla local en cimentaciones cuadradas de 1.00 x 1.00 m., de lo cual se obtuvieron los resultados de capacidad de carga que van desde 0.75 – 1.08 kg/cm², valores que corresponden a suelos arcillosos inorgánicos de baja y alta plasticidad.

Con lo mencionado anteriormente se puede afirmar que el estudio y análisis realizado de la capacidad portante de los suelos cohesivos de la zona urbana del caserío la Unión, nos da como resultado la magnitud necesaria y suficiente para soportar las cimentaciones superficiales que servirán de sostén para las edificaciones futuras producto del aumento y desarrollo urbano en esta zona, teniendo en cuenta, que, por su naturaleza, se convertirá a futuro en la metrópoli turística de San Martín.

Finalmente podemos afirmar que la hipótesis El estudio de la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante influye significativamente en las cimentaciones superficiales del caserío la unión banda de Shilcayo Región San Martín 2020, es aceptada, por la visión que se tiene en base a los estudios de suelos.

CONCLUSIONES

1. Se realizó el estudio de mecánica de suelos donde se extrajeron muestras de 18 calicatas distribuidas estratégicamente con la finalidad de abarcar toda el área de influencia del proyecto, tomando en cuenta los puntos de exploración de 3 m de profundidad.
2. Según la clasificación SUCS, en todas las calicatas realizadas se encontraron el tipo CL (Arcillas inorgánicas de baja compresibilidad). Por su parte, de acuerdo a la clasificación AASHTO, se encontraron tipo A – 4 (Suelo limoso no plástico, que normalmente tiene un 75 % o más de material que pasa por el tamiz N.º 200), A – 6 (Suelo arcilloso plástico, que normalmente tiene un 75 % o más de material que pasa por el tamiz N.º 200) y A – 6 – 7 (suelos con un índice de plasticidad elevado en relación con el límite líquido y que están sujetos a cambios de volumen muy importantes).
3. El valor máximo de capacidad portante fue identificado en la calicata C – 11 Jr. Teófilo Grandes encontrándose un valor igual a 0.987 Kg/cm². Mientras que el valor mínimo fue encontrado en la calicata C – 14 Jr. Gregorio Córdova – Jr. Temístocles García Tello, con un valor equivalente a 0.576 Kg/cm².

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un estudio de suelos antes de construir una edificación para obtener la capacidad portante y poder diseñar de una manera adecuada las cimentaciones que soportarán la carga de la estructura.
2. Se recomienda tomar en cuenta el tipo de edificación a construir, sus cargas estructurales y el uso que se le dará, para poder identificar el tipo de cimentación superficial más adecuado para su construcción.
3. Se recomienda tomar como referencia los resultados de este trabajo para los pobladores del caserío la unión, para luego informar a las autoridades a donde pertenecen, en este caso a la banda de Shilcayo, y que sirva como dato, cuando se desee construir una edificación sobre el suelo del área en estudio.
4. Se recomienda seguir con la investigación de suelos que abarque todos los tipos de suelos de la zona, para poder tener más información que sea de ayuda para los que deseen construir en el área de estudio, y poder hacer un mapa de suelos de toda la Región San Martín.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balcázar & Fernández, (2016). Colombia.** Realizaron un proyecto de grado denominado: Evaluación del impacto en cimentaciones de pilas para puentes según la norma CCP-14.
- Brinch, J. (1961):** "A general formula for bearing capacity", Bulletin No 11, Geoteknisk Institut. Institute Akademict for de Tekniske Videuskaber, Copenhagen
- Castillo, (2017). Ecuador,** realizó una investigación de Tesis titulada; Estudio de zoonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo en las cimentacione de las viviendas del casco urbano de la Parroquia La Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua.
- Capote, J. (1999).** La mecánica de suelos y las cimentaciones Pg. 45.
- Celis & Villacis, (2018). Picota,** realizaron una investigación denominada: Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Shamboyacu de Picota, Region San Martín. De la Universidad Nacional de San Martín.
- Coral & Flores, (2016). Tarapoto,** realizaron una investigación denominada; Zoonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Bernabé Guridi del Distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín.
- Cheng, L.(2004).** Soils and foundations person/prentice Hall, E.U.A.
- Cruz, (2016). Puno,** realizó una investigación denominada; “Análisis geotécnico y propuesta de cimentaciones sobre rellenos en la zona nor-oeste de la ciudad de Juliaca”.
- Delgado, M. (1996).** Ingeniería de Fundaciones, Manuel Delgado Vargas, Ed. Escuela colombiana de Ingeniería, Santa Fé - Bogotá,136 y 150 p.
- Maquera, (2017). Tacna,** realizón una tesis denominada: Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector siete del distrito Alto de la Alianza.
- Meyerhoff. (1953)::** "The bearing capacity of foundations under eccentric and inclined loads", *Proceedings of Third International Conference in Soil Mechanics*, Vol. I, Zürich,

Nilson, A.(1994). Diseño de estructuras de concreto, Mc Graw Hill, Colombia.

Peck, Ralph Y Otros,(2004). Ingeniería de Cimentaciones. Editorial Limosa, S.A. de C.V. México, D.F.

Ralph, B.(1987). Ingeniería de Cimentaciones , Edit. Limusa, México.

Skempton, A. (1951): "The bearing capacity of clays" Proc. Buil. Res. Congr., Londres.

Santa Cruz, (2018). Moyobamba, realizó una tesis denominada: Zonificación de la capacidad portante del suelo de la localidad de Soritor del Distrito de Soritor- Provincia de Moyobmba – Región San Martín.

Terzaghi. (1943).Theoretical soil mechanics, Wiley, New York.

Terzaghi, K. (1995)“Evaluación de los coeficientes de reacción de la subrasante”,

Schultze. (1952): "Der Widrestabd des Baugrundes gegen schräge Sohlpressungen", *Bautechnik*, Heft 12.

Web Grafías

<http://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/firmes-y-pavimentos/capacidad-portante>

ANEXOS

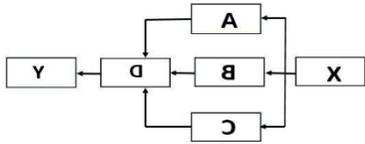
Anexo 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Capacidad Portante	Presión que se puede ejercer sobre el terreno sin peligro alguno (Parro:2020).	Se trabajó en laboratorio de suelos de la UNSM.	Largo Plazo	- Toma la cohesión como resistencia a la corte drenada.	Razón
			Corto Plazo	- Desprecia el peso del terreno.	
Cimentaciones Superficiales	Son superficiales cuando transmiten la carga al suelo por presión bajo su base sin rozamientos laterales de ningún tipo. Un cimiento es superficial cuando su anchura es igual o mayor que su profundidad. Engloban las zapatas en general y las losas de cimentación. Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que sobre ellas recaen. (Peck, Ralph y otros.:2004).	Se determinó en los suelos en base a calicatas.	Puntuales	- zapatas aisladas	Razón
			Lineales	- zapatas corridas - Superficiales	

Fuente: elaboración propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	FUNDAMENTO TEORICO
<p>¿De qué manera se estudia la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos, en las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de Shilcayo Región San Martín 2020?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Estudiar la zonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo en las cimentaciones superficiales del caserío la unión banda de Shilcayo Región San Martín 2020.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Realizar actividades de exploración y muestreo de suelos mediante calicatas en el caserío La Unión, distrito de la Banda de Shilcayo.</p> <p>b) Clasificar el tipo de suelo según SUCS Y AASHTO en el caserío La Unión, distrito de la Banda de Shilcayo.</p> <p>c) Evaluar la capacidad portante de los suelos para determinar las cimentaciones superficiales del Caserío La Unión del distrito de la Banda de Shilcayo.</p>	<p>H₁: El estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos mejora las cimentaciones superficiales del caserío la Unión Banda de Shilcayo Región San Martín 2020.</p> <p>H₀: El estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante de los suelos no mejora las cimentaciones superficiales del caserío la unión banda de Shilcayo Región San Martín 2020.</p>	<p>Capacidad Portante</p> <p>Presión que se puede ejercer sobre el terreno sin peligro alguno. (Parro:2020).</p> <p>Cimentaciones Superficiales</p> <p>Son superficiales cuando transmiten la carga al suelo por presión bajo su base sin rozamientos laterales de ningún tipo. Un cimientos es superficial cuando su anchura es igual o mayor que su profundidad. Engloban las zapatas en general y las losas de cimentación. Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que sobre ellas recaen. (Peck, Ralph y otros.:2004).</p>

DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	VARIABLES DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS											
<p>Diseño No Experimental:</p>  <p>Donde:</p> <p>X: situación inicial problematizada que requiere la intervención de estudio.</p> <p>A: Adquisición, revisión y análisis de información.</p> <p>B: Aplicación de trabajos de campo para la obtención de las muestras necesarias para realizar el estudio de suelos.</p> <p>C: Aplicación de estudios de laboratorio para la determinación de los resultados de las muestras en campo.</p> <p>D: Estudio de la compatibilidad de procesos y alternativas que respaldan la toma de decisión para definir la alternativa de solución.</p> <p>Y: Resultado de la investigación que representa la validez de la hipótesis obteniéndose resultados de la capacidad portante de los suelos cohesivos.</p>	<p>Población: Se tomará como universo la zona rural del caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.</p> <p>Muestra: Se tomará como muestra los suelos cohesivos de la zona rural del caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Capacidad Portante</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Cimentaciones superficiales</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1462 491 1655 560">TÉCNICA</th> <th data-bbox="1655 491 1868 560">INSTRUMENTO</th> <th data-bbox="1868 491 2045 560">APLICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1462 560 1655 699">Observación directa</td> <td data-bbox="1655 560 1868 699">-Fichas de Observación - Libreta de campo</td> <td data-bbox="1868 560 2045 699">Caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1462 699 1655 1203">- Excavación de calicatas (exploración de suelos). - Ensayos de laboratorio. - Análisis de datos para el cálculo de la capacidad portante.</td> <td data-bbox="1655 699 1868 1203">- Laboratorio de Mecánica de suelos. - Para realizar ensayos sobre: límites líquidos, contenido de humedad, límite plástico, granulometría y el ensayo triaxial.</td> <td data-bbox="1868 699 2045 1203">Caserío La Unión de la Banda de Shilcayo</td> </tr> </tbody> </table>			TÉCNICA	INSTRUMENTO	APLICACIÓN	Observación directa	-Fichas de Observación - Libreta de campo	Caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.	- Excavación de calicatas (exploración de suelos). - Ensayos de laboratorio. - Análisis de datos para el cálculo de la capacidad portante.	- Laboratorio de Mecánica de suelos. - Para realizar ensayos sobre: límites líquidos, contenido de humedad, límite plástico, granulometría y el ensayo triaxial.	Caserío La Unión de la Banda de Shilcayo
TÉCNICA	INSTRUMENTO	APLICACIÓN												
Observación directa	-Fichas de Observación - Libreta de campo	Caserío La Unión de la Banda de Shilcayo.												
- Excavación de calicatas (exploración de suelos). - Ensayos de laboratorio. - Análisis de datos para el cálculo de la capacidad portante.	- Laboratorio de Mecánica de suelos. - Para realizar ensayos sobre: límites líquidos, contenido de humedad, límite plástico, granulometría y el ensayo triaxial.	Caserío La Unión de la Banda de Shilcayo												

Anexo 3

Fotos de laboratorio













Anexo 4,
Fotos calicatas















Anexo 5.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA BANDA DE SHILCAYO
RUC N° 20142659299
Jr. Yurimaguas 340 - Telf. N° 52 2568
La Banda de Shilcayo-San Martín
424-2021

CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS

La Gerencia de División de Planeamiento y Catastro de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo.

En concordancia al Art. 14° numeral 2 de la ley 29090 (Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones), y atendiendo la solicitud con registro N° 06095 de fecha 21.01.2022, con recibos de pagos de derecho 1.-N° T0001-00081567 de fecha 10/01/2022, 2.-N° T0001-00083129 de fecha 21/01/2022, presentado por el Sr. **CHRISTIAN RICARDO K. VÁSQUEZ ROJAS.**

CERTIFICA:

Que, la Ordenanza Municipal N° 017-2020-AMPSM, de fecha 11.11.2020, aprueba la "Actualización del Plan de Desarrollo Urbano (PDU) del Ámbito Metropolitano de la Ciudad de Tarapoto (Áreas Urbanas de los Distritos de Cacatachi, Morales, Tarapoto, Banda de Shilcayo y Juan Guerra) y los Planes Específicos (PE) - Centro Financiero y Cultural de la Ciudad de Tarapoto, Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Tarapoto y Áreas Urbanas"; determina la normatividad urbana y los índices de edificación para la ejecución de proyectos edificatorios en la jurisdicción del distrito de Tarapoto; correspondiendo a los predios urbanos ubicado en el caserío la Unión, del distrito de la Banda de Shilcayo, los siguientes Parámetros Urbanísticos y Edificatorios:

Zonificación: Comercio Vecinal (CV):

- **Usos permisibles y compatibles:** Uso exclusivamente comercial, uso compatible con RDM/RDB (máximo del 50% del área techada total resultante) y otras actividades indicadas en el Índice de compatibilidad de Usos vigente.
- **Nivel de Servicio:** Hasta 75,000 hab.
- **Lote Normativo:** Según el proyecto y frente 8 metros lineales.
- **Área Libre:** En uso comercial no exigible siempre y cuando se solucione adecuadamente la ventilación e iluminación, 30 % en vivienda de acuerdo a la zonificación residencial compatible correspondiente.
- **Altura de edificación:** Solo se permite tres pisos (03) pisos ; con altura mínima de 3.00 mts. medidos entre el nivel del piso y el cielorraso.
- **Estacionamientos:** Un estacionamiento vehicular por cada 200 m² de área techada de comercio u oficinas y uno cada dos viviendas, para otras actividades será de acuerdo al cuadro N° 07 del Reglamento del PDU.
- **Otros:** Longitud de voladizos, en 2do. piso y pisos superiores, hasta un máximo de 0.80 ml (siempre y cuando las veredas sean mayores a 1.80 m), respecto a la línea municipal; **no se permitirá voladizos en veredas menores a 1.50 m o cuando no cumpla con la distancia mínima a líneas de cables de media y alta tensión**, y estará supeditado al cumplimiento del Código Nacional Eléctrico – Suministro (Reglamento 234.C.1.a).

Que la vigencia del presente certificado es de treinta seis (36) meses, contados a partir de la fecha de expedición; es decir, hasta el día 21 de Enero del año 2024.

POR TANTO:

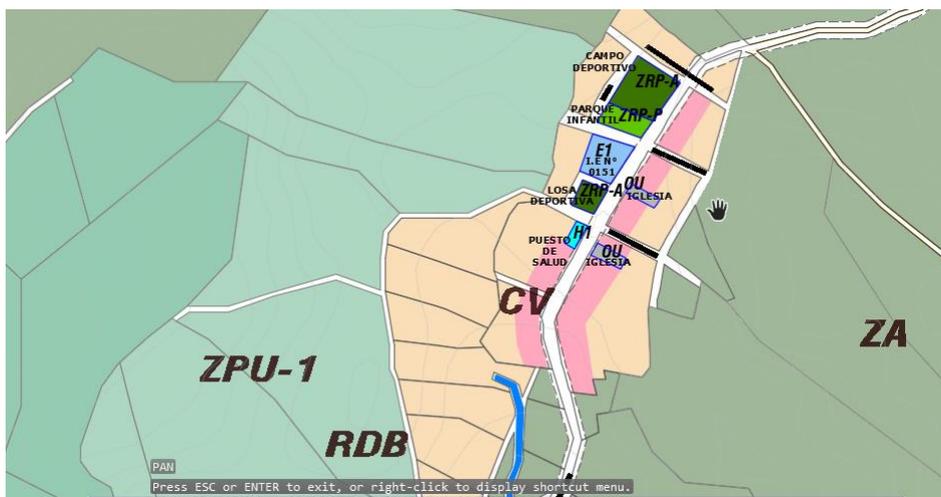
Se expide el presente certificado a solicitud del administrado, para los fines establecidos en la Ley N° 27157 y su reglamento vigente, cuyo cumplimiento es obligatorio bajo responsabilidad de los propietarios, constructor y profesional responsable de obra.

La Banda de Shilcayo, 21 de Enero del 2022..



c.c.
Expediente.
Archivo.

Anexo 6.



LEYENDA (ZONIFICACIÓN)			
1.- ZONA RESIDENCIAL	RESIDENCIAL DENSIDAD ALTA		RDA
	RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA		RDM
	RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA		RDB
2.- ZONA VIVIENDA TALLER	VIVIENDA TALLER		I1-R
3.- ZONA INDUSTRIAL	INDUSTRIA LIVIANA I-2		I2
	INDUSTRIA ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA I-1		I1
4.- ZONA COMERCIAL	ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO		CE
	ZONA DE COMERCIO INTENSIVO		CI
	ZONA DE COMERCIO ZONAL		CZ
	ZONA DE COMERCIO VECINAL		CV
ZONA PRE URBANA	ZONA PRE URBANA 1 (Exposición inmediata - corto plazo) Zona ubicada en las áreas urbanizables inmediatas, que pueden ser habilitadas temporalmente para granjas o huertas.		ZPU-1

ZONIFICACIÓN DE USO COMERCIAL

RESUMEN DE NORMAS DE ZONIFICACIÓN COMERCIAL (PARA FINES DE EDIFICACIÓN Y HABILITACIÓN)

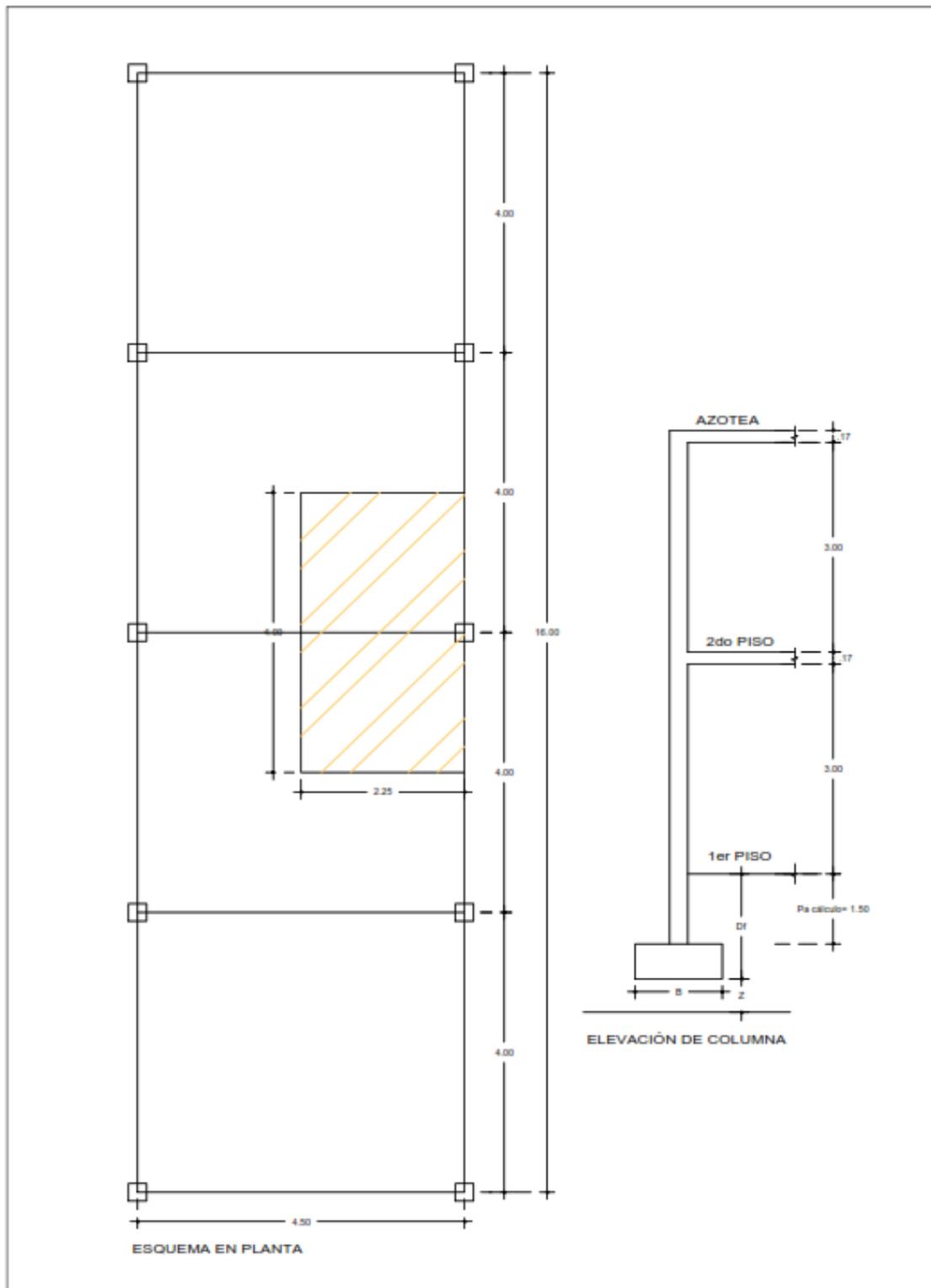
ZONIF.	ZONIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIOS	ÁREA DE LOTE (m²)	FRENTE LOTE (m)	ALTURA EDIF. (PISOS)	USO RESIDENCIAL COMPATIBLE	ÁREA LIBRE MÍNIMO VIVIENDA (1)	RETRO (m)	ESTACIONAMIENTO 1 VEHÍCULO CADA	APORTES GRATUITOS DE HABILITACIÓN				
										RECREACIÓN	EDUCACIÓN	OTROS FINES	TOTAL #	
CE	ZONA COMERCIO ESPECIALIZADO	Regional Metropolitana	según proyecto	18	1.5 (a4r)	RDA Máximo 30% de área techada total resaltante	30	3	1 Vehículo cada 100.00 m ² de área de comercio oficinas.	8	-	3	-	11
CI	ZONA COMERCIO INTENSIVO	Regional Metropolitana		10		RDA Máximo 30% de área techada total resaltante	30	3	1 Vehículo cada 100.00 m ² de área de comercio oficinas.	8	-	3	-	11
CZ	ZONA COMERCIO ZONAL	hasta 300,000 hab		8		RDA/RDM Máximo 50% de área techada total resaltante	30	2.5	1 Vehículo cada 200.00 m ² de área de comercio oficinas.	8	-	2	-	10
CV	ZONA COMERCIO VECINAL	hasta 75,000 hab		8		RDM/RDB Máximo 50% de área techada total resaltante	30	2.5	1 Vehículo cada 200.00 m ² de área de comercio oficinas.	8	-	2	-	10

(1) En el caso de normativas acotativas no se necesitan elegir áreas libres siempre, y cuando se solicitan la iluminación y ventilación.
 (2) Cuando estas se rebaja se aplica el 60% del área del lote. Esta porcentaje se aplica desde el nivel en que se conforma las viviendas y/o oficinas.
 (3) Para el caso de Habilitaciones de Uso Público se incrementará el Aporte correspondiente a Parque Zonal.
 - En las áreas consolidadas se considerará como lote normativo a las áreas y trazo del lote adyacente.

Command: PAN
 Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut menu.

Anexo 7.

Predimensionamiento de dimensiones de zapata excéntrica



Anexo 8.

Predimensionamiento de elementos estructurales:

- ✓ Losa Aligerada: $H = L_n/25$
 $H = 4.50/25 \quad H = 0.18 < 0.20 \text{ m.}$
- ✓ Viga Principal: $H = L_n/12$ y $B = H/2$ (Medidas mínimas 0.25 m.)
 $H = 4.50/12 = 0.375 \text{ m. Consideramos } 0.40 \text{ m.}$
 $B = 0.40/2 = 0.20 \text{ m. Consideramos } 0.25 \text{ m.}$
 V.P. (0.25 x 0.40 m.)
- ✓ Viga Secundaria: $H = L_n/14$ y $B = H/2$ (Medidas mínimas 0.25 m.)
 $H = 4.00/14 = 0.285 \text{ m. Consideramos } 0.30 \text{ m.}$
 $B = 0.30/2 = 0.15 \text{ m. Consideramos } 0.25 \text{ m.}$
 V.S (0.30 x 0.25 m.)
- ✓ Columna: $A_{Col} = \frac{P_{Servicio}}{0.35 f_{rc}}$ y $P_{Servicio} = P \times A_{Trib} \times N^{\circ}pisos$

El valor de "P" se toma de acuerdo a la norma E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones:

C	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
---	--	-----

Por lo tanto:

$$P_{Servicio} = 1000 \times 2.25 \times 4.00 \times 3$$

$$P_{Servicio} = 27000.00$$

$$\text{Entonces: } A_{Col} = \frac{27000}{0.35 \times 210} = 367.35 \text{ m}^2$$

Medidas mínimas para la columna son: 0.25 x 0.25 m.

Metrado de Cargas:

Peso Propio y Sobre carga, según la norma E020 del RNE:

- Peso Propio de Losa Aligerada $e=0.20 \text{ m.} = 300 \text{ Kg/m}^2$
- Peso Propio de Piso Terminado = 100 Kg/m^2
- Sobre Carga para Viviendas = 200 Kg/m^2

Cálculo de Carga Muerta (PD):

- $P_{Losa \text{ Aligerada}} = 300 \text{ Kg/m}^2 \times 2.25 \times 4.00 \times 2 = 5400.00 \text{ Kg.}$
- $P_{V.Principal} = 2400 \text{ Kg/m}^3 \times 2.25 \times 0.25 \times 0.40 \times 2 = 1080.00 \text{ Kg.}$
- $P_{V.Secundaria} = 2400 \text{ Kg/m}^3 \times 4.00 \times 0.25 \times 0.30 \times 2 = 1440.00 \text{ Kg.}$
- $P_{Acabados} = 100 \text{ Kg/m}^2 \times 2.25 \times 4.00 \times 2 = 1800.00 \text{ Kg.}$
- $P_{Columna} = 2400 \text{ Kg/m}^3 \times 7.50 \times 0.25 \times 0.25 = 1125.00 \text{ Kg.}$

Cálculo de Carga Viva (PL):

- S/C para Vivienda: $200 \text{ Kg/m}^2 \times 2.25 \times 4.00 \times 2 = 3600.00 \text{ Kg.}$

Sumatoria de Carga Viva y Carga Muerta:

- $PD + PL = 10845.00 + 3600.00$
- $PD + PL = 14445.00 \text{ Kg.}$

Dimensiones de la Zapata:

$$\text{➤ } A_{Zapata} = \frac{PD+PL}{\sigma}$$

Por las características físicas del lugar, se observa que es un suelo con arcilla inorgánica plástica, por lo que se asume un $\sigma = 1.00 \text{ Kg/cm}^3$ para un previo predimensionamiento.

$$\text{➤ } A_{Zapata} = \frac{14445.00 \text{ Kg}}{1.00 \text{ K/cm}^3}$$

$$\text{➤ } A_{Zapata} = 1.44 \text{ m}^2$$

$$\text{➤ } B^2 = 1.44 \text{ m}^2 \quad \longrightarrow \quad B = 1.20 \text{ m. y } L = 1.20 \text{ m.}$$

Profundidad a Alcanzar en Cada Punto de Exploración:

Según la Norma E050, tenemos la siguiente fórmula para edificaciones sin sótano:

$$P = D_f + Z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno o desde el nivel del piso terminado, hasta el fondo de la cimentación, la que resulte menor. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y el fondo de la cimentación, excepto en el caso de cimentación con plateas o subsolados. (Ver la figura N°02).

h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y la superficie del terreno natural.

$Z = 1,5 B$; siendo B el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

Además, tenemos que según Terzagui (1943), en cimentaciones superficiales, se toma en cuenta que $D_f \leq B$

En este caso tomaremos que $D_f = B = 1.20$ (Del análisis previo).

$$P = 1.20 + 1.5 \times 1.20$$

$$P = 1.20 + 1.80$$

$$P = 3.00 \text{ m.}$$

Concluimos que la profundidad de los puntos de exploración para los estudios de mecánica de suelos, serán de 3.00 metros.

Anexo 9.

El cálculo de la capacidad portante se hizo según las fórmulas establecidas en la norma e050, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Calicata N° 01

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.44 \text{ Kg/cm}^2 = 4.4 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$i_c = (1 - \alpha^\circ/90) ^2 = (1 - 0) ^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 4.40 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 27.139 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 27.139 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 9.046 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = \mathbf{0.905 \text{ Kg/cm}^2}$$

Calicata N° 03

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.44 \text{ Kg/cm}^2 = 4.4 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$I_c = (1 - \alpha^\circ/90)^2 = (1 - 0)^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 4.40 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 27.139 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 27.139 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 9.046 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = \mathbf{0.905 \text{ Kg/cm}^2}$$

Calicata N° 06

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.31 \text{ Kg/cm}^2 = 3.10 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$I_c = (1 - \alpha^\circ/90)^2 = (1 - 0)^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 3.10 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 19.127 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 19.127 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 6.374 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 0.637 \text{ Kg/cm}^2$$

Calicata N° 09

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.30 \text{ Kg/cm}^2 = 3.00 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$i_c = (1 - \alpha^\circ/90) ^2 = (1 - 0) ^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 3.00 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 18.504 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 18.504 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 6.168 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 0.617 \text{ Kg/cm}^2$$

Calicata N° 11

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.48 \text{ Kg/cm}^2 = 4.80 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$I_c = (1 - \alpha^\circ/90)^2 = (1 - 0)^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 4.80 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 29.606 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 29.606 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 9.869 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = \mathbf{0.987 \text{ Kg/cm}^2}$$

Calicata N° 14

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.28 \text{ Kg/cm}^2 = 2.80 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$I_c = (1 - \alpha^\circ/90)^2 = (1 - 0)^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 2.80 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 17.270 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 17.270 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 5.757 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 0.576 \text{ Kg/cm}^2$$

Calicata N° 16

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.38 \text{ Kg/cm}^2 = 3.80 \text{ Tn/m}^2$

Coefficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coefficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$i_c = (1 - \alpha^\circ/90) ^2 = (1 - 0) ^2 = 1$$

Coefficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 3.80 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 17.270 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 17.270 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 5.757 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 0.781 \text{ Kg/cm}^2$$

Calicata N° 18

Según Norma Técnica de Edificaciones E. 050 Suelos y Cimentaciones:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Datos:

Ángulo de fricción para el diseño: $\phi = 0^\circ$

Cohesión: $C = 0.40 \text{ Kg/cm}^2 = 4.00 \text{ Tn/m}^2$

Coeficiente de Corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión: $S_c = 1 + 0.2 (B/L)$. Para todos los casos $B=L=1$.

$$S_c = 1 + 0.2 (1/1) = 1.2$$

Coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión:

$$I_c = (1 - \alpha^\circ/90)^2 = (1 - 0)^2 = 1$$

Coeficiente de Capacidad de Carga correspondiente a la cohesión: $N_c = 5.14$

Factor de Seguridad para cargas estáticas: $FS = 3.00$

Solución:

$$q_d = S_c \times i_c \times C \times N_c$$

$$q_d = 1.20 \times 1.00 \times 4.00 \text{ Tn/m}^2 \times 5.14$$

$$q_d = 24.672 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = 24.672 \text{ Tn/m}^2 / 3 = 8.224 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_{adm} = \mathbf{0.822 \text{ Kg/cm}^2}$$

Anexo 10.

Resultados del laboratorio de Suelos

1. GRANULOMETRIA – CONTENIDO DE HUMEDA – LIMITES DE ATENBERG

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
					
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020					
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Calle: JR. LA UNION			
Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m			
Identificación de la Muestra : C-01 M II		Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS		Calicata: C-01 M II Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9280598 E:0355723			
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>					
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127					
RECIPIENTE N°	104	100	101		
Peso del recipiente grs.	111.90	111.60	111.78		
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	313.40	313.50	313.78		
Peso del suelo seco + recipiente grs.	296.20	297.20	295.45		
Peso del agua grs.	17.20	16.30	18.33		
Peso del suelo seco grs.	184.30	185.60	183.67		
Contenido de humedad %	9.33	8.78	9.98		
Promedio de contenido de humedad %	9.36				
Observaciones :					
.....					
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>					
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>					
Determinación del peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)					
Picnómetro N°	1	2			
VOL. DEL FRASCO A 20° C.					
Método de remoción del aire					
Peso del picnómetro + agua + suelo					
Temperatura °C					
Peso del picnómetro + agua grs.					
Plato Evaporado N°					
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.					
Peso del suelo seco grs.					
Volumen de sólidos cm ³					
Peso esp.rel. de las part. sólidas del suelo gr/cm ³					
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³					
Factor de Corrección					
Gravedad Especifica sin corrección					
Gravedad Especifica aparente a 20°C					
PROMEDIO Gs					
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>					
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>					
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)					
ENSAYO	1	2	3	4	
Peso del molde grs.					
Peso del suelo + molde grs					
Peso del suelo húmedo grs.					
Volumen del molde cm ³					
Peso volumétrico grs/cm ³					
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³					



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-01 M II Operador : **BACH. KETIN VASQUE** Calicata: C-01 M II Fecha: 07/06/2021

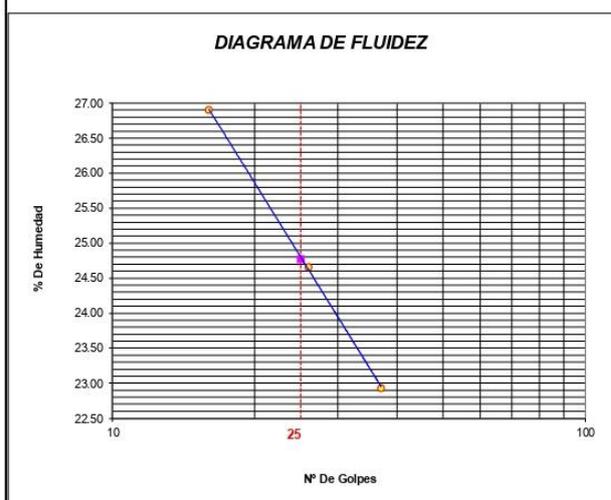
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280598 E:0355723

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	18	21	27
Peso del recipiente grs.	28.91	27.56	29.33
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	58.96	57.59	59.35
Peso del suelo seco + recipiente grs.	52.59	51.65	53.75
Peso del agua grs.	6.37	5.94	5.60
Peso del suelo seco grs.	23.68	24.09	24.42
Contenido de Humedad %	26.90	24.66	22.93
Numero de Golpes	16	26	37



Límite Líquido (%)	24.77
Límite Plástico (%)	15.78
Índice de Plasticidad Ip (%)	8.99

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	55	78	83
Peso del recipiente grs.	27.18	25.13	28.25
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	58.14	55.19	58.29
Peso del suelo seco + recipiente grs.	53.98	51.08	54.15
Peso del agua grs.	4.16	4.11	4.14
Peso del suelo seco grs.	26.80	25.95	25.90
Contenido de humedad	15.52	15.84	15.98
Promedio del contenido de humedad LP	15.78		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-01 M II

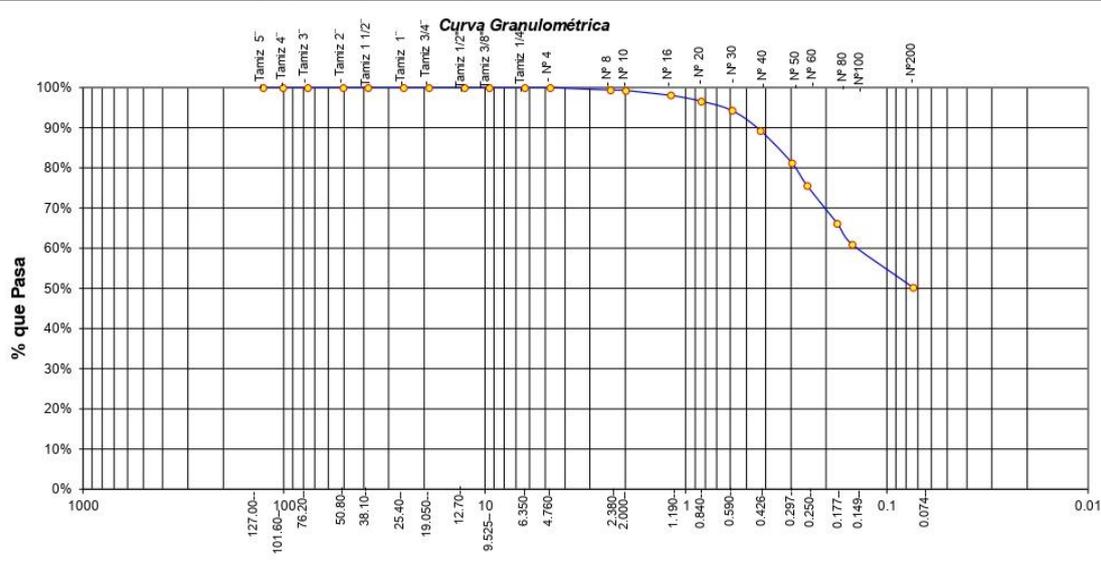
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

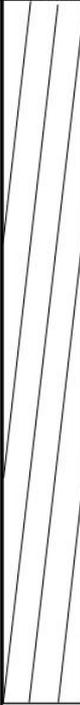
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280598 E:0355723

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)						
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	468.89
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	368.89
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	9.36
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	24.77
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	15.78
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	8.99
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	49.81%
Nº 8	2.380	0.59	0.59%	0.59%	99.41%	Limos y arcillas =	50.19%
Nº 10	2.000	0.47	0.10%	0.69%	99.31%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	4.54	1.23%	1.92%	98.08%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	5.39	1.46%	3.38%	96.62%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.31%
Nº 30	0.590	8.62	2.34%	5.72%	94.28%	% Pasa el Tamiz Nº 40	89.31%
Nº 40	0.426	18.32	4.97%	10.69%	89.31%	% Pasa el Tamiz Nº 200	50.19%
Nº 50	0.297	29.87	8.10%	18.78%	81.22%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	20.48	5.55%	24.33%	75.67%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	34.83	9.44%	33.78%	66.22%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	19.30	5.23%	39.01%	60.99%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	=
Nº 200	0.074	39.86	10.81%	49.81%	50.19%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	=
Fondo	0.01	186.62	50.59%	100.40%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. :	CL
TOTAL		368.89				Clasificación AASHTO :	A-4(3)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN												
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA												
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS												
Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119												
Tarapoto - Perú												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elabore :		BACHILLER KVR			
TESIS :		ESTUDIO DE ZONIFICACION EN BASE A LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 2021					Coord :		N:9280598			
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021.			
Calicata Nº	C-01	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	340.00	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACION			(m)	(%)			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO							
340.00	i	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro			A-8	CI-PI				0.30	10.6	
339.70	ii	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 9%, con presencia de finos de 50.19% de limos y arcillas y un % de arena de 49.81 del total de la muestra.			A-4(3)	CL				2.70	9.36	
337.00												

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
 				
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020				
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Calle: JR. LA UNION		
Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m		
Identificación de la Muestra : C-02 M II		Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS		
Calicata: C-02 M II		Fecha: 07/06/2021		
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N: 9280658 E: 0355700		
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127				
RECIPIENTE N°	20	64	45	
Peso del recipiente grs.	112.90	112.30	112.48	
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	293.30	297.60	297.35	
Peso del suelo seco + recipiente grs.	275.90	279.77	279.32	
Peso del agua grs.	17.40	17.83	18.03	
Peso del suelo seco grs.	163.00	167.47	166.84	
Contenido de humedad %	10.67	10.65	10.81	
Promedio de contenido de humedad %	10.71			
Observaciones :				
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)				
Picnómetro N°	1	2		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.				
Método de remoción del aire				
Peso del picnómetro + agua + suelo				
Temperatura °C				
Peso del picnómetro + agua grs.				
Plato Evaporado N°				
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.				
Peso del suelo seco grs.				
Volumen de solidos cm ³				
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³				
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³				
Factor de Corrección				
Gravedad Especifica sin corrección				
Gravedad Especifica aparente a 20°C				
PROMEDIO Gs				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)				
ENSAYO	1	2	3	4
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs				
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-02 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-02 M II Fecha: 07/06/2021

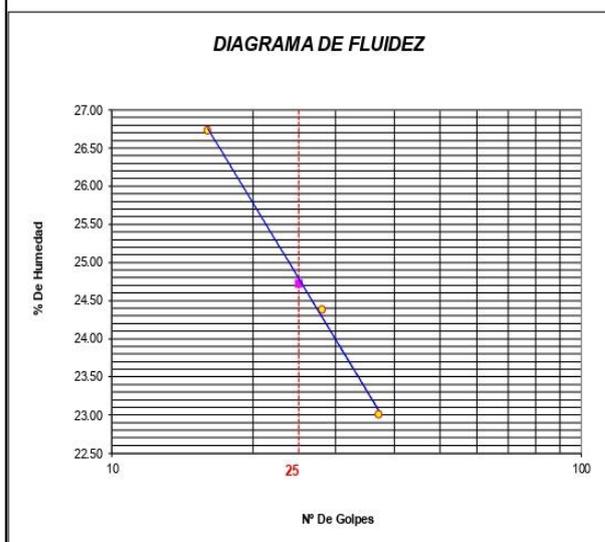
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280658 E:0355700

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	57	69	79
Peso del recipiente grs.	13.15	15.23	15.22
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	33.25	35.28	35.27
Peso del suelo seco + recipiente grs.	29.01	31.35	31.52
Peso del agua grs.	4.24	3.93	3.75
Peso del suelo seco grs.	15.86	16.12	16.30
Contenido de Humedad %	26.73	24.38	23.01
Numero de Golpes	16	28	37



Límite Líquido (%)	24.72
Límite Plástico (%)	14.85
Índice de Plasticidad Ip (%)	9.87

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	3	5	8
Peso del recipiente grs.	15.22	17.35	18.22
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	45.27	47.36	48.25
Peso del suelo seco + recipiente grs.	41.25	43.55	44.43
Peso del agua grs.	4.02	3.81	3.82
Peso del suelo seco grs.	26.03	26.20	26.21
Contenido de humedad	15.44	14.54	14.57
Promedio del contenido de humedad LP	14.85		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-02 M II

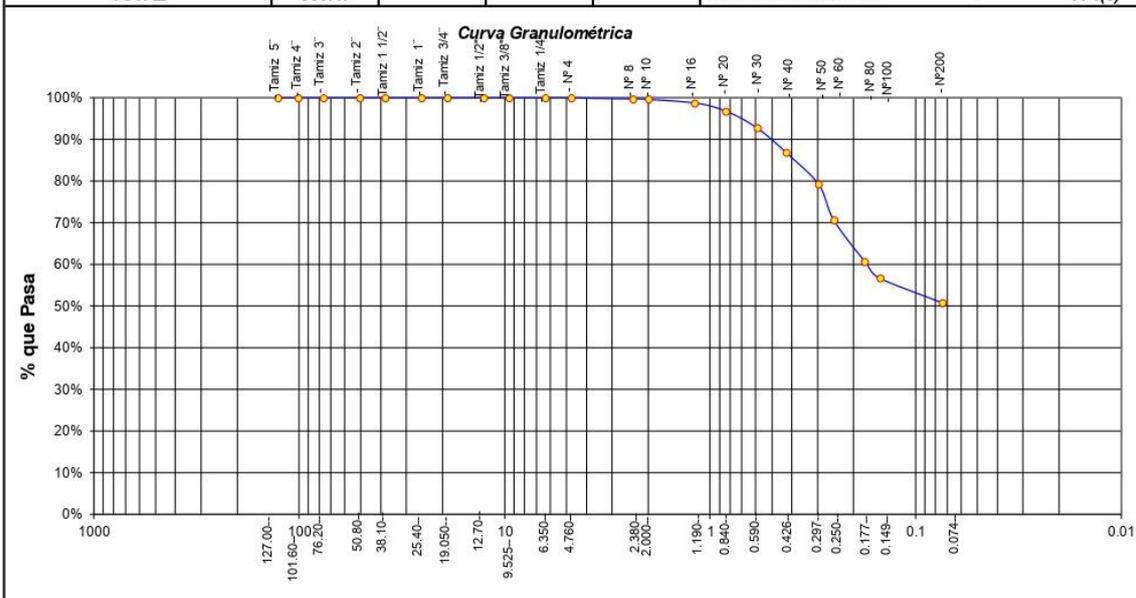
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

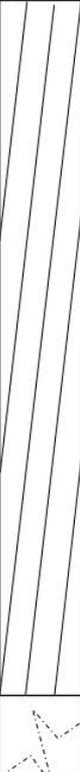
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280658 E:0355700

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 430.47
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 330.47
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 10.71
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 24.72
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 14.85
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 9.87
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena = 49.23%
Nº 8	2.380	0.27	0.27%	0.27%	99.73%	Limos y arcillas = 50.77%
Nº 10	2.000	0.37	0.09%	0.36%	99.64%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	2.92	0.88%	1.24%	98.76%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	6.53	1.98%	3.22%	96.78%	% Pasa el Tamiz Nº 10 99.64%
Nº 30	0.590	13.36	4.04%	7.26%	92.74%	% Pasa el Tamiz Nº 40 86.85%
Nº 40	0.426	19.47	5.89%	13.15%	86.85%	% Pasa el Tamiz Nº 200 50.77%
Nº 50	0.297	25.26	7.64%	20.79%	79.21%	D ₆₀ : =
Nº 60	0.250	28.30	8.56%	29.36%	70.64%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	32.82	9.93%	39.29%	60.71%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	13.21	4.00%	43.29%	56.71%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	19.66	5.95%	49.23%	50.77%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	168.30	50.93%	100.16%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		330.47				Clasificación AASHTO : A-4(3)



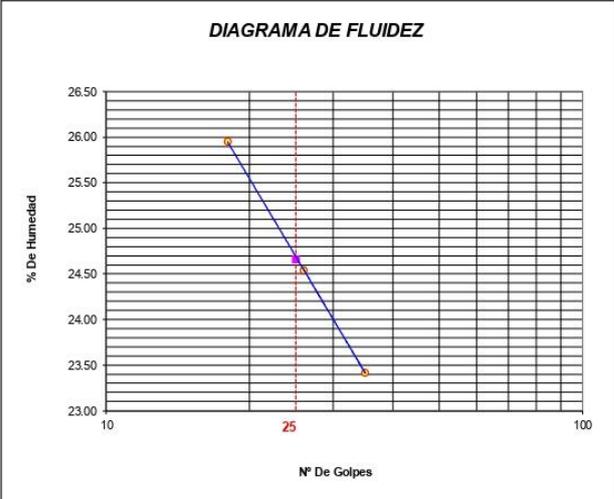
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú</small> </div>  </div>										
REGISTRO DE EXCAVACION										
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		BACHILLER KVR	
TESIS :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280658 E:0355700	
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021.	
Calicata N°	C-02 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	340.00	(msnm)		
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO		
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO					
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	Cl-Pt		0.30	9.12			
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color amarillo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 10%, con presencia de finos de 50.77% de limos y arcillas y un % de arena de 49.23 del total de la muestra.	A-4(3)	CL		2.70	10.71			
337.00										

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNSM		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
							
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020							
Localización de la Tesis:		CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN			Calle: Jr. La Union - Psje. F. Solano		
Descripción del Suelo:		ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD			Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m		
Identificación de la Muestra : C-03 M II		Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS		Calicata: C-03 M II		Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra :		Alterada <input type="checkbox"/>		No alterada <input checked="" type="checkbox"/>		Remoldeada <input type="checkbox"/>	
Extracción de Muestra :		Cliente <input type="checkbox"/>		Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9280718 E:0355688	
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127							
RECIPIENTE N°	85	81	86				
Peso del recipiente grs.	111.52	111.85	111.70				
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	313.42	313.46	313.45				
Peso del suelo seco + recipiente grs.	296.12	296.12	296.05				
Peso del agua grs.	17.30	17.34	17.40				
Peso del suelo seco grs.	184.60	184.27	184.35				
Contenido de humedad %	9.37	9.41	9.44				
Promedio de contenido de humedad %	9.41						
Observaciones :							
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>							
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)							
Picnómetro N°	1	2					
VOL. DEL FRASCO A 20° C.							
Método de remoción del aire							
Peso del picnómetro + agua + suelo							
Temperatura °C							
Peso del picnómetro + agua grs.							
Plato Evaporado N°							
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.							
Peso del suelo seco grs.							
Volumen de solidos cm ³							
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³							
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³							
Factor de Corrección							
Gravedad Especifica sin corrección							
Gravedad Especifica aparente a 20°C							
PROMEDIO Gs							
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>							
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)							
ENSAYO	1	2	3	4			
Peso del molde grs.							
Peso del suelo + molde grs							
Peso del suelo húmedo grs.							
Volumen del molde cm ³							
Peso volumétrico grs/cm ³							
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³							

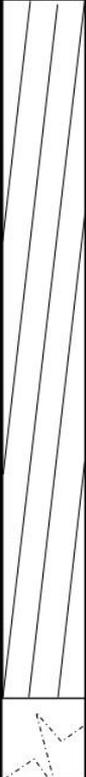
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020									
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN									
Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m							
Identificación de la Muestra : C-03 M II		Operador : BACH. KETIN VASQUE	Calicata: C-03 M II Fecha: 07/06/2021						
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9280718 E:0355688							
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>									
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS									
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)									
Recipiente N°	55	50	58						
Peso del recipiente grs.	28.65	28.51	28.70						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	88.98	88.75	88.84						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	76.55	76.88	77.43						
Peso del agua grs.	12.43	11.87	11.41						
Peso del suelo seco grs.	47.90	48.37	48.73						
Contenido de Humedad %	25.95	24.54	23.41						
Numero de Golpes	18	26	35						
									
		<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>24.66</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>16.39</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>8.27</td> </tr> </table>		Límite Líquido (%)	24.66	Límite Plástico (%)	16.39	Índice de Plasticidad Ip (%)	8.27
Límite Líquido (%)	24.66								
Límite Plástico (%)	16.39								
Índice de Plasticidad Ip (%)	8.27								
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)									
Recipiente N°	52	60	72						
Peso del recipiente grs.	27.18	25.13	28.25						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	57.20	55.65	58.54						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	52.97	51.36	54.27						
Peso del agua grs.	4.23	4.29	4.27						
Peso del suelo seco grs.	25.79	26.23	26.02						
Contenido de humedad	16.40	16.36	16.41						
Promedio del contenido de humedad LP	16.39								

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)					Numero del recipiente :	
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	470
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	370
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	9.41
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	24.66
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	16.39
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	8.27
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	49.49%
Nº 8	2.380	0.55	0.55%	0.55%	99.45%	Limos y arcillas =	50.51%
Nº 10	2.000	0.50	0.11%	0.66%	99.34%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	4.60	1.24%	1.90%	98.10%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	5.25	1.42%	3.32%	96.68%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.34%
Nº 30	0.590	8.50	2.30%	5.62%	94.38%	% Pasa el Tamiz Nº 40	89.47%
Nº 40	0.426	18.20	4.92%	10.53%	89.47%	% Pasa el Tamiz Nº 200	50.51%
Nº 50	0.297	29.90	8.08%	18.62%	81.38%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	20.25	5.47%	24.09%	75.91%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	35.00	9.46%	33.55%	66.45%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	18.99	5.13%	38.68%	61.32%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	40.00	10.81%	49.49%	50.51%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	188.26	50.88%	100.37%	0.00%	Clasificación S.U.C.S.	CL
TOTAL	370.00					Clasificación AASHTO	A-4(3)

Curva Granulométrica

El gráfico muestra la curva granulométrica con el eje vertical etiquetado como '% que Pasa' (de 0% a 100%) y el eje horizontal etiquetado como 'Tamaño de Partícula (mm)' (de 1000 mm a 0.075 mm). La curva está marcada con los siguientes puntos de tamices y sus respectivos porcentajes que pasan:

Tamiz / Nº	Tamaño (mm)	% que Pasa
Tamiz 5"	127.00	100.00%
Tamiz 4"	101.60	100.00%
Tamiz 3"	76.20	100.00%
Tamiz 2"	50.80	100.00%
Tamiz 1 1/2"	38.10	100.00%
Tamiz 1"	25.40	100.00%
Tamiz 3/4"	19.050	100.00%
Tamiz 1/2"	12.700	100.00%
Tamiz 3/8"	9.525	100.00%
Nº 4	4.760	100.00%
Nº 8	2.380	99.45%
Nº 10	2.000	99.34%
Nº 16	1.190	98.10%
Nº 20	0.840	96.68%
Nº 30	0.590	94.38%
Nº 40	0.426	89.47%
Nº 50	0.297	81.38%
Nº 60	0.250	75.91%
Nº 80	0.177	66.45%
Nº 100	0.149	61.32%
Nº 200	0.074	50.51%

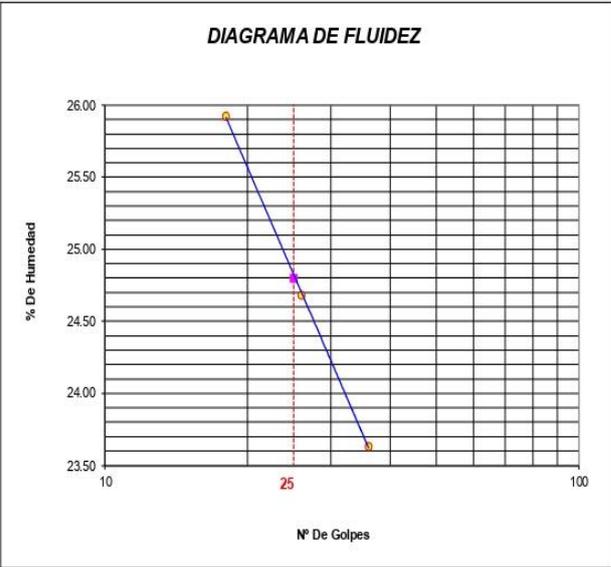
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		BACHILLER KVR			
TESIS :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280718 E:0355688			
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN					Fecha :		07/06/2021.			
Calicata N°	C-03 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	340.00	(msnm)				
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO				
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO							
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CL-Pt		0.30	9.94					
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 8%, con presencia de finos de 50.51% de limos y arcillas y un % de arena de 49.49 del total de la muestra.	A-4(3)	CL		2.70	10.71					
337.00												

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA				
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
 				
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020				
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN	Calle: Psje. Francisco Solano			
Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD	Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m			
Identificación de la Muestra : C-04 M II	Operador : BACH. KETHIN VASQUEZ ROJAS			
Calicata: C-04 M II				
Fecha: 07/06/2021				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9280749 E:0355636			
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127				
RECIPIENTE N°	56	89	18	
Peso del recipiente grs.	111.52	111.70	111.65	
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	313.60	313.67	313.68	
Peso del suelo seco + recipiente grs.	296.15	296.36	296.32	
Peso del agua grs.	17.45	17.31	17.36	
Peso del suelo seco grs.	184.63	184.66	184.67	
Contenido de humedad %	9.45	9.37	9.40	
Promedio de contenido de humedad %	9.41			
Observaciones :				
.....				
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)				
Picnómetro N°	1	2		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.				
Método de remoción del aire				
Peso del picnómetro + agua + suelo				
Temperatura °C				
Peso del picnómetro + agua grs.				
Plato Evaporado N°				
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.				
Peso del suelo seco grs.				
Volumen de sólidos cm ³				
Peso esp.rel. de las part. sólidas del suelo gr/cm ³				
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³				
Factor de Corrección				
Gravedad Especifica sin corrección				
Gravedad Especifica aparente a 20°C				
PROMEDIO Gs				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)				
ENSAYO	1	2	3	4
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs				
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³				

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020		
Localización de la Tesis:	CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		
Descripción del Suelo:	ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD	Profundidad de la Muestra:	0.30-3.00 m
Identificación de la Muestra :	C-04 M II	Operador :	BACH. KETIN VASQUE
		Calicata:	C-04 M II
		Fecha:	07/06/2021
Tipo de Muestra :	Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9280749 E:0355636	
Extracción de Muestra :	Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>		
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS			
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)			
Recipiente N°	89	85	72
Peso del recipiente grs.	28.78	28.17	28.69
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	89.69	88.59	89.27
Peso del suelo seco + recipiente grs.	77.15	76.63	77.69
Peso del agua grs.	12.54	11.96	11.58
Peso del suelo seco grs.	48.37	48.46	49.00
Contenido de Humedad %	25.93	24.68	23.63
Numero de Golpes	18	26	36
DIAGRAMA DE FLUIDEZ			
			
Límite Líquido (%)		24.80	
Límite Plástico (%)		15.80	
Índice de Plasticidad Ip (%)		9.00	
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)			
Recipiente N°	65	85	92
Peso del recipiente grs.	27.15	26.85	27.81
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	58.12	58.65	58.54
Peso del suelo seco + recipiente grs.	53.90	54.31	54.34
Peso del agua grs.	4.22	4.34	4.20
Peso del suelo seco grs.	26.75	27.46	26.53
Contenido de humedad	15.78	15.80	15.83
Promedio del contenido de humedad LP	15.80		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-04 M II

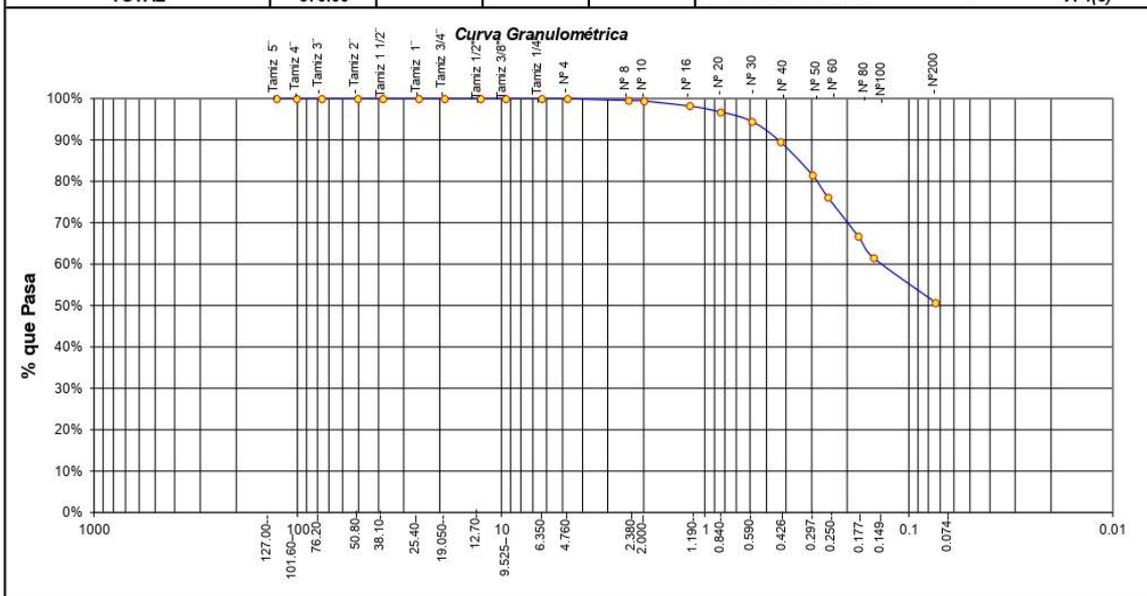
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280749 E:0355636

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)					Numero del recipiente :	
Tamiz 5"	127.00					1	
Tamiz 4"	101.60					100	
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	470
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	370
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	9.41
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	24.80
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	15.80
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	9.00
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	49.28%
Nº 8	2.380	0.42	0.42%	0.42%	99.58%	Limos y arcillas =	50.72%
Nº 10	2.000	0.59	0.13%	0.55%	99.45%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	4.60	1.24%	1.79%	98.21%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	5.28	1.43%	3.22%	96.78%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.45%
Nº 30	0.590	8.50	2.30%	5.51%	94.49%	% Pasa el Tamiz Nº 40	89.51%
Nº 40	0.426	18.40	4.97%	10.49%	89.51%	% Pasa el Tamiz Nº 200	50.72%
Nº 50	0.297	29.82	8.06%	18.55%	81.45%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	19.58	5.29%	23.84%	76.16%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	35.00	9.46%	33.30%	66.70%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	19.12	5.17%	38.46%	61.54%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	40.02	10.82%	49.28%	50.72%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	188.67	50.99%	100.27%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. :	CL
TOTAL		370.00				Clasificación AASHTO :	A-4(3)





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119
Tarapoto - Perú



REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :	TEC. FACULTAD	Elaboro :	BACHILLER KVR
TESIS :	ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202	Coord :	N:9280749 E:0355636
Ubicación:	CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN	Fecha :	07/06/2021.

Calicata N°	C-04 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00 (m)	Cota As.	340.00 (msnm)	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO
							AASHTO	SUCS	SIMBOLO			
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro			A-8	CI-PI		0.30	9.64			
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color amarillo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 9%, con presencia de finos de 50.72% de limos y arcillas y un % de arena de 49.28 del total de la muestra.			A-4(3)	CL		2.70	10.71			
337.00												

FOTOGRAFIA



OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNSM		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020							
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN				Calle: Jr. Ignacio Cordova			
Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD				Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m			
Identificación de la Muestra : C-05 M II		Operador : BACH. KETH VÁSQUEZ ROJAS		Calicata: C-05 M II		Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra :		Alterada <input type="checkbox"/>		No alterada <input checked="" type="checkbox"/>		Remoldeada <input type="checkbox"/>	
Extracción de Muestra :		Cliente <input checked="" type="checkbox"/>		Técnico UNSM <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9280739 E:0355863	
Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19							
Método de Prueba :		Método A		método B		X	
Número de laboratorio		1					
Contenedor/Número de tapa		7		8		9	
Masa del contenedor, g (M_c)		97.09		114.31		113.19	
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cm2})		366.69		405.02		418.56	
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g		331.49		366.99		378.83	
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g		331.49		366.99		378.83	
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cds}		331.49		366.99		378.83	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cm2} - M_{cds}$		35.20		38.03		39.73	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$		234.40		252.68		265.64	
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$		15.02		15.05		14.96	
Promedio de contenido de humedad, %		15.01					
Símbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)		CL		CL		CL	
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)		-		-		-	
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$		-		-		-	
Observaciones :							
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Extracción de Muestra : Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>							
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)							
Picnómetro N°		1		2			
VOL. DEL FRASCO A 20°C.		500.00		500.00			
Método de remoción del aire		Vacio		Vacio			
Peso del picnómetro + agua + suelo		713.58		713.44			
Temperatura $^\circ\text{C}$		23		23			
Peso del picnómetro + agua grs.		638.82		638.72			
Plato Evaporado N°		1		2			
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.		320.00		320.00			
Peso del suelo seco grs.		120.00		120.00			
Volumen de solidos cm^3		45.24		45.28			
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3		2.65		2.65			
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3		0.99789		0.99789			
Factor de Corrección		1.00		1.00			
Gravedad Especifica sin corrección		2.65		2.65			
Gravedad Especifica aparente a 20°C		2.65		2.65			
PROMEDIO Gs		2.65					



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-05 M II Operador : **BACH. KETIN VASQUE** Calicata: C-05 M II Fecha: 07/06/2021

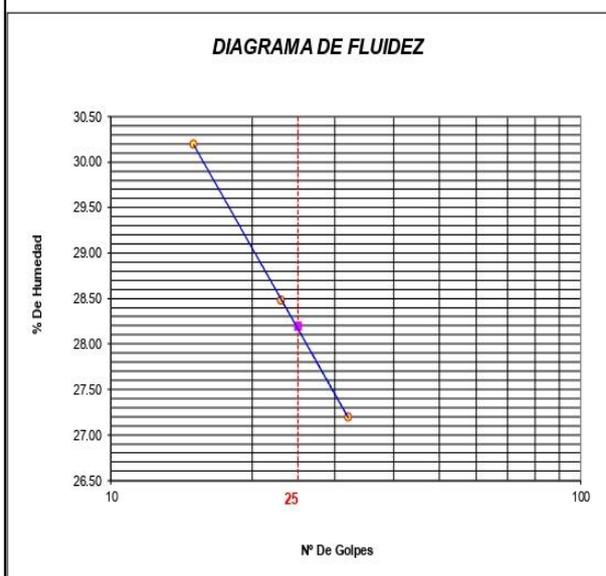
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280739 E:0355863

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	4	119	21
Peso del recipiente grs.	21.20	20.51	20.43
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	43.36	43.29	42.69
Peso del suelo seco + recipiente grs.	38.22	38.24	37.93
Peso del agua grs.	5.14	5.05	4.76
Peso del suelo seco grs.	17.02	17.73	17.50
Contenido de Humedad %	30.20	28.48	27.20
Numero de Golpes	15	23	32



Límite Líquido (%)	28.20
Límite Plástico (%)	16.37
Índice de Plasticidad Ip (%)	11.83

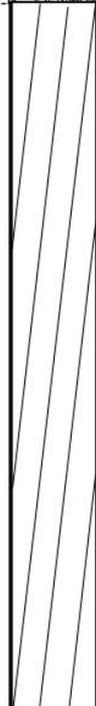
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	118	95
Peso del recipiente grs.	20.61	20.65
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	26.81	27.75
Peso del suelo seco + recipiente grs.	25.93	26.76
Peso del agua grs.	0.88	0.99
Peso del suelo seco grs.	5.32	6.11
Contenido de humedad	16.54	16.20
Promedio del contenido de humedad LP	16.37	

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)					Numero del recipiente :	
Tamiz 5"	127.00					7	
Tamiz 4"	101.60					97.09	
Tamiz 3"	76.20					297.09	
Tamiz 2"	50.80					200	
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	15.01
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	28.20
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	16.37
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	11.83
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	17.96%
Nº 8	2.380	0.85	0.43%	0.43%	99.58%	Limos y arcillas =	82.05%
Nº 10	2.000	0.30	0.15%	0.58%	99.43%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	1.65	0.83%	1.40%	98.60%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	1.31	0.66%	2.06%	97.95%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.43%
Nº 30	0.590	1.68	0.84%	2.90%	97.11%	% Pasa el Tamiz Nº 40	96.20%
Nº 40	0.426	1.81	0.91%	3.80%	96.20%	% Pasa el Tamiz Nº 200	82.05%
Nº 50	0.297	2.59	1.30%	5.10%	94.91%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	1.49	0.75%	5.84%	94.16%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	3.32	1.66%	7.50%	92.50%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	2.02	1.01%	8.51%	91.49%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	18.89	9.45%	17.96%	82.05%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	164.09	82.05%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S.	CL
TOTAL	200.00					Clasificación AASHTO	A-6(9)

Curva Granulométrica

Tamaño de Partícula (mm)	% que Pasa
127.00	100.00
101.60	100.00
76.20	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.050	100.00
12.700	100.00
9.525	100.00
6.350	100.00
4.760	100.00
2.380	99.58
2.000	99.43
1.190	98.60
0.840	97.95
0.590	97.11
0.426	96.20
0.297	94.91
0.250	94.16
0.177	92.50
0.149	91.49
0.074	82.05

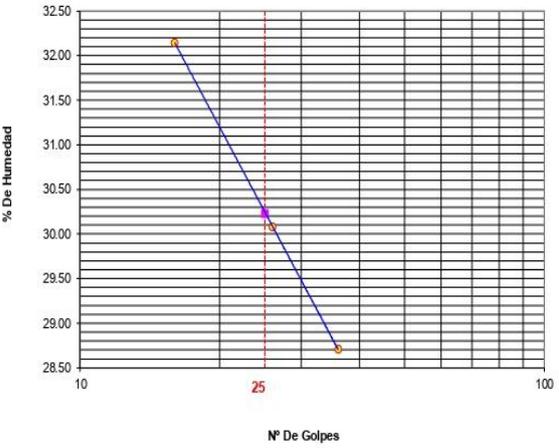
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú</small>												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad			
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280739 E:0355863			
Ubicación:		CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021			
Calicata N°	C-05 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	468.59	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO				
			ASHTO	SUCS	SIMBOLO							
468.59	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	10.52					
468.29	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color ocre de consistencia dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 28% e IP = 12%, con presencia de finos de 82.05% de limos y arcillas y un % de arena de 17.96 del total de la muestra.	A-6(9)	CL		2.70	16.16					
465.59												

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
 				
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020				
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Calle: Jr. I Cordova - Jr. G.T. García		
Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m		
Identificación de la Muestra : C-06 M II		Operador : BACH. K.ETIN VASQUEZ ROJAS		
		Calicata: C-06 M II		
		Fecha: 07/06/2021		
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Coordenadas Punto Muestreo: N:9280769 E:0355825				
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127				
RECIPIENTE N°	124	104	115	
Peso del recipiente grs.	115.80	111.90	112.45	
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	294.00	301.20	325.80	
Peso del suelo seco + recipiente grs.	269.40	274.70	296.08	
Peso del agua grs.	24.60	26.50	29.72	
Peso del suelo seco grs.	153.60	162.80	183.63	
Contenido de humedad %	16.02	16.28	16.18	
Promedio de contenido de humedad %	16.16			
Observaciones :				
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)				
Picnómetro N°	1	2		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00		
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio		
Peso del picnómetro + agua + suelo	713.02	713.10		
Temperatura °C	23	23		
Peso del picnómetro + agua grs.	638.05	638.01		
Plato Evaporado N°	1	2		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00		
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00		
Volumen de solidos cm ³	45.03	44.91		
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³	2.66	2.67		
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³	0.99789	0.99789		
Factor de Corrección	1.00	1.00		
Gravedad Especifica sin corrección	2.66	2.67		
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.66	2.67		
PROMEDIO Gs	2.67			
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)				
ENSAYO	1	2	3	4
Peso del molde grs.	143.24	143.24	143.24	143.24
Peso del suelo + molde grs	272.55	272.65	272.60	272.68
Peso del suelo húmedo grs.	129.31	129.41	129.36	129.44
Volumen del molde cm ³	72	72	72	72
Peso volumétrico grs/cm ³	1.80	1.80	1.80	1.80
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³	1.80			

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN												
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA													
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS													
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020													
Localización de la Tesis:	CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN												
Descripción del Suelo:	ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD	Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m											
Identificación de la Muestra :	C-06 M II Operador : BACH. KETIN VASQUE	Calicata: C-06 M II Fecha: 07/06/2021											
Tipo de Muestra :	Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9280769 E:0355825											
Extracción de Muestra :	Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>												
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS													
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)													
Recipiente N°	55	58	61										
Peso del recipiente grs.	38.54	39.78	39.38										
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	68.59	69.79	69.42										
Peso del suelo seco + recipiente grs.	61.28	62.85	62.72										
Peso del agua grs.	7.31	6.94	6.70										
Peso del suelo seco grs.	22.74	23.07	23.34										
Contenido de Humedad %	32.15	30.08	28.71										
Numero de Golpes	16	26	36										
DIAGRAMA DE FLUIDEZ													
													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.23</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>17.80</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>12.43</td> </tr> <tr> <td>Índice de Liquidez</td> <td>-0.13</td> </tr> <tr> <td>Índice de Consistencia</td> <td>1.13</td> </tr> </table>				Límite Líquido (%)	30.23	Límite Plástico (%)	17.80	Índice de Plasticidad Ip (%)	12.43	Índice de Liquidez	-0.13	Índice de Consistencia	1.13
Límite Líquido (%)	30.23												
Límite Plástico (%)	17.80												
Índice de Plasticidad Ip (%)	12.43												
Índice de Liquidez	-0.13												
Índice de Consistencia	1.13												
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)													
Recipiente N°	42	47	48										
Peso del recipiente grs.	39.45	39.85	39.89										
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	70.52	69.89	69.93										
Peso del suelo seco + recipiente grs.	65.82	65.34	65.41										
Peso del agua grs.	4.70	4.55	4.52										
Peso del suelo seco grs.	26.37	25.49	25.52										
Contenido de humedad	17.82	17.85	17.71										
Promedio del contenido de humedad LP	17.80												



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-06 M II

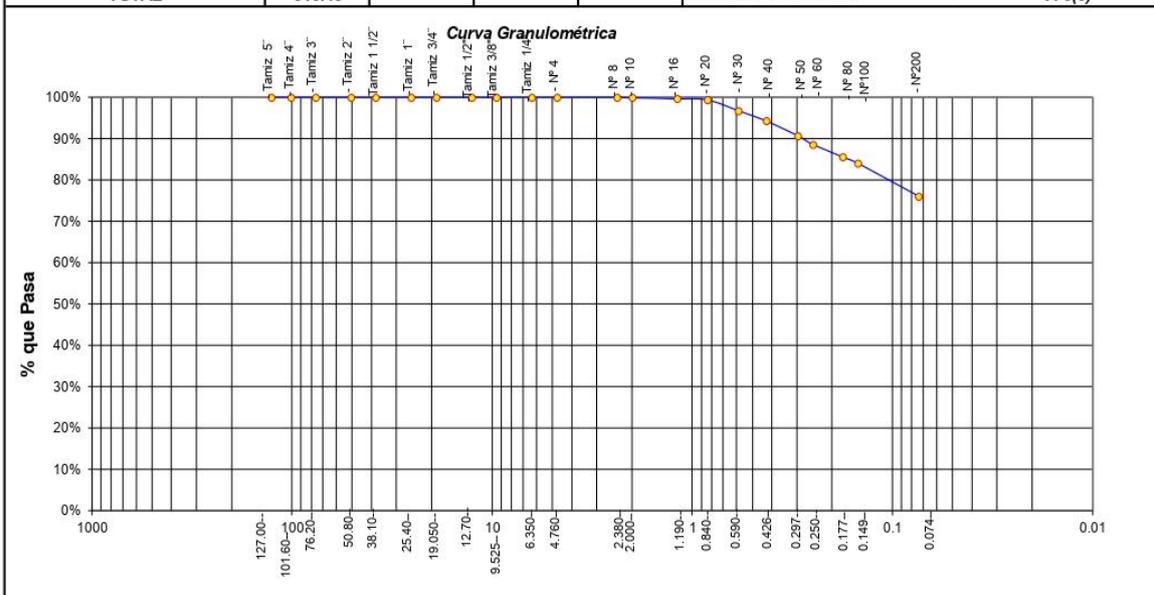
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

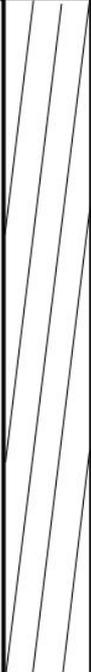
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280769 E:0355825

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 416.4
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 316.4
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					
Tamiz 3/4"	19.050					Contenido de humedad natural = 16.16
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Liquido = 30.23
Tamiz 3/8"	9.525					Limite Plástico = 17.80
Tamiz 1/4"	6.350					Índice Plástico = 12.43
Nº 4	4.760				100.00%	Grava = 0.00%
Nº 8	2.380	0.08	0.03%	0.03%	99.97%	Arena = 23.91%
Nº 10	2.000	0.24	0.08%	0.10%	99.90%	Limos y arcillas = 76.09%
Nº 16	1.190	0.79	0.25%	0.35%	99.65%	Porcentajes que pasan :
Nº 20	0.840	0.94	0.30%	0.65%	99.35%	
Nº 30	0.590	8.14	2.57%	3.22%	96.78%	% Pasa el Tamiz Nº 10 99.90%
Nº 40	0.426	7.91	2.50%	5.72%	94.28%	% Pasa el Tamiz Nº 40 94.28%
Nº 50	0.297	11.43	3.61%	9.33%	90.67%	% Pasa el Tamiz Nº 200 76.09%
Nº 60	0.250	6.58	2.08%	11.41%	88.59%	D ₈₀ : =
Nº 80	0.177	9.50	3.00%	14.42%	85.58%	D ₃₀ : =
Nº 100	0.149	4.83	1.53%	15.94%	84.06%	D ₁₀ : =
Nº 200	0.074	25.20	7.96%	23.91%	76.09%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Fondo	0.01	240.76	76.09%	100.00%	0.00%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
TOTAL		316.40				Clasificación S.U.C.S. : CL
						Clasificación AASHTO : A-6(9)



<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú</small> </div>  </div>											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elabora :		Tec. Facultad		
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280769 E:0355825		
Ubicación:		CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021		
Calicata N°	C-06 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	468.59	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
468.59	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	11.85				
468.29	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color amarillo de consistencia dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 30% e IP = 12%, con presencia de finos de 76.09% de limos y arcillas y un % de arena de 23.91 del total de la muestra.	A-6(9)	CL		2.70	16.16				
465.59											

FOTOGRAFIA

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
 					
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS					
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020					
Localización de la Tesis:	CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN			Calle :	Jr. La Unión - Jr. Aurelia Tello
Descripción del Suelo:	ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD			Profundidad de la Muestra:	0.30-3.00 m
Identificación de la Muestra :	C-07 M II	Operador :	BACH. KETIN VASQUEZ	Calicata:	C-07 M II Fecha: 07/06/2021
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/>	No alterada <input checked="" type="checkbox"/>	Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9280807 E:0355747	
Extracción de Muestra :	Cliente <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19					
Método de Prueba :		Método A	Método B	X	
Número de laboratorio	1				
Contenedor/Número de tapa	1	2	3		
Masa del contenedor, g (M_c)	108.56	106.98	105.78		
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cms})	308.60	307.00	306.00		
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	285.99	286.53	274.09		
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	285.99	286.53	274.09		
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cds}	282.65	281.10	280.20		
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cds}$	25.95	25.90	25.80		
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	174.09	174.12	174.42		
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	14.91	14.87	14.79		
Promedio de contenido de humedad, %	14.86				
Símbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL	CL	CL		
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	-	-	-		
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$	-	-	-		
Observaciones :					
.....					
.....					
Tipo de Muestra :	Alterada <input checked="" type="checkbox"/>	No alterada <input type="checkbox"/>	Remoldeada <input type="checkbox"/>		
Extracción de Muestra :	Cliente <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)					
Picnómetro N°	1	2			
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00			
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio			
Peso del picnómetro + agua + suelo	712.65	712.85			
Temperatura °C	23	23			
Peso del picnómetro + agua grs.	637.80	638.00			
Plato Evaporado N°	1	2			
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00			
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00			
Volumen de solidos cm^3	45.15	45.15			
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3	2.66	2.66			
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3	0.99789	0.99789			
Factor de Corrección	1.00	1.00			
Gravedad Especifica sin corrección	2.66	2.66			
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.66	2.66			
PROMEDIO Gs	2.66				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-07 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ R Calicata: C-07 M II Fecha: 07/06/2021

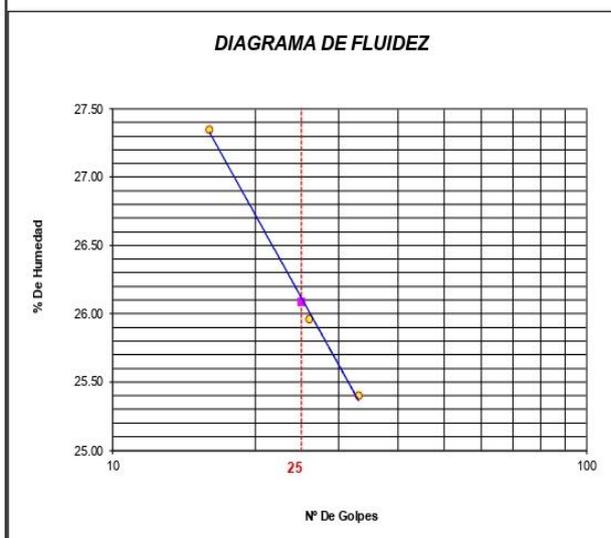
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280807 E:0355747

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	14	15	18
Peso del recipiente grs.	20.50	20.61	20.49
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	42.62	41.23	43.20
Peso del suelo seco + recipiente grs.	37.87	36.98	38.60
Peso del agua grs.	4.75	4.25	4.60
Peso del suelo seco grs.	17.37	16.37	18.11
Contenido de Humedad %	27.35	25.96	25.40
Numero de Golpes	16	26	33



Límite Líquido (%)	26.09
Límite Plástico (%)	15.61
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.48

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	102	105
Peso del recipiente grs.	40.56	40.55
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	70.65	70.75
Peso del suelo seco + recipiente grs.	66.58	66.68
Peso del agua grs.	4.07	4.07
Peso del suelo seco grs.	26.02	26.13
Contenido de humedad	15.64	15.58
Promedio del contenido de humedad LP	15.61	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KET IN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-07 M II

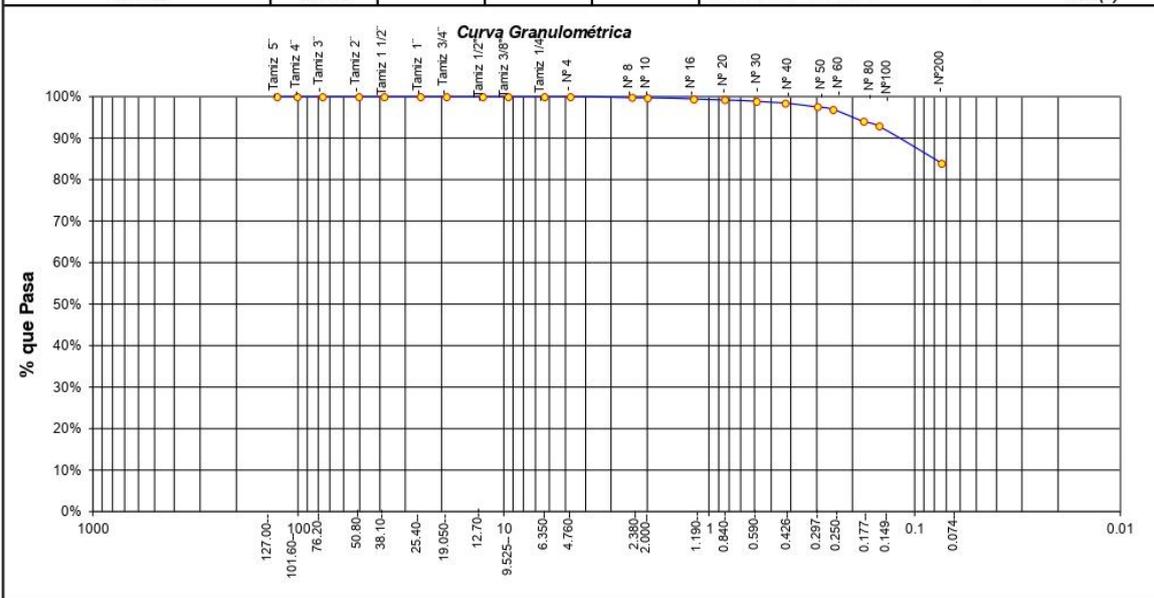
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

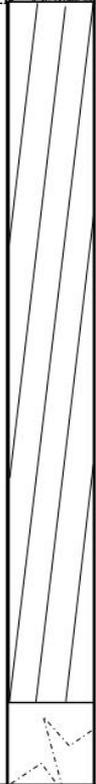
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM : N:9280807 E:0355747

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)		Parcial	Acumulado		
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 300
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 26.09
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 15.61
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 10.48
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena = 16.06%
Nº 8	2.380	0.43	0.22%	0.22%	99.79%	Limos y arcillas = 83.94%
Nº 10	2.000	0.10	0.05%	0.27%	99.74%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.53	0.27%	0.53%	99.47%	
Nº 20	0.840	0.44	0.22%	0.75%	99.25%	% Pasa el Tamiz Nº 10 99.74%
Nº 30	0.590	0.73	0.37%	1.12%	98.89%	% Pasa el Tamiz Nº 40 98.42%
Nº 40	0.426	0.93	0.47%	1.58%	98.42%	% Pasa el Tamiz Nº 200 83.94%
Nº 50	0.297	1.73	0.87%	2.45%	97.56%	D ₆₀ : =
Nº 60	0.250	1.30	0.65%	3.10%	96.91%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	5.82	2.91%	6.01%	94.00%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	2.17	1.09%	7.09%	92.91%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	17.94	8.97%	16.06%	83.94%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	167.88	83.94%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-6(8)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú			
REGISTRO DE EXCAVACION			
Ejecuta :		TEC. FACULTAD	
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202	
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN	
Calicata N°	C-07 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc. 3.00 (m)
Cota As.	340.00 (msnm)		Fecha : 07/06/2021
Elaboro :			Tec. Facultad
Coord :			N:9280807 E:0355747
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION
			AASHTO SUCS SIMBOLO
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8 CI-Pt 
339.70			
	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color amarillo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 26% e IP = 11%, con presencia de finos de 83.94% de limos y arcillas y un % de arena de 16.06 del total de la muestra.	A-6(8) CL 
337.00			
FOTOGRAFIA			
			
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)			



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN **Calle:** Jr. Aurelia Tello

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD **Profundidad de la Muestra:** 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-08 M II **Operador :** BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS **Calicata:** C-08 M II **Fecha:** 07/06/2021

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280839 E:0355690

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127

RECIPIENTE N°	3	14	11
Peso del recipiente grs.	111.55	113.31	110.25
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	291.10	292.52	293.33
Peso del suelo seco + recipiente grs.	273.90	275.20	276.05
Peso del agua grs.	17.20	17.32	17.28
Peso del suelo seco grs.	162.35	161.89	165.80
Contenido de humedad %	10.59	10.70	10.42
Promedio de contenido de humedad %	10.57		

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)

Picnómetro N°	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
Método de remoción del aire		
Peso del picnómetro + agua + suelo		
Temperatura °C		
Peso del picnómetro + agua grs.		
Plato Evaporado N°		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.		
Peso del suelo seco grs.		
Volumen de solidos cm ³		
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³		
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³		
Factor de Corrección		
Gravedad Especifica sin corrección		
Gravedad Especifica aparente a 20°C		
PROMEDIO Gs		

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)

ENSAYO	1	2	3	4
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs.				
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-08 M II

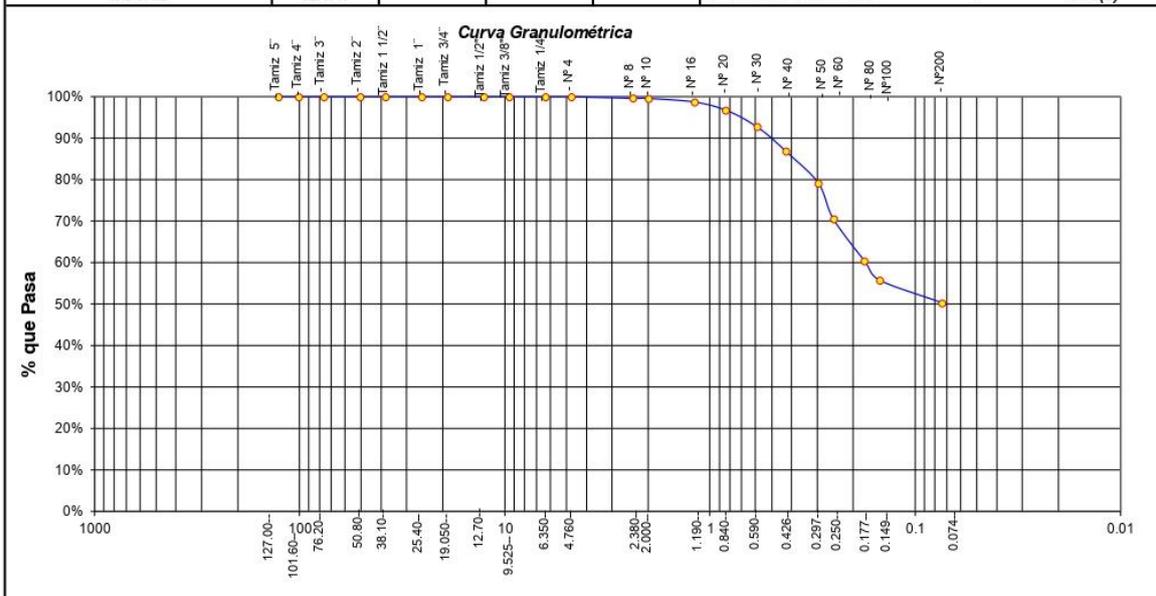
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280839
E:0355690

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)						
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	424.47
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	324.47
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	10.57
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	24.72
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	15.63
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	9.09
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	49.72%
Nº 8	2.380	0.35	0.35%	0.35%	99.65%	Limos y arcillas =	50.28%
Nº 10	2.000	0.21	0.05%	0.40%	99.60%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	2.81	0.87%	1.27%	98.73%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	6.31	1.94%	3.21%	96.79%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.60%
Nº 30	0.590	13.11	4.04%	7.25%	92.75%	% Pasa el Tamiz Nº 40	86.84%
Nº 40	0.426	19.18	5.91%	13.16%	86.84%	% Pasa el Tamiz Nº 200	50.28%
Nº 50	0.297	24.89	7.67%	20.83%	79.17%	D ₈₀ :	=
Nº 60	0.250	28.24	8.70%	29.54%	70.46%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	32.55	10.03%	39.57%	60.43%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	15.11	4.66%	44.22%	55.78%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	17.83	5.50%	49.72%	50.28%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	163.88	50.51%	100.23%	0.00%	Clasificación S.U.C.S.	CL
TOTAL		324.47				Clasificación AASHTO	A-4(3)





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-08 M II Operador : **BACH. KETIN VASQUE** Calicata: C-08 M II Fecha: 07/06/2021

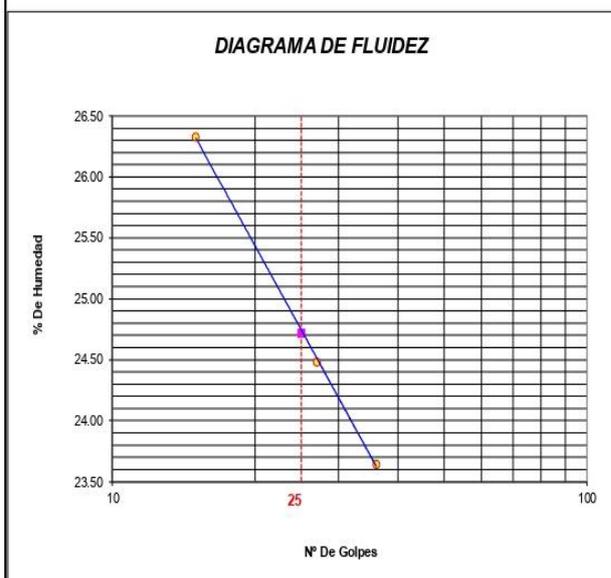
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280839 E:0355690

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

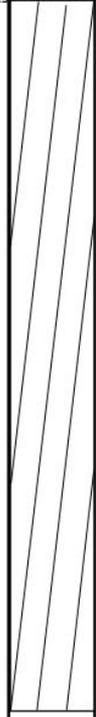
Recipiente N°	55	89	96
Peso del recipiente grs.	39.81	39.87	39.68
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	69.99	69.97	69.75
Peso del suelo seco + recipiente grs.	63.70	64.05	64.00
Peso del agua grs.	6.29	5.92	5.75
Peso del suelo seco grs.	23.89	24.18	24.32
Contenido de Humedad %	26.33	24.48	23.64
Numero de Golpes	15	27	36



Límite Líquido (%)	24.72
Límite Plástico (%)	15.63
Índice de Plasticidad Ip (%)	9.09

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	102	105	108
Peso del recipiente grs.	40.56	40.55	40.56
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	70.65	70.75	70.59
Peso del suelo seco + recipiente grs.	66.58	66.68	66.52
Peso del agua grs.	4.07	4.07	4.07
Peso del suelo seco grs.	26.02	26.13	25.96
Contenido de humedad	15.64	15.58	15.68
Promedio del contenido de humedad LP	15.63		

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elabora :		BACHILLER KVR		
TESIS :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 2021					Coord :		N:3280839 E:0355690		
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021.		
Calicata N°	C-08 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	340.00	(msnm)			
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPEJOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	10.28				
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 9%, con presencia de finos de 50.28% de limos y arcillas y un % de arena de 49.72 del total de la muestra.	A-4(3)	CL		2.70	9.36				
337.00											
FOTOGRAFIA											
											
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)											



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN Calle: Jr. La Unión - Psje SIN
 Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m
 Identificación de la Muestra : C-09 M II Operador : BACH. KETH VASQUEZ ROJAS Calicata: C-09 M II Fecha: 07/06/2021

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada Coordenadas Punto Muestreo: N:9280860 E:0355766
 Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19

Método de Prueba : Método A método B

Número de laboratorio	1		
Contenedor/Número de tapa	18	19	20
Masa del contenedor, g (M_c)	100.30	102.21	100.02
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cm_s})	296.53	296.27	315.78
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	269.98	270.12	286.70
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	269.98	270.12	286.70
Recipiente final Masa de muestra seca, g $M_{c_{ss}}$	269.98	270.12	286.70
Masa de agua, g, $M_w = M_{cm_s} - M_{c_{ss}}$	26.55	26.15	29.08
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{c_{ss}} - M_c$	169.68	167.91	186.68
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	15.65	15.57	15.58
Promedio de contenido de humedad, %	15.60		
Símbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL	CL	CL
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	-	-	-
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$	-	-	-

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada
 Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)

Picnómetro N°	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20°C .	500.00	500.00
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio
Peso del picnómetro + agua + suelo	713.66	713.60
Temperatura $^\circ\text{C}$	23	23
Peso del picnómetro + agua grs.	639.33	639.28
Plato Evaporado N°	1	2
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00
Volumen de solidos cm^3	45.67	45.68
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3	2.63	2.63
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3	0.99789	0.99789
Factor de Corrección	1.00	1.00
Gravedad Especifica sin corrección	2.63	2.63
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.63	2.63
PROMEDIO Gs	2.63	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-09 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ R^o Calicata: C-09 M II Fecha: 07/06/2021

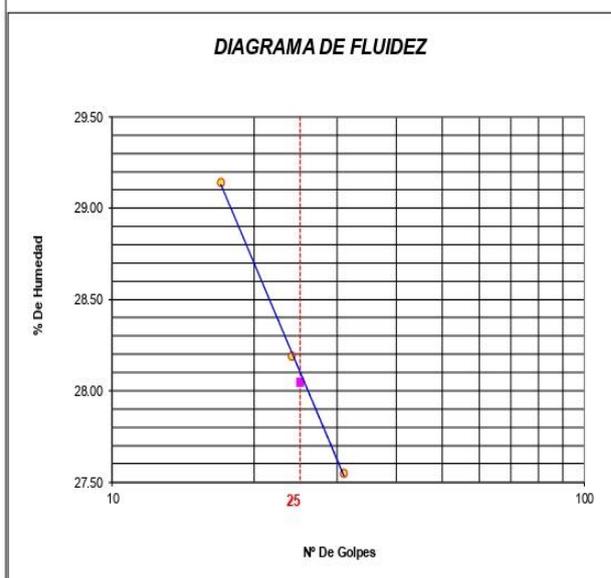
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280860 E:0355766

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	558	559	560
Peso del recipiente grs.	20.95	20.40	21.51
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	55.65	53.05	52.44
Peso del suelo seco + recipiente grs.	47.82	45.87	45.76
Peso del agua grs.	7.83	7.18	6.68
Peso del suelo seco grs.	26.87	25.47	24.25
Contenido de Humedad %	29.14	28.19	27.55
Numero de Golpes	17	24	31



Límite Líquido (%)	28.05
Límite Plástico (%)	17.69
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.36

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	561	562
Peso del recipiente grs.	20.67	20.68
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	27.13	27.66
Peso del suelo seco + recipiente grs.	26.16	26.61
Peso del agua grs.	0.97	1.05
Peso del suelo seco grs.	5.49	5.93
Contenido de humedad	17.67	17.71
Promedio del contenido de humedad LP	17.69	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-09 M II

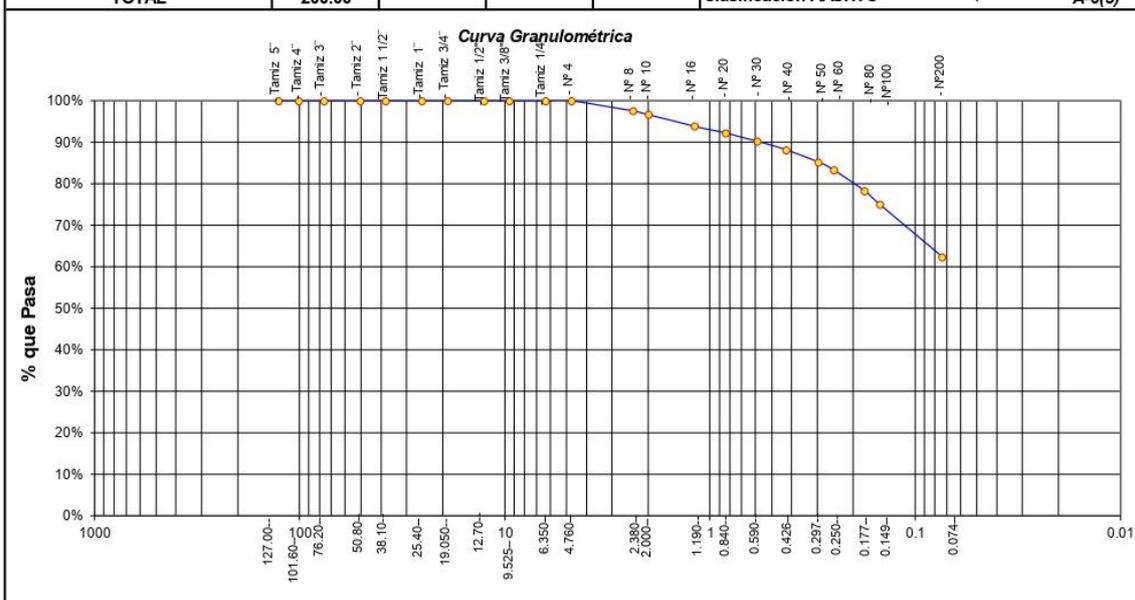
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

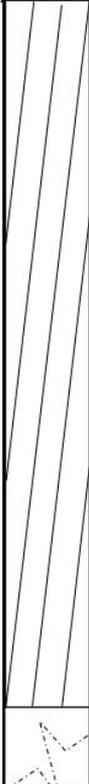
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280860 E:0355766

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 18
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 100.3
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 300.3
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 15.60
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 28.05
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 17.69
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 10.36
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena = 37.60%
Nº 8	2.380	4.84	2.42%	2.42%	97.58%	Limos y arcillas = 62.40%
Nº 10	2.000	1.73	0.87%	3.29%	96.72%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	5.67	2.84%	6.12%	93.88%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	3.33	1.67%	7.79%	92.22%	% Pasa el Tamiz Nº 10 96.72%
Nº 30	0.590	3.88	1.94%	9.73%	90.28%	% Pasa el Tamiz Nº 40 88.20%
Nº 40	0.426	4.16	2.08%	11.81%	88.20%	% Pasa el Tamiz Nº 200 62.40%
Nº 50	0.297	5.90	2.95%	14.76%	85.25%	D ₈₀ : =
Nº 60	0.250	3.80	1.90%	16.66%	83.35%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	10.05	5.03%	21.68%	78.32%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	6.52	3.26%	24.94%	75.06%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	25.32	12.66%	37.60%	62.40%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	124.80	62.40%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-6(5)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad			
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280860			
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN					Fecha :		07/06/2021			
Calicata N°		C-09 M II		Nivel freático N.P.		Prof. Exc. 3.00 (m)		Cota As. 340.00 (msnm)				
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO				
			AAHTO	SUCS	SIMBOLO							
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	9.15					
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color marrón de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 28% e IP = 10%, con presencia de finos de 62.40% de limos y arcillas y un % de arena de 37.60 del total de la muestra.	A-6(5)	CL		2.70	18.52					
337.00												

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
 					
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020					
Localización de la Tesis:		CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Calle: _____ Psje. S/N	
Descripción del Suelo:		ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m	
Identificación de la Muestra : C-10 M II		Operador : BACH. KETH VASQUEZ ROJAS		Calicata: C-10 M II Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra :		Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9280867 E:0355724	
Extracción de Muestra :		Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19					
Método de Prueba :		Método A método B		_____ X _____	
Número de laboratorio	1				
Contenedor/Número de tapa	11	12	13		
Masa del contenedor, g (M_c)	115.73	105.61	106.80		
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cm2})	393.36	402.50	358.69		
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	370.68	378.37	338.29		
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	370.68	378.37	338.29		
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cfs}	370.68	378.37	338.29		
Masa de agua, g, $M_w = M_{cm2} - M_{cfs}$	22.68	24.13	20.40		
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cfs} - M_c$	254.95	272.76	231.49		
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	8.90	8.85	8.81		
Promedio de contenido de humedad, %	8.85				
Simbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL	CL	CL		
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	-	-	-		
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$	-	-	-		
Observaciones :					
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>					
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)					
Picnómetro N°	1	2			
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00			
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio			
Peso del picnómetro + agua + suelo	713.82	713.57			
Temperatura °C	23	23			
Peso del picnómetro + agua grs.	638.90	638.75			
Plato Evaporado N°	1	2			
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00			
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00			
Volumen de solidos cm^3	45.08	45.18			
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3	2.66	2.66			
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3	0.99789	0.99789			
Factor de Corrección	1.00	1.00			
Gravedad Especifica sin corrección	2.66	2.66			
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.66	2.66			
PROMEDIO Gs	2.66				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-10 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ RI Calicata: C-10 M II Fecha: 07/06/2021

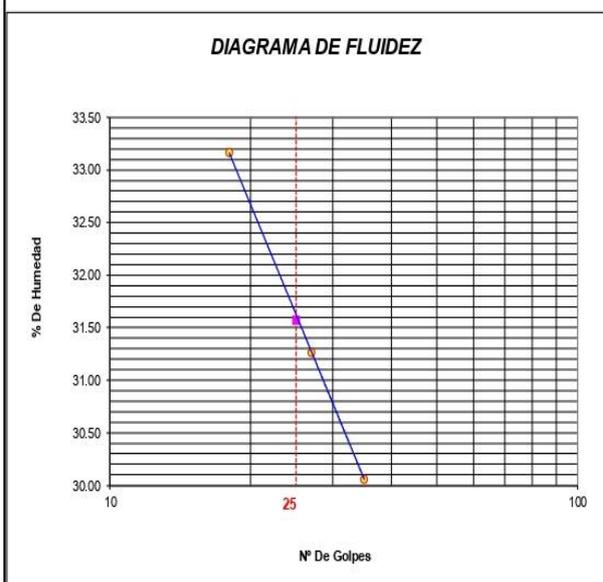
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280867 E:0355724

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	42	43	61
Peso del recipiente grs.	20.66	20.55	20.64
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	68.40	51.03	57.59
Peso del suelo seco + recipiente grs.	56.51	43.77	49.05
Peso del agua grs.	11.89	7.26	8.54
Peso del suelo seco grs.	35.85	23.22	28.41
Contenido de Humedad %	33.17	31.27	30.06
Numero de Golpes	18	27	35



Límite Líquido (%)	31.57
Límite Plástico (%)	16.10
Índice de Plasticidad Ip (%)	15.47

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	80	144
Peso del recipiente grs.	20.80	20.66
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	27.36	26.79
Peso del suelo seco + recipiente grs.	26.45	25.94
Peso del agua grs.	0.91	0.85
Peso del suelo seco grs.	5.65	5.28
Contenido de humedad	16.11	16.10
Promedio del contenido de humedad LP	16.10	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-10 MII

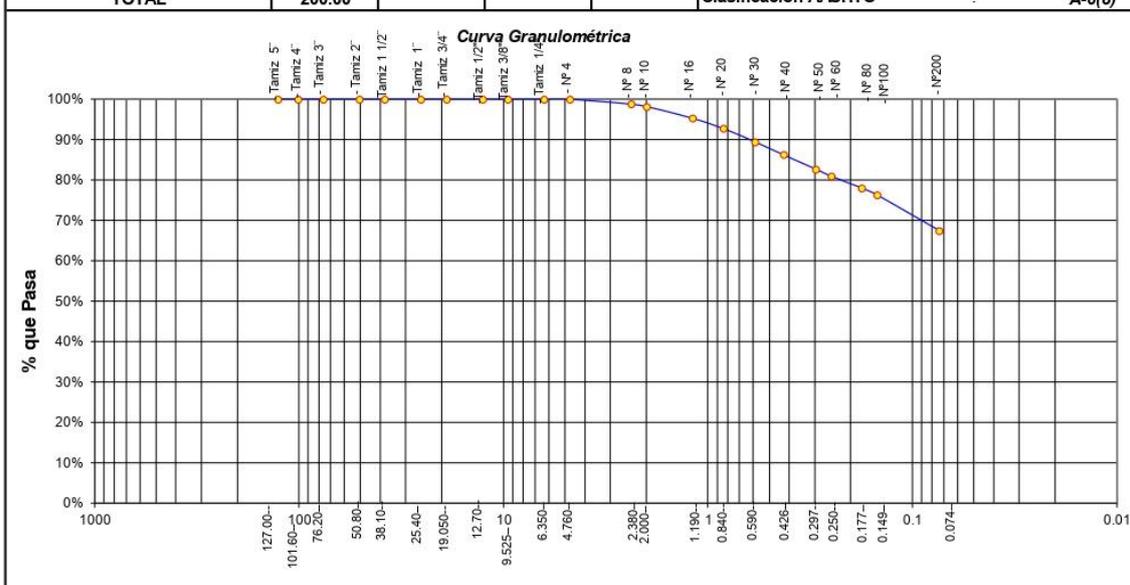
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM : N:9280867 E:0355724

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 11
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 115.73
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 315.73
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 8.85
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 31.57
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 16.10
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 15.47
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena = 32.56%
Nº 8	2.380	2.34	1.17%	1.17%	98.83%	Limos y arcillas = 67.44%
Nº 10	2.000	1.34	0.67%	1.84%	98.16%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	5.75	2.88%	4.72%	95.29%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	5.09	2.55%	7.26%	92.74%	% Pasa el Tamiz Nº 10 98.16%
Nº 30	0.590	6.54	3.27%	10.53%	89.47%	% Pasa el Tamiz Nº 40 86.29%
Nº 40	0.426	6.37	3.19%	13.72%	86.29%	% Pasa el Tamiz Nº 200 67.44%
Nº 50	0.297	7.17	3.59%	17.30%	82.70%	D ₆₀ : =
Nº 60	0.250	3.38	1.69%	18.99%	81.01%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	6.02	3.01%	22.00%	78.00%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	3.29	1.65%	23.65%	76.36%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	17.83	8.92%	32.56%	67.44%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	134.88	67.44%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL	200.00					Clasificación AASHTO : A-6(8)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119		Tarapoto - Perú	
REGISTRO DE EXCAVACION									
Ejecuta :		TEC. FACULTAD				Elaboro :		Tec. Facultad	
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202				Coord :		N:9280867	
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN				Fecha :		07/06/2021	
Calicata N°		C-10 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00 (m)	Cota As.		340.00 (msnm)	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO	
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	8.78		
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color amarillo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 32% e IP = 16%, con presencia de finos de 67.44% de limos y arcillas y un % de arena de 32.56 del total de la muestra.	A-6(8)	CL		2.70	18.52		
337.00									
FOTOGRAFIA									
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)									



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN Progresiva: Jr. Teófilo Grández

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-11 M II Operador : BACH. KETH VASQUEZ ROJAS Calicata: C-11 M II Fecha: 07/06/2021

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada Coordenadas Punto Muestrero: N:9280866 E:0355875

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19

Método de Prueba : Método A Método B

Número de laboratorio	1		
Contenedor/Número de tapa	4	5	6
Masa del contenedor, g (M_c)	188.40	188.52	188.60
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cms})	2855.80	2860.20	2860.50
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	2571.70	2577.00	2576.00
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	2571.70	2577.00	2576.00
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cfs}	2571.70	2577.00	2576.00
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cfs}$	284.10	283.20	284.50
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cfs} - M_c$	2383.30	2388.48	2387.40
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	11.92	11.86	11.92
Promedio de contenido de humedad, %	11.90		
Símbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL	CL	CL
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	-	-	-
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$	-	-	-

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)

Picnómetro N°	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20°C .	500.00	500.00
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio
Peso del picnómetro + agua + suelo	711.68	711.55
Temperatura $^\circ\text{C}$	23	23
Peso del picnómetro + agua grs.	637.21	636.98
Plato Evaporado N°	1	2
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00
Volumen de sólidos cm^3	45.53	45.43
Peso esp. rel. de las part. sólidas del suelo gr/cm^3	2.64	2.64
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3	0.99789	0.99789
Factor de Corrección	1.00	1.00
Gravedad Especifica sin corrección	2.64	2.64
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.64	2.64
PROMEDIO Gs	2.64	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-11 M II Operador : BACH KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-11 M II Fecha: 07/06/2021

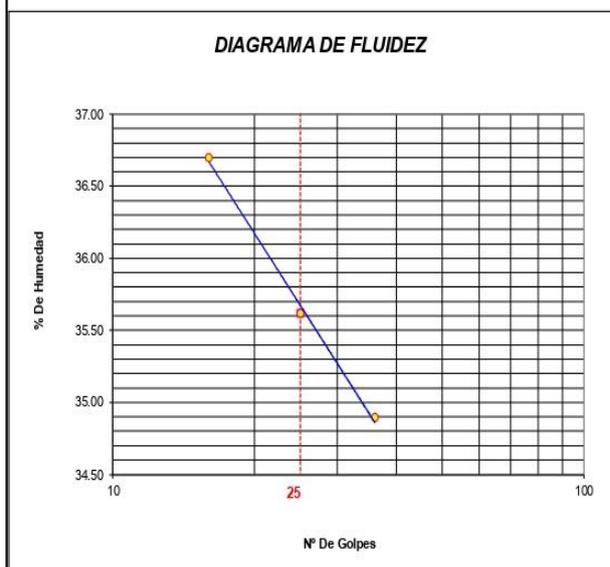
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280866 E:0355875

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	113	154	24
Peso del recipiente grs.	20.52	30.73	20.47
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	41.38	51.82	44.67
Peso del suelo seco + recipiente grs.	35.78	46.28	38.41
Peso del agua grs.	5.60	5.54	6.26
Peso del suelo seco grs.	15.26	15.56	17.94
Contenido de Humedad %	36.70	35.62	34.89
Numero de Golpes	16	25	36



Límite Líquido (%)	35.62
Límite Plástico (%)	18.08
Índice de Plasticidad Ip (%)	17.54

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	20	54
Peso del recipiente grs.	20.35	20.55
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	26.61	27.81
Peso del suelo seco + recipiente grs.	25.65	26.70
Peso del agua grs.	0.96	1.11
Peso del suelo seco grs.	5.30	6.15
Contenido de humedad	18.11	18.05
Promedio del contenido de humedad LP	18.08	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-11 M II

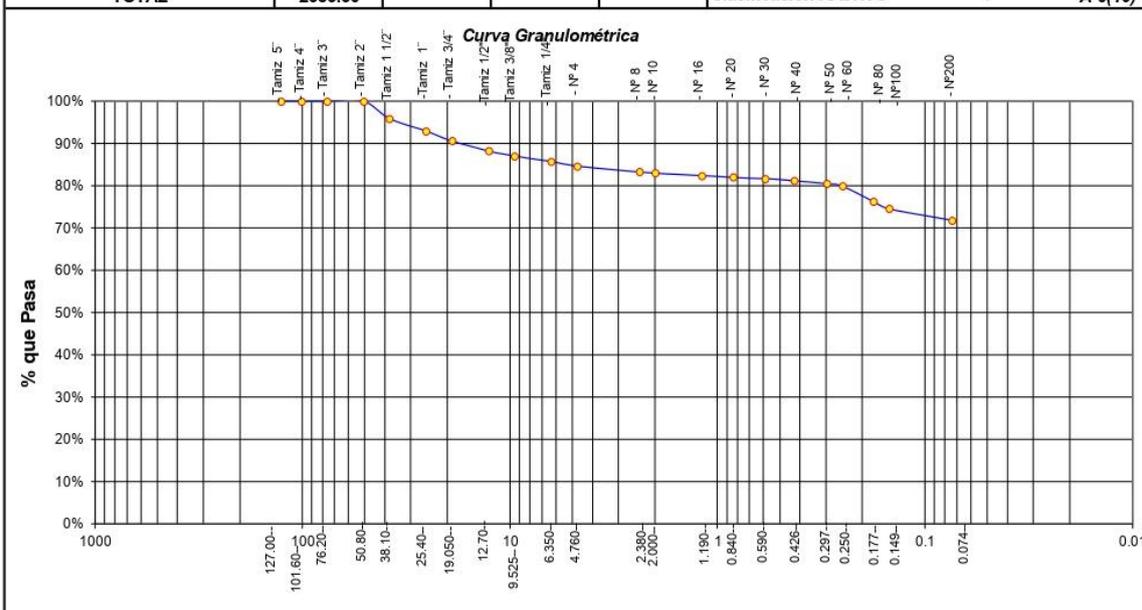
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280866 E:0355875

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)					Numero del recipiente :	
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	188.4
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	2571.7
Tamiz 2"	50.80				100.00%	Peso del suelo seco antes del lavado :	2383.3
Tamiz 1 1/2"	38.10	97.74	4.10%	4.10%	95.90%	Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40	70.97	2.98%	7.08%	92.92%	Contenido de humedad natural =	11.90
Tamiz 3/4"	19.050	54.15	2.27%	9.35%	90.65%	Limite Liquido =	35.62
Tamiz 1/2"	12.700	57.63	2.42%	11.77%	88.23%	Limite Plástico =	18.08
Tamiz 3/8"	9.525	28.91	1.21%	12.98%	87.02%	Índice Plástico =	17.54
Tamiz 1/4"	6.350	30.50	1.28%	14.26%	85.74%	Grava =	15.33%
Nº 4	4.760	25.47	1.07%	15.33%	84.67%	Arena =	12.85%
Nº 8	2.380	32.90	1.38%	16.71%	83.29%	Limos y arcillas =	71.82%
Nº 10	2.000	6.80	0.29%	17.00%	83.00%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	14.97	0.63%	17.62%	82.38%	% Pasa el Tamiz Nº 4	84.67%
Nº 20	0.840	7.87	0.33%	17.95%	82.05%	% Pasa el Tamiz Nº 10	83.00%
Nº 30	0.590	9.32	0.39%	18.35%	81.65%	% Pasa el Tamiz Nº 40	81.22%
Nº 40	0.426	10.46	0.44%	18.78%	81.22%	% Pasa el Tamiz Nº 200	71.82%
Nº 50	0.297	16.90	0.71%	19.49%	80.51%	D ₆₀ :	
Nº 60	0.250	14.16	0.59%	20.09%	79.91%	D ₃₀ :	
Nº 80	0.177	86.75	3.64%	23.73%	76.27%	D ₁₀ :	
Nº 100	0.149	40.32	1.69%	25.42%	74.58%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	65.69	2.76%	28.18%	71.82%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	1711.79	71.82%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S.	CL
TOTAL	2383.30					Clasificación AASHTO	A-6(10)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119		Tarapoto - Perú	
REGISTRO DE EXCAVACION									
Ejecuta :		TEC. FACULTAD				Elaboro :		Tec. Facultad	
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202				Coord :		N:9280866 E:0355875	
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN				Fecha :		07/06/2021	
Calicata N°		C-11 M II		Nivel freático N.P.		Prof. Exc.		3.00 (m)	
Cota As.		340.00		(msnm)					
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO	
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	9.95		
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color amarillo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 36% e IP = 18%, con presencia de finos de 71.82% de limos y arcillas y un % de arena de 12.85 del total de la muestra.	A-6(10)	CL		2.70	18.52		
337.00									
FOTOGRAFIA									
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)									



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN **Progresiva:** Jr. La Unión - Jr. Alejandro García

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD **Profundidad de la Muestra:** 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-12 M II **Operador :** BACH. KETH VASQUEZ ROJAS **Calicata:** C-12 M II **Fecha:** 07/06/2021

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280897 E:0355801

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19

Método de Prueba : **Método A método B** X

Número de laboratorio	1		
Contenedor/Número de tapa	14	15	16
Masa del contenedor, g (M_c)	103.01	98.84	102.82
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cm_s})	383.01	442.26	391.97
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	363.23	417.48	370.72
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	363.23	417.48	370.72
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cds}	363.23	417.48	370.72
Masa de agua, g, $M_w = M_{cm_s} - M_{cds}$	19.78	24.78	21.25
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	260.22	318.64	267.90
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	7.60	7.78	7.93
Promedio de contenido de humedad, %	7.77		
Simbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL	CL	CL
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	-	-	-
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ C$	-	-	-

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)

Picnómetro N°	1	2
VOL. DEL FRASCO A $20^\circ C$.	500.00	500.00
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio
Peso del picnómetro + agua + suelo	712.81	712.72
Temperatura $^\circ C$	23	23
Peso del picnómetro + agua grs.	638.54	638.50
Plato Evaporado N°	1	2
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00
Volumen de solidos cm^3	45.73	45.78
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3	2.62	2.62
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3	0.99789	0.99789
Factor de Corrección	1.00	1.00
Gravedad Especifica sin corrección	2.62	2.62
Gravedad Especifica aparente a $20^\circ C$	2.62	2.62
PROMEDIO Gs	2.62	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-12 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-12 M II Fecha: 07/06/2021

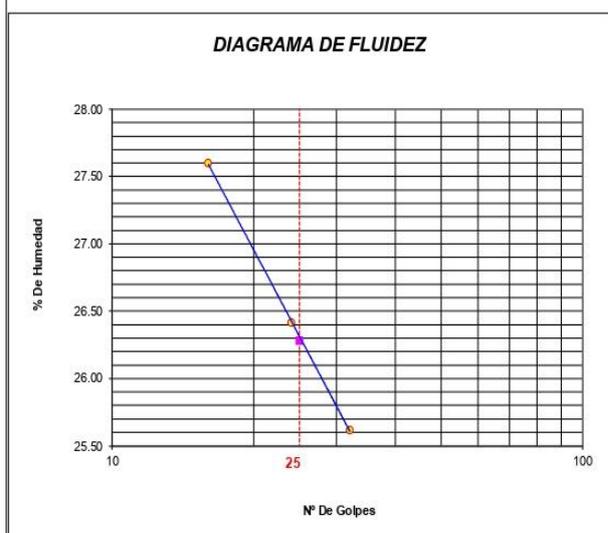
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280897 E:0355801

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Limite Liquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	14	59	138
Peso del recipiente grs.	20.72	20.55	20.52
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	42.91	41.99	41.31
Peso del suelo seco + recipiente grs.	38.11	37.51	37.07
Peso del agua grs.	4.80	4.48	4.24
Peso del suelo seco grs.	17.39	16.96	16.55
Contenido de Humedad %	27.60	26.42	25.62
Numero de Golpes	16	24	32



Limite Liquido (%)	26.28
Limite Plástico (%)	15.47
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.82

Determinación del Limite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	53	86
Peso del recipiente grs.	20.52	20.56
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	27.18	28.47
Peso del suelo seco + recipiente grs.	26.28	27.42
Peso del agua grs.	0.90	1.05
Peso del suelo seco grs.	5.76	6.86
Contenido de humedad	15.63	15.31
Promedio del contenido de humedad LP	15.47	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-12 M II

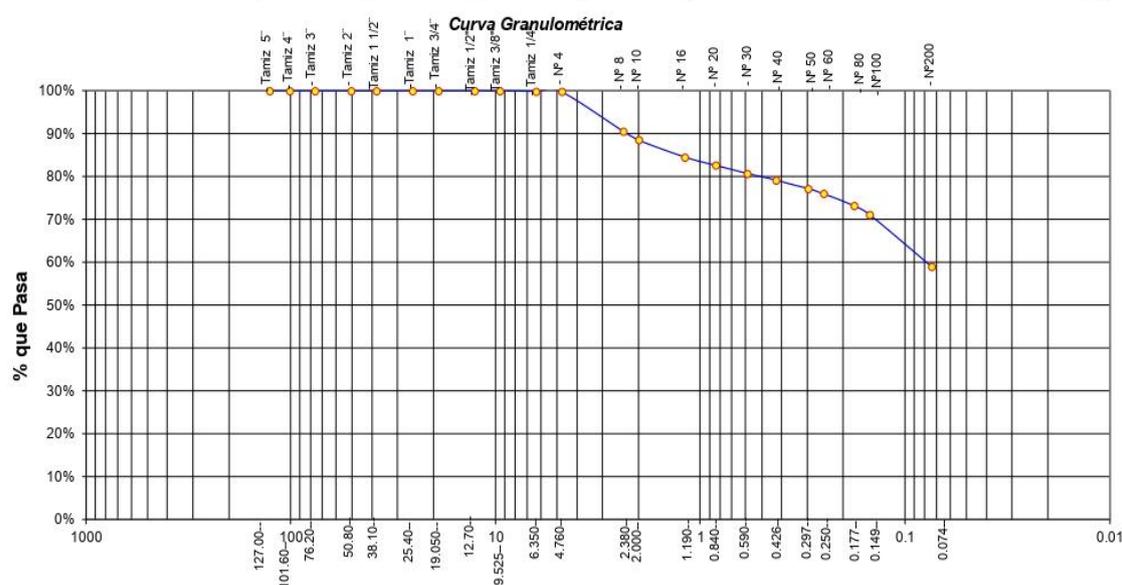
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

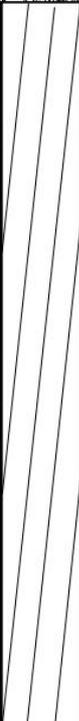
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280897 E:0355801

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 115.73
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 315.73
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 7.77
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 26.28
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 15.47
Tamiz 3/8"	9.525				100.00%	Índice Plástico = 10.82
Tamiz 1/4"	6.350	0.28	0.14%	0.14%	99.86%	Grava = 0.20%
Nº 4	4.760	0.12	0.06%	0.20%	99.80%	Arena = 40.87%
Nº 8	2.380	18.47	9.24%	9.44%	90.57%	Limos y arcillas = 58.93%
Nº 10	2.000	4.03	2.02%	11.45%	88.55%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	8.08	4.04%	15.49%	84.51%	% Pasa el Tamiz Nº 4 99.80%
Nº 20	0.840	3.86	1.93%	17.42%	82.58%	% Pasa el Tamiz Nº 10 88.55%
Nº 30	0.590	3.69	1.85%	19.27%	80.74%	% Pasa el Tamiz Nº 40 79.14%
Nº 40	0.426	3.19	1.60%	20.86%	79.14%	% Pasa el Tamiz Nº 200 58.93%
Nº 50	0.297	3.91	1.96%	22.82%	77.19%	D ₈₀ : =
Nº 60	0.250	2.34	1.17%	23.99%	76.02%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	5.64	2.82%	26.81%	73.20%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	4.15	2.08%	28.88%	71.12%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	24.38	12.19%	41.07%	58.93%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	117.86	58.93%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-6(4)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú 										
REGISTRO DE EXCAVACION										
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elabora :		Tec. Facultad	
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021					Coord :		N:9280897 E:0355801	
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN					Fecha :		07/06/2021	
Calicata N° C-12 M II		Nivel freático N.P.		Prof. Exc. 3.00 (m)		Cota As. 340.00 (msnm)				
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO		
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO					
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	10.04			
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color amarillo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 26% e IP = 11%, con presencia de finos de 58.93% de limos y arcillas y un % de arena de 40.87 del total de la muestra.	A-6(4)	CL		2.70	18.52			
337.00										

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
 					
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020					
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Calle: Jr. Alejandro García			
Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m			
Identificación de la Muestra : C-13 M II		Operador : SRCH. KETIN VASQUEZ RQUIAS		Calicata: C-13 M II Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9280933 E:0355718	
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127					
RECIPIENTE N°	13	17	21		
Peso del recipiente grs.	112.45	112.33	112.38		
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	292.11	296.12	295.78		
Peso del suelo seco + recipiente grs.	265.12	268.93	268.58		
Peso del agua grs.	26.99	27.19	27.20		
Peso del suelo seco grs.	152.67	156.60	156.20		
Contenido de humedad %	17.68	17.36	17.41		
Promedio de contenido de humedad %	17.48				
Observaciones :					
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>					
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>					
Determinación del peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)					
Picnómetro N°	1	2			
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00			
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio			
Peso del picnómetro + agua + suelo	713.25	713.32			
Temperatura °C	23	23			
Peso del picnómetro + agua grs.	638.68	638.72			
Plato Evaporado N°	1	2			
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00			
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00			
Volumen de solidos cm ³	45.43	45.40			
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³	2.64	2.64			
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³	0.99789	0.99789			
Factor de Corrección	1.00	1.00			
Gravedad Especifica sin corrección	2.64	2.64			
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.64	2.64			
PROMEDIO Gs	2.64				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>					
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>					
Determinación del Peso Volumétrico de suelo (N.T.P. 339.139)					
ENSAYO	1	2	3	4	
Peso del molde grs.	143.24	143.24	143.24	143.24	
Peso del suelo + molde grs	270.56	270.62	270.61	270.65	
Peso del suelo húmedo grs.	127.32	127.38	127.37	127.41	
Volumen del molde cm ³	72	72	72	72	
Peso volumétrico grs/cm ³	1.77	1.77	1.77	1.77	
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³	1.77				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-13 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-13 M II Fecha: 07/06/2021

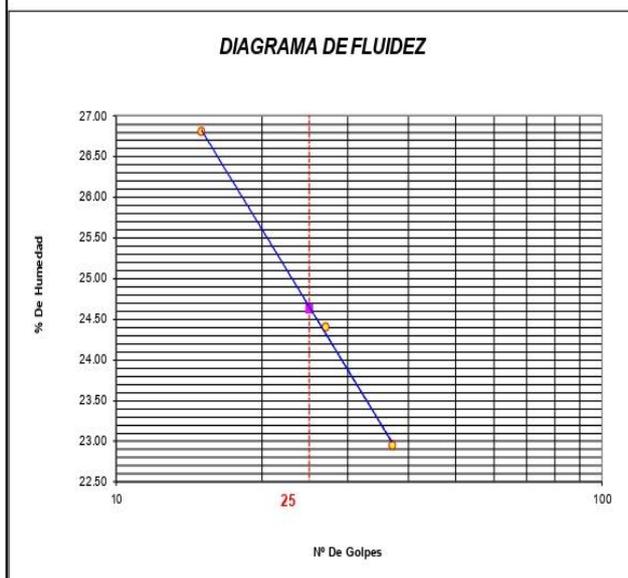
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280933 E:0355718

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	7	18	25
Peso del recipiente grs.	23.56	25.45	27.36
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	53.60	55.48	57.42
Peso del suelo seco + recipiente grs.	47.25	49.59	51.81
Peso del agua grs.	6.35	5.89	5.61
Peso del suelo seco grs.	23.69	24.14	24.45
Contenido de Humedad %	26.80	24.40	22.94
Numero de Golpes	15	27	37



Límite Líquido (%)	24.63
Límite Plástico (%)	15.29
Índice de Plasticidad Ip (%)	9.34

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	88	98	105
Peso del recipiente grs.	35.45	36.15	38.36
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	65.48	66.18	68.40
Peso del suelo seco + recipiente grs.	61.50	62.21	64.40
Peso del agua grs.	3.98	3.97	4.00
Peso del suelo seco grs.	26.05	26.06	26.04
Contenido de humedad	15.28	15.23	15.36
Promedio del contenido de humedad LP	15.29		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-13 M II

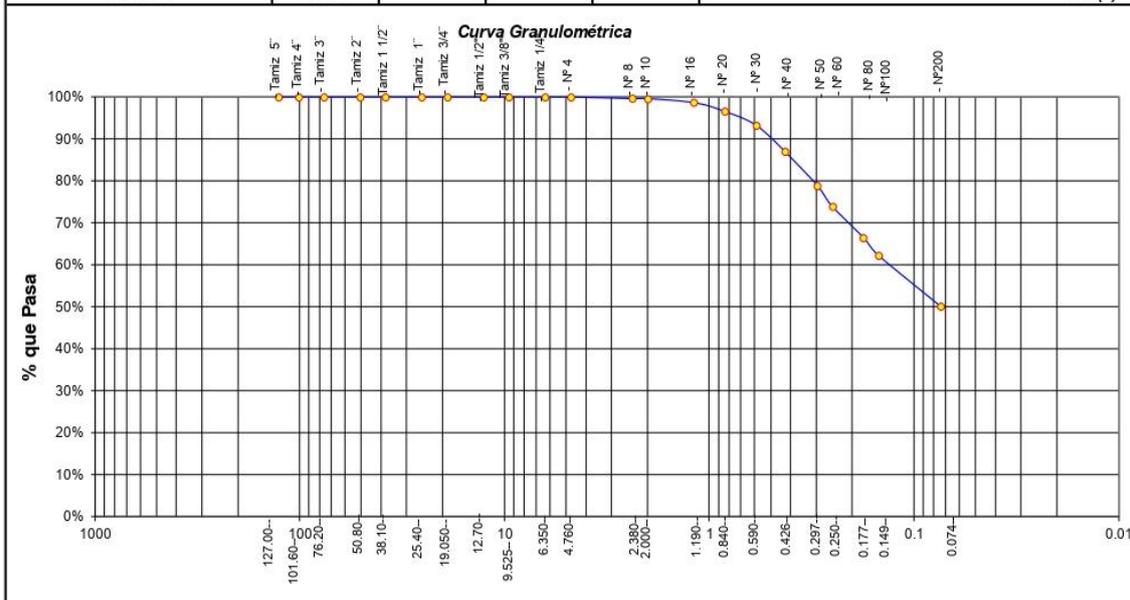
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

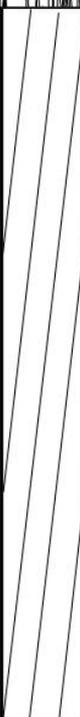
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM : N:9280933 E:0355718

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 409.37
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 309.37
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 17.48
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 24.63
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 15.29
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 9.34
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena = 49.94%
Nº 8	2.380	0.35	0.35%	0.35%	99.65%	Limos y arcillas = 50.06%
Nº 10	2.000	0.25	0.06%	0.41%	99.59%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	2.95	0.95%	1.36%	98.64%	% Pasa el Tamiz Nº 4 : 100.00%
Nº 20	0.840	6.45	2.08%	3.45%	96.55%	% Pasa el Tamiz Nº 10 : 99.59%
Nº 30	0.590	10.25	3.31%	6.76%	93.24%	% Pasa el Tamiz Nº 40 : 86.99%
Nº 40	0.426	19.33	6.25%	13.01%	86.99%	% Pasa el Tamiz Nº 200 : 50.06%
Nº 50	0.297	25.17	8.14%	21.15%	78.85%	D ₆₀ : =
Nº 60	0.250	15.43	4.99%	26.13%	73.87%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	22.83	7.38%	33.51%	66.49%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	13.13	4.24%	37.76%	62.24%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	37.68	12.18%	49.94%	50.06%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	155.55	50.28%	100.22%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		309.37				Clasificación AASHTO : A-4(3)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad		
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280933		
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN					Fecha :		07/06/2021		
Calicata N°		C-13 M II		Nivel freático N.P.		Prof. Exc. 3.00 (m)		Cota As. 340.00 (msnm)			
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	8.25				
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 9%, con presencia de finos de 50.06% de limos y arcillas y un % de arena de 49.94 del total de la muestra.	A-4(3)	CL		2.70	18.52				
337.00											

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
<p>Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020</p>					
Localización de la Tesis:	CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN			Progresiva:	Jr. G. Cordova - Jr. T. G. Tello
Descripción del Suelo:	ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD			Profundidad de la Muestra:	0.30-3.00 m
Identificación de la Muestra :	C-14 M II	Operador :	BACH. KETH VASQUEZ ROJAS	Calicata:	C-14 M II Fecha: 07/06/2021
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/>	No alterada <input checked="" type="checkbox"/>	Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9280973 E:355852	
Extracción de Muestra :	Cliente <input checked="" type="checkbox"/>	Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19					
Método de Prueba :		Método A	Método B		
			X		
Número de laboratorio	1				
Contenedor/Número de tapa	30	31	32		
Masa del contenedor, g (M_c)	108.73	107.68	103.79		
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cms})	305.88	412.95	468.42		
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	272.45	361.51	405.17		
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	272.45	361.51	405.17		
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cfs}	272.45	361.51	405.17		
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cfs}$	33.43	51.44	63.25		
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cfs} - M_c$	163.72	253.83	301.38		
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	20.42	20.27	20.99		
Promedio de contenido de humedad, %	20.56				
Símbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL	CL	CL		
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	-	-	-		
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$	-	-	-		
Observaciones :					
.....					
.....					
Tipo de Muestra :	Alterada <input checked="" type="checkbox"/>	No alterada <input type="checkbox"/>	Remoldeada <input type="checkbox"/>		
Extracción de Muestra :	Cliente <input type="checkbox"/>	Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>			
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)					
Picnómetro N°	1	2			
VOL. DEL FRASCO A 20° C.					
Método de remoción del aire					
Peso del picnómetro + agua + suelo					
Temperatura °C					
Peso del picnómetro + agua grs.					
Plato Evaporado N°					
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.					
Peso del suelo seco grs.					
Volumen de solidos cm^3					
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3					
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3					
Factor de Corrección					
Gravedad Especifica sin corrección					
Gravedad Especifica aparente a 20°C					
PROMEDIO Gs					



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-14 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-14 M II Fecha: 07/06/2021

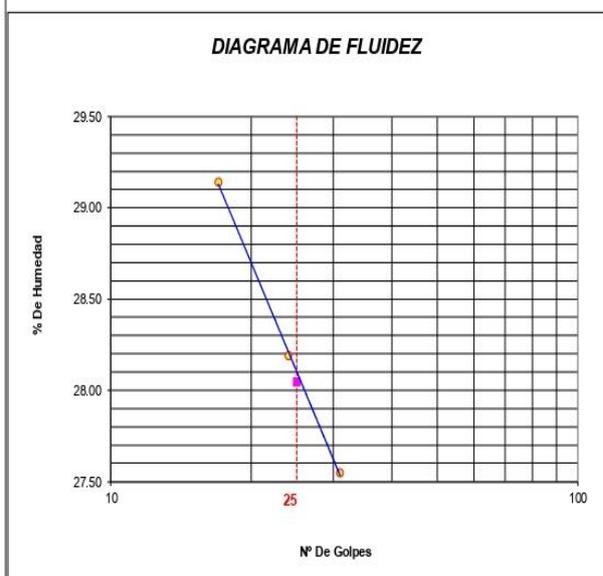
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280973 E:355852

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	558	559	560
Peso del recipiente grs.	20.95	20.40	21.51
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	55.65	53.05	52.44
Peso del suelo seco + recipiente grs.	47.82	45.87	45.76
Peso del agua grs.	7.83	7.18	6.68
Peso del suelo seco grs.	26.87	25.47	24.25
Contenido de Humedad %	29.14	28.19	27.55
Numero de Golpes	17	24	31



Límite Líquido (%)	28.05
Límite Plástico (%)	17.69
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.36

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	561	562
Peso del recipiente grs.	20.67	20.68
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	27.13	27.66
Peso del suelo seco + recipiente grs.	26.16	26.61
Peso del agua grs.	0.97	1.05
Peso del suelo seco grs.	5.49	5.93
Contenido de humedad	17.67	17.71
Promedio del contenido de humedad LP	17.69	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-14 M II

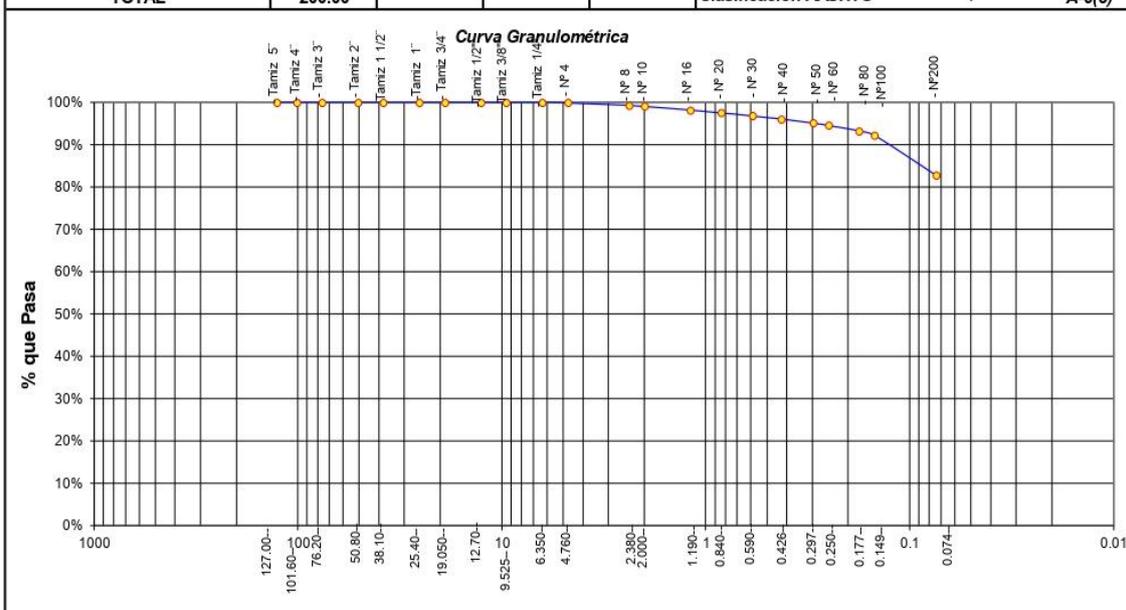
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

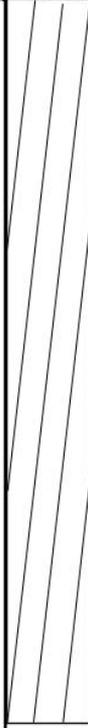
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280973 E:355852

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)						
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	30
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	108.73
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	308.73
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	20.56
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	28.05
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	17.69
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	10.36
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.09%
Nº 4	4.760				99.92%	Arena =	17.15%
Nº 8	2.380	1.18	0.59%	0.68%	99.33%	Limos y arcillas =	82.77%
Nº 10	2.000	0.54	0.27%	0.95%	99.06%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	1.74	0.87%	1.82%	98.19%	% Pasa el Tamiz Nº 4	99.92%
Nº 20	0.840	1.28	0.64%	2.46%	97.55%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.06%
Nº 30	0.590	1.48	0.74%	3.20%	96.81%	% Pasa el Tamiz Nº 40	96.07%
Nº 40	0.426	1.48	0.74%	3.94%	96.07%	% Pasa el Tamiz Nº 200	82.77%
Nº 50	0.297	1.91	0.96%	4.89%	95.11%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	1.01	0.51%	5.40%	94.61%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	2.68	1.34%	6.74%	93.27%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	2.07	1.04%	7.77%	92.23%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	18.92	9.46%	17.23%	82.77%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	165.54	82.77%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S.	CL
TOTAL	200.00					Clasificación AASHTO	A-6(8)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad		
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACION EN BASE A LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280973		
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021		
Calicata N°		C-14 M II		Nivel freático N.P.		Prof. Exc. 3.00 (m)		Cota As. 340.00 (msnm)			
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	10.85				
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 28% e IP = 10%, con presencia de finos de 82.77% de limos y arcillas y un % de arena de 17.15 del total de la muestra.	A-6(8)	CL		2.70	18.52				
337.00											

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA <small>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>				
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020				
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Ubicación: Jr. Temistocle. G.T. - Psje S/N		
Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m		
Identificación de la Muestra : C-15 M II		Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS		
		Calicata: C-15 M II		
		Fecha: 07/06/2021		
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9281107 E:355796		
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127				
RECIPIENTE N°	32	72	88	
Peso del recipiente grs.	112.90	113.20	113.50	
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	312.10	298.00	298.56	
Peso del suelo seco + recipiente grs.	280.90	269.15	269.70	
Peso del agua grs.	31.20	28.85	28.86	
Peso del suelo seco grs.	168.00	155.95	156.20	
Contenido de humedad %	18.57	18.50	18.48	
Promedio de contenido de humedad %	18.52			
Observaciones :				
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>				
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)				
Picnómetro N°	1	2		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00		
Método de remoción del aire	Vacío	Vacío		
Peso del picnómetro + agua + suelo	712.95	712.91		
Temperatura °C	23	23		
Peso del picnómetro + agua grs.	638.12	638.02		
Plato Evaporado N°	1	2		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00		
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00		
Volumen de solidos cm ³	45.17	45.11		
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³	2.66	2.66		
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³	0.99789	0.99789		
Factor de Corrección	1.00	1.00		
Gravedad Especifica sin corrección	2.66	2.66		
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.66	2.66		
PROMEDIO Gs	2.66			
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)				
ENSAYO	1	2	3	4
Peso del molde grs.	143.24	143.24	143.24	143.24
Peso del suelo + molde grs	272.50	272.65	272.51	272.58
Peso del suelo húmedo grs.	129.26	129.41	129.27	129.34
Volumen del molde cm ³	72	72	72	72
Peso volumétrico grs/cm ³	1.80	1.80	1.80	1.80
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³	1.80			



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-15 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-15 M II Fecha: 07/06/2021

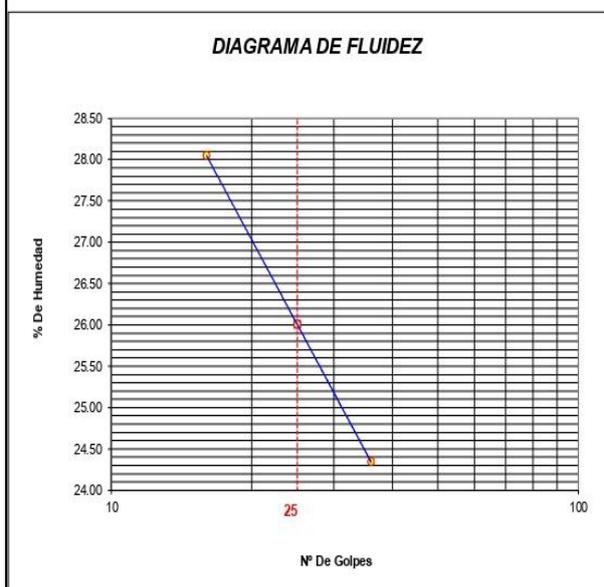
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9281107 E:355796

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	87	60	77
Peso del recipiente grs.	39.50	40.85	40.30
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	69.63	70.89	70.28
Peso del suelo seco + recipiente grs.	63.03	64.69	64.41
Peso del agua grs.	6.60	6.20	5.87
Peso del suelo seco grs.	23.53	23.84	24.11
Contenido de Humedad %	28.05	26.01	24.35
Numero de Golpes	16	25	36



Límite Líquido (%)	26.01
Límite Plástico (%)	17.69
Índice de Plasticidad Ip (%)	8.32
Índice de Liquidez	0.10
Índice de Consistencia	0.90

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	47	51	39
Peso del recipiente grs.	20.51	21.56	25.48
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	51.09	51.63	55.51
Peso del suelo seco + recipiente grs.	46.49	47.11	51.00
Peso del agua grs.	4.60	4.52	4.51
Peso del suelo seco grs.	25.98	25.55	25.52
Contenido de humedad	17.71	17.69	17.67
Promedio del contenido de humedad LP	17.69		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-15 M II

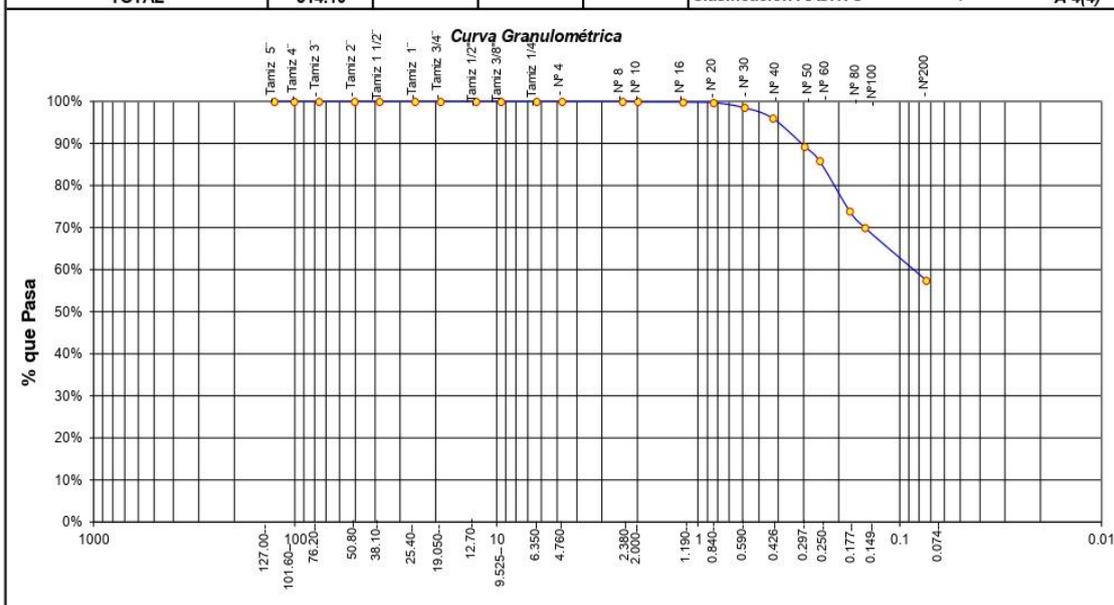
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

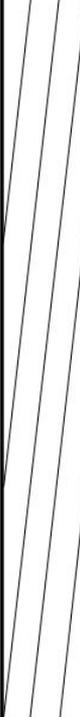
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9281107 E:355796

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 414.1
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 314.1
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 18.52
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Líquido = 26.01
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 17.69
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 8.32
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena = 42.57%
Nº 8	2.380	0.08	0.03%	0.03%	99.97%	Limos y arcillas = 57.43%
Nº 10	2.000	0.05	0.02%	0.04%	99.96%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.38	0.12%	0.16%	99.84%	% Pasa el Tamiz Nº 4 = 100.00%
Nº 20	0.840	0.33	0.11%	0.27%	99.73%	% Pasa el Tamiz Nº 10 = 99.96%
Nº 30	0.590	3.72	1.18%	1.45%	98.55%	% Pasa el Tamiz Nº 40 = 95.99%
Nº 40	0.426	8.05	2.56%	4.01%	95.99%	% Pasa el Tamiz Nº 200 = 57.43%
Nº 50	0.297	20.94	6.67%	10.68%	89.32%	D ₆₀ : =
Nº 60	0.250	10.86	3.46%	14.14%	85.86%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	37.60	11.97%	26.11%	73.89%	D ₁₀ : =
Nº 100	0.149	12.20	3.88%	29.99%	70.01%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	39.49	12.57%	42.57%	57.43%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	180.40	57.43%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		314.10				Clasificación AASHTO : A-4(4)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú 												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad			
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTÍN 2021					Coord :		N:9281107 E:355796			
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTÍN					Fecha :		07/06/2021			
Calicata N°	C-15 M II	Nivel freático N.P.	Prof. Exc.	3.00	(m)	Cota As.	340.00 (msnm)			ESPESOR	HUMEDAD	FOTO
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO				
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO							
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	Cl-Pt		0.30	10.17					
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 26% e IP = 8%, con presencia de finos de 57.43% de limos y arcillas y un % de arena de 42.57 del total de la muestra.	A-4(4)	CL		2.70	18.52					
337.00												

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN **Calle:** Jr. T. GARCIA TELLO

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD **Profundidad de la Muestra:** 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-16 M II **Operador :** BACH. KETH VASQUEZ ROJAS **Calicata:** C-16 M II **Fecha:** 07/06/2021

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9281033 E:0355767

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127

RECIPIENTE N°	65	85	75
Peso del recipiente grs.	112.15	112.57	112.50
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	215.65	215.82	215.60
Peso del suelo seco + recipiente grs.	205.50	205.65	205.52
Peso del agua grs.	10.15	10.17	10.08
Peso del suelo seco grs.	93.35	93.08	93.02
Contenido de humedad %	10.87	10.93	10.84
Promedio de contenido de humedad %	10.88		

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)

Picnómetro N°	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
Método de remoción del aire		
Peso del picnómetro + agua + suelo		
Temperatura °C		
Peso del picnómetro + agua grs.		
Plato Evaporado N°		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.		
Peso del suelo seco grs.		
Volumen de solidos cm ³		
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³		
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³		
Factor de Corrección		
Gravedad Especifica sin corrección		
Gravedad Especifica aparente a 20°C		
PROMEDIO Gs		

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)

ENSAYO	1	2	3	4
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs				
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-16 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-16 M II Fecha: 07/06/2021

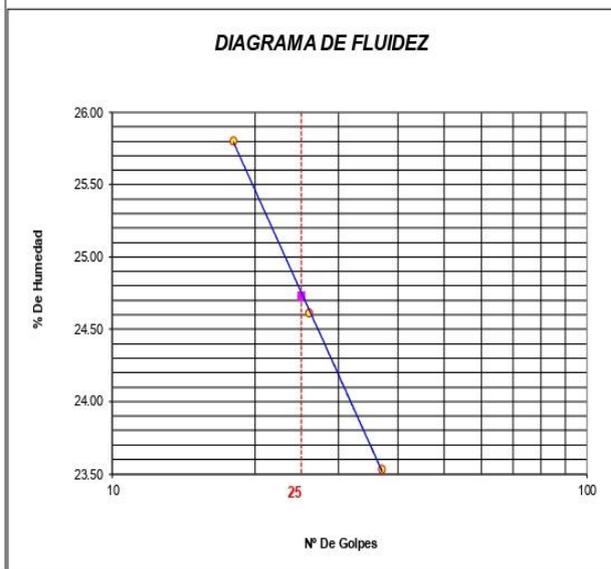
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9281033 E:0355767

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	85	82	79
Peso del recipiente grs.	15.60	15.27	15.40
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	78.98	75.21	76.98
Peso del suelo seco + recipiente grs.	65.98	63.37	65.25
Peso del agua grs.	13.00	11.84	11.73
Peso del suelo seco grs.	50.38	48.10	49.85
Contenido de Humedad %	25.80	24.62	23.53
Numero de Golpes	18	26	37



Límite Líquido (%)	24.73
Límite Plástico (%)	14.90
Índice de Plasticidad Ip (%)	9.83

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	80	72	79
Peso del recipiente grs.	15.20	15.28	15.21
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	45.55	45.70	45.58
Peso del suelo seco + recipiente grs.	41.61	41.75	41.65
Peso del agua grs.	3.94	3.95	3.93
Peso del suelo seco grs.	26.41	26.47	26.44
Contenido de humedad	14.92	14.92	14.86
Promedio del contenido de humedad LP	14.90		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA LIMOSA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-16 M II

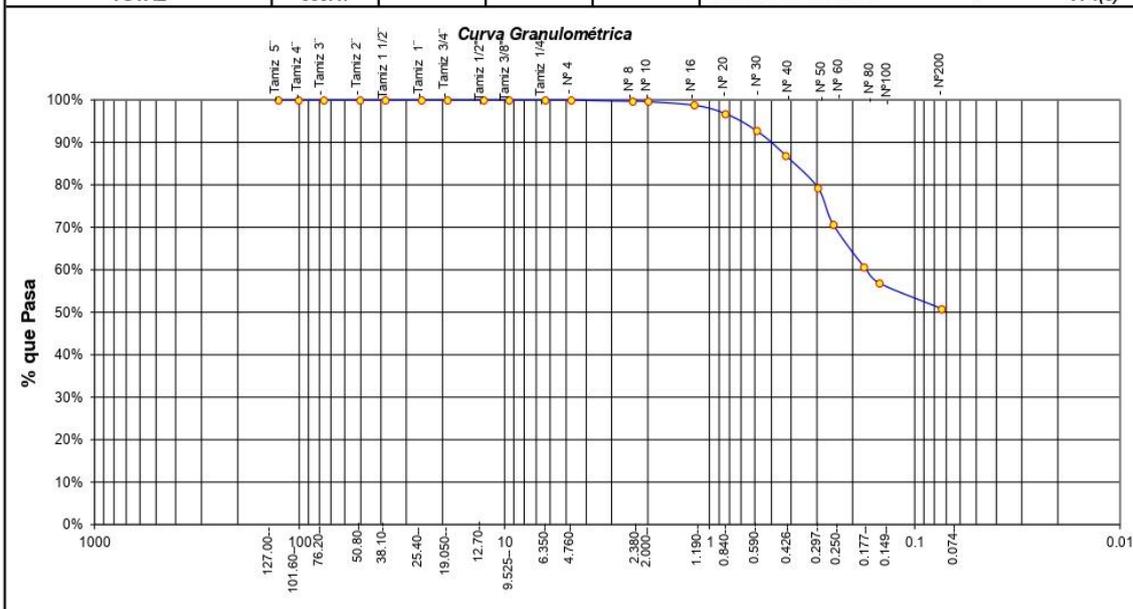
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

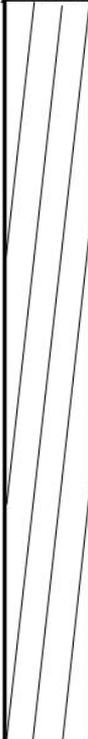
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9281033 E:0355767

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)						
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	1
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	100
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	430.47
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	330.47
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	10.88
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	24.73
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	14.90
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	9.83
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	49.13%
Nº 8	2.380	0.26	0.26%	0.26%	99.74%	Limos y arcillas =	50.87%
Nº 10	2.000	0.38	0.09%	0.35%	99.65%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	2.90	0.88%	1.23%	98.77%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	6.55	1.98%	3.21%	96.79%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.65%
Nº 30	0.590	13.40	4.05%	7.26%	92.74%	% Pasa el Tamiz Nº 40	86.93%
Nº 40	0.426	19.20	5.81%	13.07%	86.93%	% Pasa el Tamiz Nº 200	50.87%
Nº 50	0.297	25.30	7.66%	20.73%	79.27%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	28.24	8.55%	29.27%	70.73%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	33.00	9.99%	39.26%	60.74%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	12.56	3.80%	43.06%	56.94%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	20.05	6.07%	49.13%	50.87%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	168.63	51.03%	100.15%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. :	CL
TOTAL		330.47				Clasificación AASHTO :	A-4(3)



<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú</small> </div>  </div>										
REGISTRO DE EXCAVACION										
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad	
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9281033 E:0355767	
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021	
Calicata Nº		C-16 M II	Nivel freático N.P.		Prof. Exc. 3.00 (m)	Cota As.		340.00 (msnm)		
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO		
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO					
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CL-Pt		0.30	9.19			
339.70	II	El suelo es una arcilla limosa de baja plasticidad, de color marrón rojizo de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 25% e IP = 10%, con presencia de finos de 50.87% de limos y arcillas y un % de arena de 49.13 del total de la muestra.	A-4(3)	CL		2.70	18.52			
337.00										

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
<p>Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020</p>					
Localización de la Tesis:		CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN		Calle: Jr. Gregorio Cordova	
Descripción del Suelo:		ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD		Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m	
Identificación de la Muestra :		C-17 M II		Operador : BACH. KETIN VASQUEZ	
				Calicata: C-17 M II	
				Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra :		Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: N:9281003 E:0355919	
Extracción de Muestra :		Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>			
<p>Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127</p>					
RECIPIENTE N°	120	110	113		
Peso del recipiente grs.	113.80	111.70	113.58		
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	305.50	296.70	305.48		
Peso del suelo seco + recipiente grs.	275.90	268.40	275.89		
Peso del agua grs.	29.60	28.30	29.59		
Peso del suelo seco grs.	162.10	156.70	162.31		
Contenido de humedad %	18.26	18.06	18.23		
Promedio de contenido de humedad %	18.18				
<p>Observaciones :</p>					
<p>Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/></p>					
<p>Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/></p>					
<p>Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)</p>					
Picnómetro N°	1	2			
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00			
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio			
Peso del picnómetro + agua + suelo	713.65	713.52			
Temperatura °C	23	23			
Peso del picnómetro + agua grs.	639.12	639.20			
Plato Evaporado N°	1	2			
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00			
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00			
Volumen de solidos cm ³	45.47	45.68			
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³	2.64	2.63			
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³	0.99789	0.99789			
Factor de Corrección	1.00	1.00			
Gravedad Especifica sin corrección	2.64	2.63			
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.64	2.63			
PROMEDIO Gs	2.63				
<p>Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/></p>					
<p>Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/></p>					
<p>Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139)</p>					
ENSAYO	1	2	3	4	
Peso del molde grs.	143.24	143.24	143.24	143.24	
Peso del suelo + molde grs	272.58	272.51	272.56	272.55	
Peso del suelo húmedo grs.	129.34	129.27	129.32	129.31	
Volumen del molde cm ³	72	72	72	72	
Peso volumétrico grs/cm ³	1.80	1.80	1.80	1.80	
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³	1.80				



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-17 M II Operador : **BACH. KETIN VASQUE** Calicata: C-17 M II Fecha: 07/06/2021

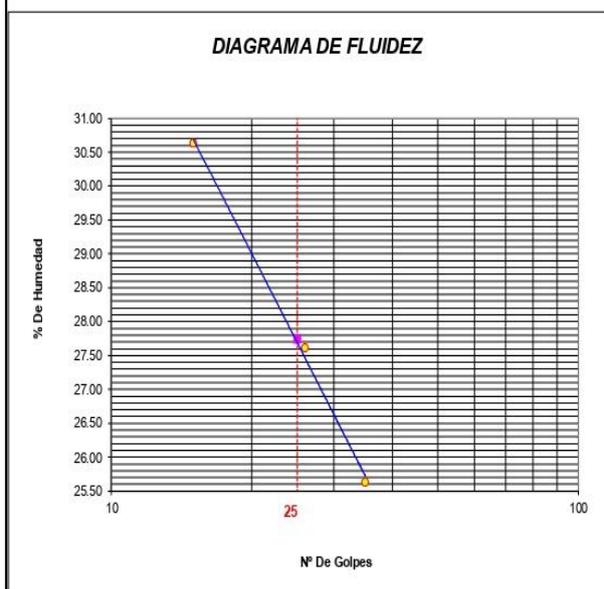
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9281003 E:0355919

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	2	4	8
Peso del recipiente grs.	29.56	28.41	27.89
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	59.62	58.59	57.92
Peso del suelo seco + recipiente grs.	52.57	52.06	51.79
Peso del agua grs.	7.05	6.53	6.13
Peso del suelo seco grs.	23.01	23.65	23.90
Contenido de Humedad %	30.64	27.61	25.63
Numero de Golpes	15	26	35



Límite Líquido (%)	27.74
Límite Plástico (%)	17.04
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.70
Índice de Liquidez	0.11
Índice de Consistencia	0.89

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	70	98	78
Peso del recipiente grs.	40.11	39.86	39.25
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	77.59	69.93	69.33
Peso del suelo seco + recipiente grs.	72.14	65.55	64.95
Peso del agua grs.	5.45	4.38	4.38
Peso del suelo seco grs.	32.03	25.69	25.70
Contenido de humedad	17.02	17.05	17.04
Promedio del contenido de humedad LP	17.04		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS

PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-17 M II

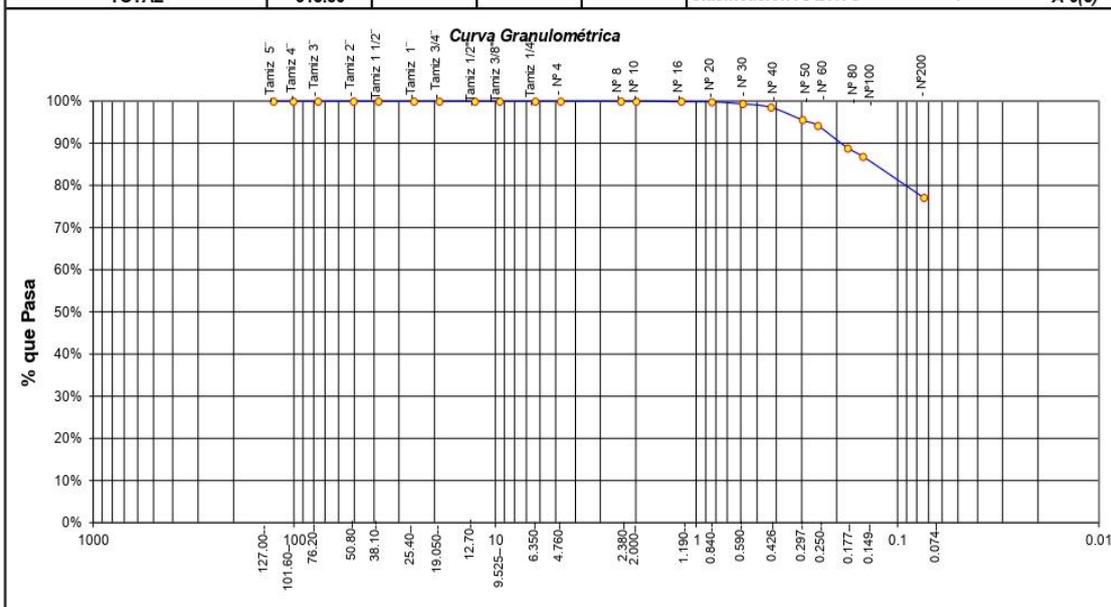
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

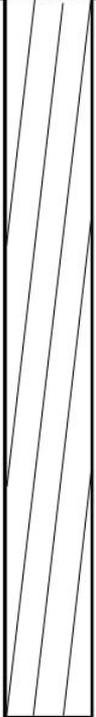
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9281003 E:0355919

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)					Numero del recipiente :	
Tamiz 5"	127.00					1	
Tamiz 4"	101.60					100	
Tamiz 3"	76.20					418.8	
Tamiz 2"	50.80					318.8	
Tamiz 1 1/2"	38.10						Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40						Contenido de humedad natural = 18.18
Tamiz 3/4"	19.050						Limite Liquido = 27.74
Tamiz 1/2"	12.700						Limite Plástico = 17.04
Tamiz 3/8"	9.525						Índice Plástico = 10.70
Tamiz 1/4"	6.350						Grava = 0.00%
Nº 4	4.760				100.00%		Arena = 22.86%
Nº 8	2.380			0.00%	100.00%		Limos y arcillas = 77.14%
Nº 10	2.000	0.01	0.00%	0.00%	100.00%		Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.29	0.09%	0.09%	99.91%		% Pasa el Tamiz Nº 4 = 100.00%
Nº 20	0.840	0.20	0.06%	0.16%	99.84%		% Pasa el Tamiz Nº 10 = 100.00%
Nº 30	0.590	1.45	0.45%	0.61%	99.39%		% Pasa el Tamiz Nº 40 = 98.52%
Nº 40	0.426	2.76	0.87%	1.48%	98.52%		% Pasa el Tamiz Nº 200 = 77.14%
Nº 50	0.297	9.53	2.99%	4.47%	95.53%		D ₆₀ :
Nº 60	0.250	4.23	1.33%	5.79%	94.21%		D ₃₀ :
Nº 80	0.177	17.10	5.36%	11.16%	88.84%		D ₁₀ :
Nº 100	0.149	6.27	1.97%	13.12%	86.88%		Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	31.05	9.74%	22.86%	77.14%		Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	245.91	77.14%	100.00%	0.00%		Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		318.80					Clasificación AASHTO : A-6(8)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 52 1402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad		
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 202					Coord :		N:9281003 E:0355919		
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021		
Calicata N°		C-17 M II		Nivel freático N.P.		Prof. Exc. 3.00 (m)		Cota As. 340.00 (msnm)			
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	Cl-Pt		0.30	11.63				
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color marrón de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 28% e IP = 11%, con presencia de finos de 77.14% de limos y arcillas y un % de arena de 22.86 del total de la muestra.	A-6(B)	CL		2.70	18.18				
337.00											

FOTOGRAFIA


OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020	
Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN	Calle: Jr. Gregorio Cordova - Jr. G.T. Tello
Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD	Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m
Identificación de la Muestra : C-18 M II	Operador : BACH. KETIN VASQUEZ
Calicata: C-18 M II	
Fecha: 07/06/2021	
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9280998 E:0355869
Extracción de Muestra : Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>	
Determinación del contenido de humedad de un suelo Norma ASTM D2216-19	
Método de Prueba :	Método A método B
	X
Número de laboratorio	1
Contenedor/Número de tapa	21 22 23
Masa del contenedor, g (M_c)	88.72 102.20 114.24
Contenedor + Masa de muestra húmeda, g (M_{cms})	295.26 295.28 311.35
Masa inicial de la muestra seca + Contenedor, g	266.35 268.26 283.77
Contenedor secundario Masa de muestra seca, g	266.35 268.26 283.77
Recipiente final Masa de muestra seca, g M_{cds}	266.35 268.26 283.77
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cds}$	28.91 27.02 27.58
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	177.63 166.06 169.53
Contenido de agua, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	16.28 16.27 16.27
Promedio de contenido de humedad, %	16.27
Simbolo de grupo de clasificación de suelo unificado (visual)	CL CL CL
Tamaño de partícula máximo aproximado (visual)	- - -
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ\text{C}$	- - -
Observaciones :	
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	
Extracción de Muestra : Cliente <input type="checkbox"/> Técnico UNSM <input checked="" type="checkbox"/>	
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131)	
Picnómetro N°	1 2
VOL. DEL FRASCO A 20°C .	
Método de remoción del aire	
Peso del picnómetro + agua + suelo	
Temperatura $^\circ\text{C}$	
Peso del picnómetro + agua grs.	
Plato Evaporado N°	
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	
Peso del suelo seco grs.	
Volumen de solidos cm^3	
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm^3	
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm^3	
Factor de Corrección	
Gravedad Especifica sin corrección	
Gravedad Especifica aparente a 20°C	
PROMEDIO Gs	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis: CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Identificación de la Muestra : C-18 M II Operador : BACH. KETIN VASQUEZ RI Calicata: C-18 M II Fecha: 07/06/2021

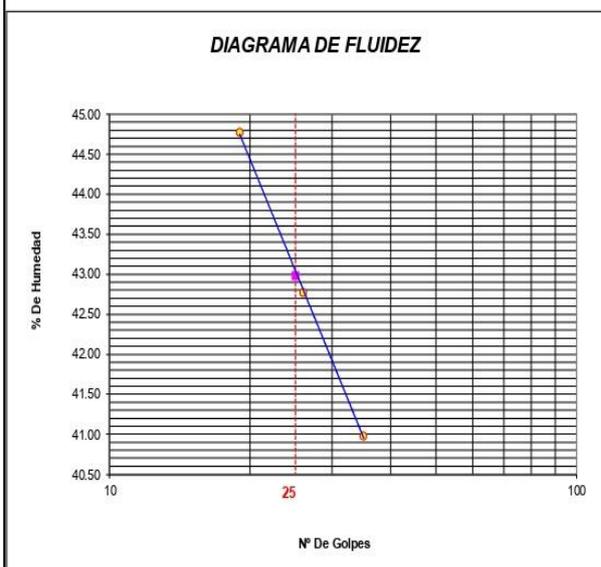
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9280998 E:0355869

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)

Recipiente N°	126	56	152
Peso del recipiente grs.	20.51	20.67	30.77
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	41.69	42.30	52.17
Peso del suelo seco + recipiente grs.	35.14	35.82	45.95
Peso del agua grs.	6.55	6.48	6.22
Peso del suelo seco grs.	14.63	15.15	15.18
Contenido de Humedad %	44.77	42.77	40.97
Numero de Golpes	19	26	35



Límite Líquido (%)	42.98
Límite Plástico (%)	21.57
Índice de Plasticidad Ip (%)	21.42

Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)

Recipiente N°	151	102
Peso del recipiente grs.	30.59	20.66
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	37.97	27.88
Peso del suelo seco + recipiente grs.	36.66	26.60
Peso del agua grs.	1.31	1.28
Peso del suelo seco grs.	6.07	5.94
Contenido de humedad	21.58	21.55
Promedio del contenido de humedad LP	21.57	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

Localización de la Tesis : CASERIO LA UNION, BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

Descripción del Suelo: ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD Profundidad de la Muestra: 0.30-3.00 m

Hecho Por : BACH. KETIN VASQUEZ ROJAS Calicata: C-18 M II

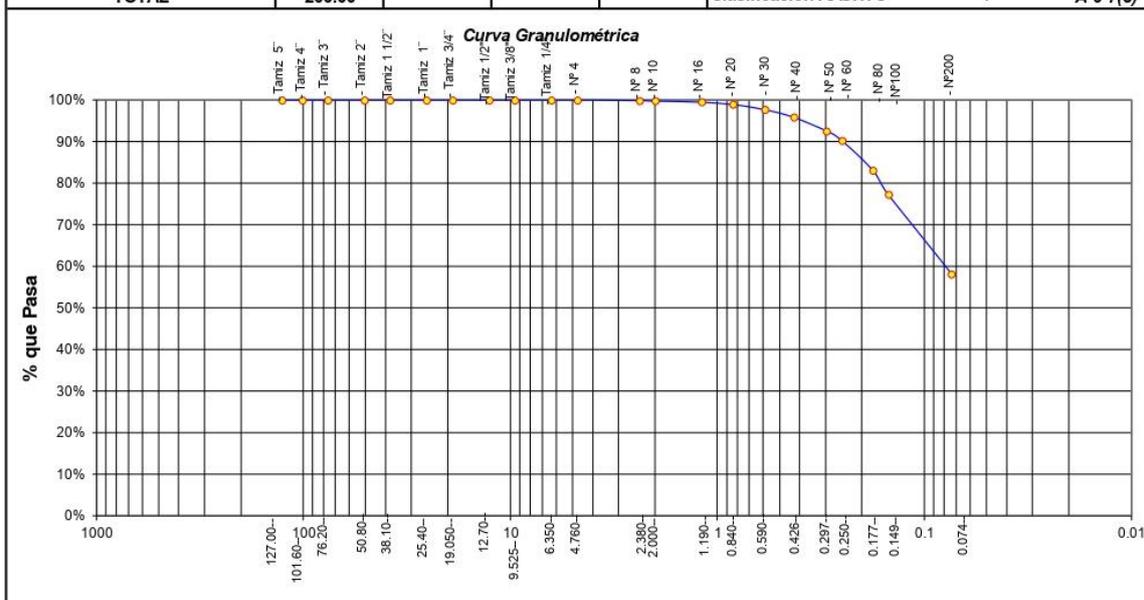
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

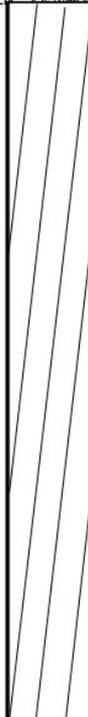
Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM Coordenadas UTM: N:9280998 E:0355869

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)					Numero del recipiente :	
Tamiz 5"	127.00					21	
Tamiz 4"	101.60					88.72	
Tamiz 3"	76.20					288.72	
Tamiz 2"	50.80					200	
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	16.27
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido =	42.98
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	21.57
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	21.42
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760				100.00%	Arena =	41.81%
Nº 8	2.380	0.28	0.14%	0.14%	99.86%	Limos y arcillas =	58.20%
Nº 10	2.000	0.17	0.09%	0.23%	99.78%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	0.59	0.30%	0.52%	99.48%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	1.10	0.55%	1.07%	98.93%	% Pasa el Tamiz Nº 10	99.78%
Nº 30	0.590	2.53	1.27%	2.34%	97.67%	% Pasa el Tamiz Nº 40	95.82%
Nº 40	0.426	3.69	1.85%	4.18%	95.82%	% Pasa el Tamiz Nº 200	58.20%
Nº 50	0.297	6.58	3.29%	7.47%	92.53%	D ₆₀ :	=
Nº 60	0.250	4.58	2.29%	9.76%	90.24%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	14.37	7.19%	16.95%	83.06%	D ₁₀ :	=
Nº 100	0.149	11.61	5.81%	22.75%	77.25%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	38.11	19.06%	41.81%	58.20%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	116.39	58.20%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S.	CL
TOTAL	200.00					Clasificación AASHTO	A-6-7(8)



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad		
PROYECTO :		ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 202					Coord :		N:9280998 E:0355869		
Ubicación:		CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DPTO SAN MARTIN					Fecha :		07/06/2021		
Calicata N°		C-18 M II	Nivel freático N.P.		Prof. Exc.	3.00	Cota As.		340.00 (msnm)		
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
340.00	I	Suelo arcilloso color negro con olor característico, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 m, suelo organico, con presencia de gravas hasta 2" de diámetro	A-8	CI-Pt		0.30	8.52				
339.70	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color marrón de consistencia semi dura, con resistencia al corte deficiente, compresibilidad y expansión baja en condiciones saturadas, LL = 43% e IP = 21%, con presencia de finos de 58.20% de limos y arcillas y un % de arena de 41.80 del total de la muestra.	A-6(8)	CL		2.70	18.18				
337.00											

FOTOGRAFIA




OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)



REALIZADO : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS

TESIS : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA, DEPARTAMENTO Y REGION SAN MARTIN

FECHA : JUNIO DEL 2021

CUADRO RESUMEN - PROPIEDADES INDICE Y PARAMETROS DE RESISTENCIA - CLASIFICACION

CALICATA	Muestra	Calle	Prof. de la muestra (m)	PROPIEDADES INDICE										TRAXIAL UU			CLASIFICACION	
				GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD NATURAL %	γ _n g/cm ³	C Kg/cm ²	SUCS	AASHTO				
				MALLA #4	MALLA #10	MALLA #40	MALLA #200	LL %	L.P. %						IP %			
C-01	II	JR LA UNION	0.30-3.00	100.00%	99.31%	89.31%	50.19%	25.00	16.00	9.00	9.36	1.80	23	0.44	CL	A-4(3)		
C-02	II	JR LA UNION	0.30-3.00	100.00%	99.64%	86.85%	50.77%	25.00	15.00	10.00	10.71	-	-	-	CL	A-4(3)		
C-03	II	JR LA UNION - PASAJE FRANCISCO SOLANO	0.30-3.00	100.00%	99.34%	89.47%	50.51%	25.00	16.00	10.00	9.41	1.80	24	0.44	CL	A-4(3)		
C-04	II	PASAJE FRANCISCO SOLANO	0.30-3.00	100.00%	99.45%	89.51%	50.72%	25.00	16.00	10.00	9.41	-	-	-	CL	A-4(3)		
C-05	II	JR. IGNASIO CORDOVA	0.30-3.00	100.00%	99.43%	96.20%	82.05%	28.00	16.00	12.00	15.01	-	-	-	CL	A-6(9)		
C-06	II	JR IGNASIO CORDOVA - JR GERMAN TORRES GARCIA	0.30-3.00	100.00%	99.90%	94.28%	76.09%	30.00	18.00	12.00	16.16	1.80	21	0.31	CL	A-6(9)		
C-07	II	JR LA UNION - JR AURELIA TELLO	0.30-3.00	100.00%	99.74%	98.42%	83.94%	26.00	16.00	10.00	14.86	-	-	-	CL	A-6(8)		
C-08	II	JR AURELIA TELLO	0.30-3.00	100.00%	99.60%	86.84%	50.28%	25.00	16.00	10.00	10.57	-	-	-	CL	A-4(3)		
C-09	II	JR LA UNION - PASAJE S/N	0.30-3.00	100.00%	96.72%	88.20%	62.40%	28.00	18.00	10.00	15.60	1.80	21	0.30	CL	A-6(5)		
C-10	III	PASAJE S/N - PASAJE S/N	0.30-3.00	100.00%	98.16%	86.29%	67.44%	32.00	16.00	16.00	8.85	-	-	-	CL	A-6(8)		
C-11	II	JR. TEOFILO GRANDEZ	0.30-3.00	84.67%	83.00%	81.22%	71.82%	36.00	18.00	18.00	11.90	1.80	18	0.48	CL	A-6(10)		
C-12	II	JR. LA UNION - JR ALEJANDRO GARCIA	0.30-3.00	99.80%	86.55%	79.14%	58.93%	26.00	15.00	11.00	7.77	-	-	-	CL	A-6(4)		
C-13	II	JR ALEJANDRO GARCIA	0.30-3.00	100.00%	99.59%	86.99%	50.06%	24.00	15.00	9.00	17.48	-	-	-	CL	A-4(3)		
C-14	III	JR. GREGORIO CORDOVA - JR TEMISTOCLES GARCIA TELLO	0.30-3.00	99.82%	96.06%	96.07%	82.77%	28.00	18.00	10.00	20.56	1.83	19	0.28	CL	A-6(8)		
C-15	II	JR TEMISTOCLES GARCIA TELLO - CALLE S/N	0.30-3.00	100.00%	99.96%	95.99%	57.43%	26.00	18.00	8.00	18.52	-	-	-	CL	A-4(4)		
C-16	II	JR TEMISTOCLES GARCIA TELLO	0.30-3.00	100.00%	99.65%	86.93%	50.87%	25.00	15.00	10.00	10.88	1.80	24	0.38	CL	A-4(3)		
C-17	II	JR. GREGORIO CORDOVA	0.30-3.00	100.00%	100.00%	98.52%	77.14%	28.00	17.00	11.00	18.18	-	-	-	CL	A-6(8)		
C-18	II	JR. GREGORIO CORDOVA - JR. GERMAN TORRES GARCIA	0.30-3.00	100.00%	99.78%	95.82%	58.20%	43.00	22.00	21.00	16.27	1.80	19	0.40	CL	A-6-7(8)		

2. Ensayo Triaxial



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-01

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



INFORME : N° 001-TEC-UNSM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2, 021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO
REALIZADO POR : TEC. FACULTAD
DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO
HORA DE ENSAYO : 7:13 a. m.
CLASIFICACION SUCS: CL

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

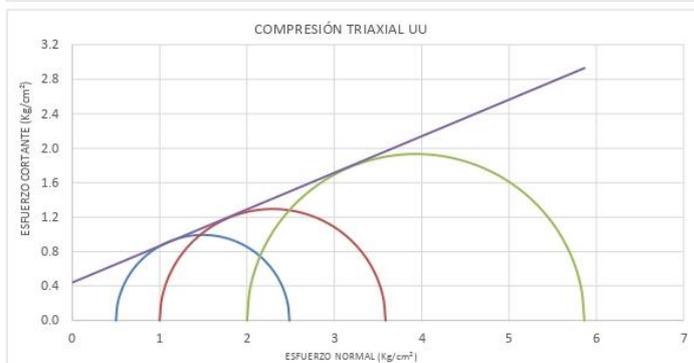
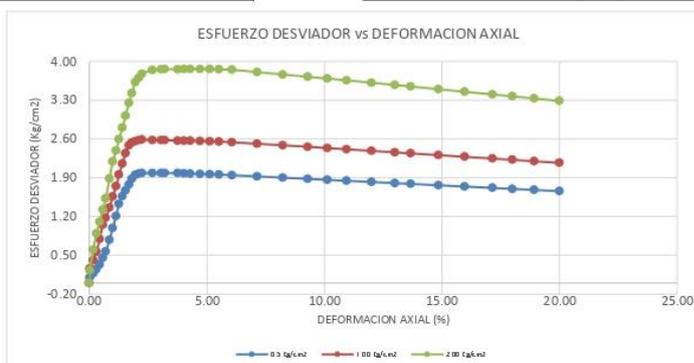
Especimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm^3):	1.65	1.65	1.65
Contenido de humedad (%):	9.36	9.37	9.36
Presión de celda (kg/cm^2):	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna (°)

23

Cohesión (kg/cm^2)

0.44



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA

TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)
ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS,
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 7:13 a. m.

DATOS INICIALES:

Calicata :	C-01
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.67

Especimen	N°	1	2	3
Diámetro	(cm)	7.00	7.00	7.00
Altura	(cm)	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.80	1.80	1.80
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.65	1.65	1.65
Humedad	(%)	9.36	9.37	9.36

Presión de Confinamiento	(kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación	(mm/min)	1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1.99	2.59	3.86

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.25	0.44	0.79	0.44	1.10
0.99	0.99	0.99	1.56	0.99	2.19
1.96	1.95	1.96	2.55	1.96	3.63
3.06	1.98	3.06	2.58	3.06	3.85
4.03	1.98	4.03	2.57	4.03	3.86
5.12	1.96	5.12	2.56	5.12	3.86
6.07	1.95	6.07	2.54	6.07	3.85
7.14	1.92	7.14	2.51	7.14	3.81
8.24	1.90	8.24	2.49	8.24	3.86
9.29	1.88	9.29	2.46	9.29	3.72
10.13	1.86	10.13	2.44	10.13	3.69
10.94	1.85	10.94	2.41	10.94	3.66
12.00	1.82	12.00	2.39	12.00	3.62
12.99	1.80	12.99	2.36	12.99	3.57
13.66	1.79	13.66	2.34	13.66	3.55
14.86	1.76	14.86	2.31	14.86	3.50

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	23 °
Cohesión	c	0.44 Kg/cm ²

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-03
M-II
1.50-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



INFORME : N° 001-TEC-USNM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO
REALIZADO POR : TEC. FACULTAD
DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO
HORA DE ENSAYO : 11:51 a. m.
CLASIFICACION SUCS: CL

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

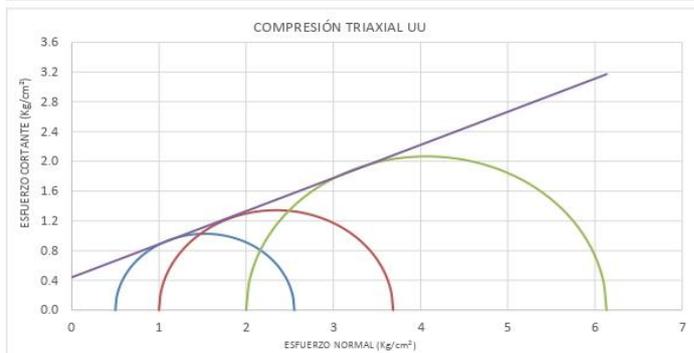
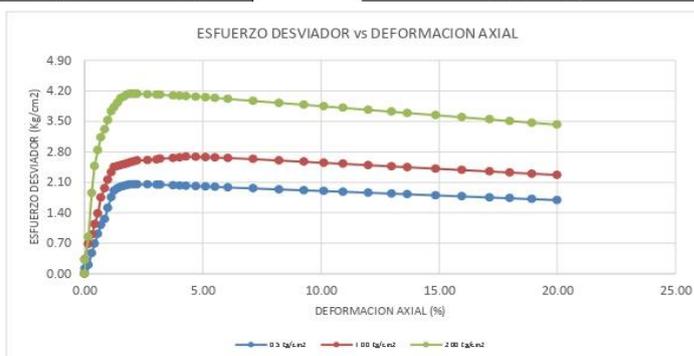
Especimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm^3):	1.65	1.65	1.65
Contenido de humedad (%):	9.42	9.42	9.41
Presión de celda (kg/cm^2):	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna (°)

24

Cohesión (kg/cm^2)

0.44



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)
ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACION EN BASE A LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS,
PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 2021
UBICACION : CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
FECHA DE EMISION : Junio del 2021 HORA: 11:51 a. m.

DATOS INICIALES:

Calicata :	C-03
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.65

Especimen	N°	1	2	3
Diámetro (cm)		7.00	7.00	7.00
Altura (cm)		14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm ³)		1.80	1.80	1.80
Densidad Seca (g/cm ³)		1.65	1.65	1.65
Humedad (%)		9.42	9.42	9.41

Presión de Confinamiento (kg/cm ²)		0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min)		1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)		2.05	2.69	4.13

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.47	0.44	1.14	0.44	2.47
0.99	1.51	0.99	2.16	0.99	3.52
1.96	2.05	1.96	2.56	1.96	4.13
3.06	2.04	3.06	2.62	3.06	4.11
4.03	2.02	4.03	2.65	4.03	4.08
5.12	2.00	5.12	2.67	5.12	4.05
6.07	1.98	6.07	2.66	6.07	4.01
7.14	1.96	7.14	2.63	7.14	3.97
8.24	1.94	8.24	2.60	8.24	4.05
9.29	1.92	9.29	2.57	9.29	3.88
10.13	1.90	10.13	2.55	10.13	3.84
10.94	1.88	10.94	2.52	10.94	3.81
12.00	1.86	12.00	2.49	12.00	3.76
12.99	1.84	12.99	2.47	12.99	3.72
13.66	1.82	13.66	2.45	13.66	3.69
14.86	1.80	14.86	2.41	14.86	3.64

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	24 °
Cohesión	c	0.44 Kg/cm ²

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402

MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-6

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



INFORME : N° 001-TEC-UNSM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO
REALIZADO POR : TEC. FACULTAD
DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO
HORA DE ENSAYO : 5:45 p. m.
CLASIFICACION SUCS: CL

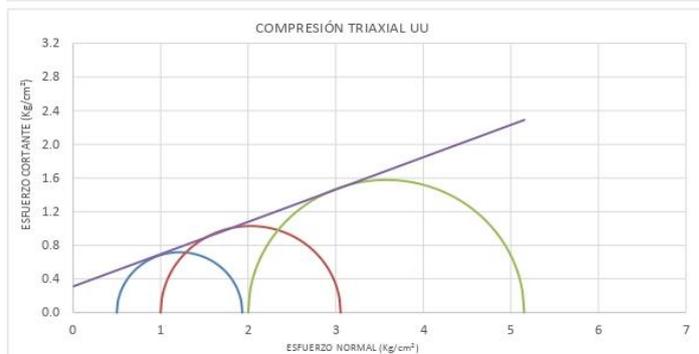
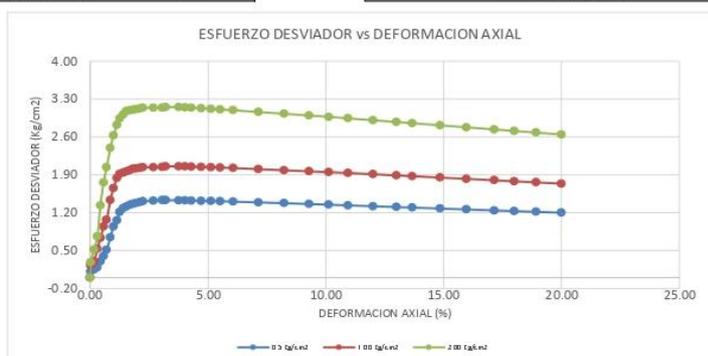
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

Especimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm ³):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm ³):	1.55	1.55	1.55
Contenido de humedad (%):	16.17	16.16	16.15
Presión de celda (kg/cm ²):	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna (°) **21**

Cohesión (kg/cm²) **0.31**



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)
 ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS,
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 5:45 p. m.

DATOS INICIALES:

Calicata :	C-06
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.66

Especimen	N°	1	2	3
Diámetro	(cm)	7.00	7.00	7.00
Altura	(cm)	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.80	1.80	1.80
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.55	1.55	1.55
Humedad	(%)	16.17	16.16	16.15

Presión de Confinamiento	(kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación	(mm/min)	1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1.43	2.06	3.15

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.19	0.44	0.73	0.44	1.33
0.99	0.94	0.99	1.65	0.99	2.63
1.96	1.38	1.96	2.02	1.96	3.11
3.06	1.43	3.06	2.05	3.06	3.14
4.03	1.43	4.03	2.06	4.03	3.15
5.12	1.41	5.12	2.04	5.12	3.12
6.07	1.40	6.07	2.02	6.07	3.09
7.14	1.39	7.14	2.01	7.14	3.06
8.24	1.38	8.24	1.98	8.24	3.12
9.29	1.36	9.29	1.96	9.29	3.00
10.13	1.35	10.13	1.95	10.13	2.97
10.94	1.34	10.94	1.93	10.94	2.94
12.00	1.32	12.00	1.91	12.00	2.91
12.99	1.31	12.99	1.89	12.99	2.88
13.66	1.30	13.66	1.88	13.66	2.85
14.86	1.28	14.86	1.85	14.86	2.82

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	21 °
Cohesión	c	0.31 Kg/cm ²

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402

MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402

MORALES - PERU



C-09

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERU



INFORME : N° 001-TEC-UNSM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO
REALIZADO POR : Bachiller K.V.R
DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO
HORA DE ENSAYO : 9:21 a. m.
CLASIFICACION SUCS: CL

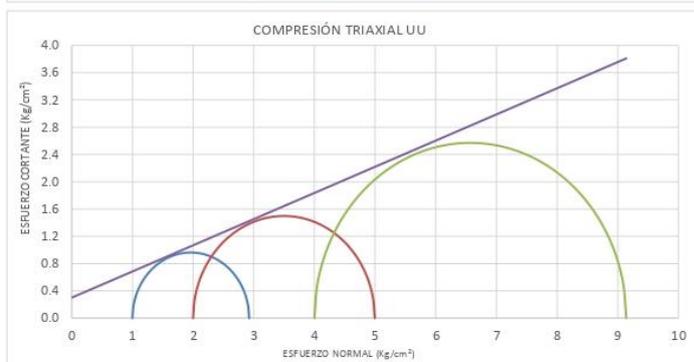
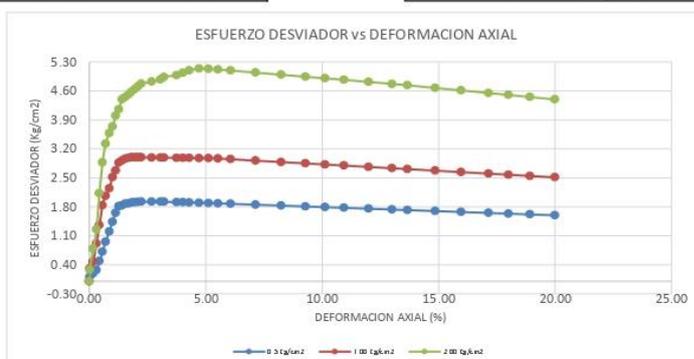
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

Especimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm^3):	1.56	1.56	1.56
Contenido de humedad (%):	15.61	15.61	15.61
Presión de celda (kg/cm^2):	1.00	2.00	4.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna (°) **21**

Cohesión (kg/cm^2) **0.30**



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA

TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)

ASTM D2850

REALIZADO: : BACHILLER, CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS,
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 9:21 a. m.

DATOS INICIALES:

Calicata/ Kilometraje:	C-09
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.66

Especimen	Nº	1	2	3
Diámetro	(cm)	7.00	7.00	7.00
Altura	(cm)	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.80	1.80	1.80
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.56	1.56	1.56
Humedad	(%)	15.61	15.61	15.61

Presión de Confinamiento	(kg/cm ²)	1.00	2.00	4.00
Velocidad de deformación	(mm/min)	1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1.92	3.00	5.14

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.27	0.44	1.36	0.44	2.13
0.99	1.43	0.99	2.51	0.99	3.74
1.96	1.91	1.96	2.99	1.96	4.64
3.06	1.92	3.06	2.98	3.06	4.87
4.03	1.91	4.03	2.98	4.03	5.04
5.12	1.89	5.12	2.97	5.12	5.13
6.07	1.87	6.07	2.95	6.07	5.09
7.14	1.85	7.14	2.92	7.14	5.04
8.24	1.83	8.24	2.88	8.24	5.13
9.29	1.81	9.29	2.85	9.29	4.94
10.13	1.79	10.13	2.82	10.13	4.90
10.94	1.78	10.94	2.80	10.94	4.87
12.00	1.75	12.00	2.76	12.00	4.82
12.99	1.73	12.99	2.73	12.99	4.77
13.66	1.72	13.66	2.71	13.66	4.73
14.86	1.70	14.86	2.67	14.86	4.67

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	21	°
Cohesión	c	0.30	Kg/cm ²

Observaciones:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-11

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



INFORME : N° 001-TEC-USNM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO
REALIZADO POR : TEC. FACULTAD
DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO
HORA DE ENSAYO : 7:12 a. m.
CLASIFICACION SUCS: CL

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

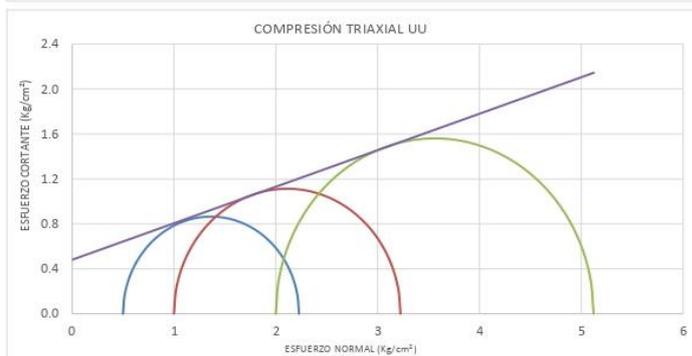
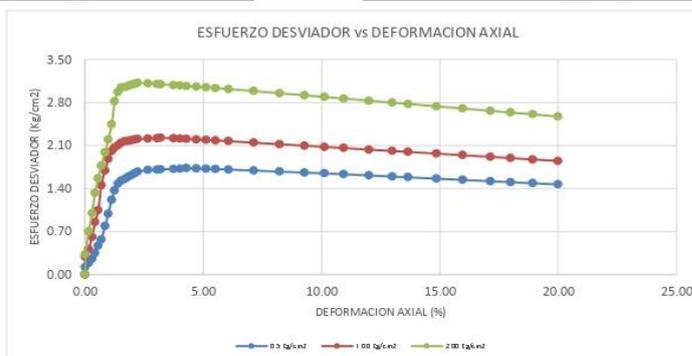
Especimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm^3):	1.61	1.61	1.61
Contenido de humedad (%):	11.91	11.90	11.89
Presión de celda (kg/cm^2):	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna ($^\circ$)

18

Cohesión (kg/cm^2)

0.48



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA

TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)
ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 7:12 a. m.

DATOS INICIALES:

Calicata :	C-11
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.65

Especimen	N°	1	2	3
Díametro	(cm)	7.00	7.00	7.00
Altura	(cm)	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.80	1.80	1.80
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.61	1.61	1.61
Humedad	(%)	11.91	11.90	11.89

Presión de Confinamiento	(kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación	(mm/min)	1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1.73	2.22	3.12

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.25	0.44	0.85	0.44	1.33
0.99	0.99	0.99	1.88	0.99	2.20
1.96	1.61	1.96	2.18	1.96	3.08
3.06	1.70	3.06	2.21	3.06	3.10
4.03	1.72	4.03	2.21	4.03	3.07
5.12	1.72	5.12	2.19	5.12	3.05
6.07	1.71	6.07	2.17	6.07	3.02
7.14	1.69	7.14	2.15	7.14	2.99
8.24	1.68	8.24	2.12	8.24	3.05
9.29	1.66	9.29	2.10	9.29	2.92
10.13	1.65	10.13	2.08	10.13	2.89
10.94	1.63	10.94	2.06	10.94	2.86
12.00	1.61	12.00	2.03	12.00	2.83
12.99	1.60	12.99	2.01	12.99	2.80
13.66	1.58	13.66	2.00	13.66	2.78
14.86	1.56	14.86	1.97	14.86	2.74

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	18 °
Cohesión	c	0.48 Kg/cm ²

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-14

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



INFORME : N° 001-TEC-UNSM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO
REALIZADO POR : TEC. FACULTAD
DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO
HORA DE ENSAYO : 11:59 a. m.
CLASIFICACION SUCS: CL

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO
 Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

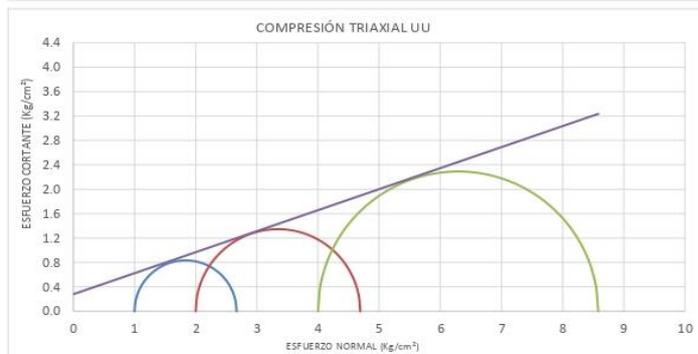
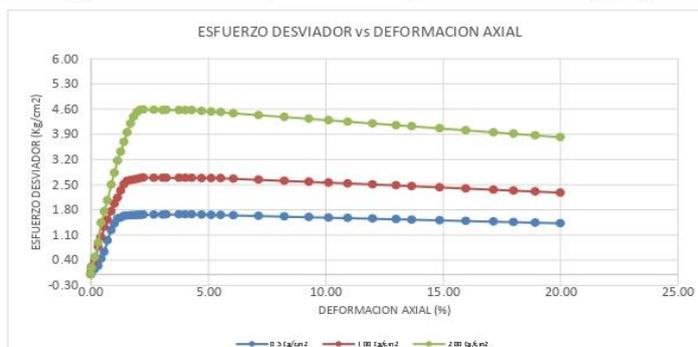
Especimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (q/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (q/cm^3):	1.50	1.50	1.50
Contenido de humedad (%):	20.56	20.55	20.55
Presión de celda (kg/cm^2):	1.00	2.00	4.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna ($^{\circ}$)

19

Cohesión (kg/cm^2)

0.28



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones: La muestra ha sido extraída, colectada y transportada hacia el laboratorio en forma de muestra MIB de 0.30 m x 0.30 m, datos y muestra proporcionada por el solicitante



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA

TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)

ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 11:59 a. m.

DATOS INICIALES:

Calicata/ Kilometraje:	C-14
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.63

Especimen	Nº	1	2	3
Diámetro (cm)		7.00	7.00	7.00
Altura (cm)		14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm ³)		1.80	1.80	1.80
Densidad Seca (g/cm ³)		1.50	1.50	1.50
Humedad (%)		20.56	20.55	20.55

Presión de Confinamiento (kg/cm ²)		1.00	2.00	4.00
Velocidad de deformación (mm/min)		1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla Δσ (kg/cm ²)		1.67	2.69	4.58

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.24	0.44	1.03	0.44	1.44
0.99	1.42	0.99	1.97	0.99	2.83
1.96	1.65	1.96	2.66	1.96	4.51
3.06	1.66	3.06	2.69	3.06	4.57
4.03	1.67	4.03	2.68	4.03	4.57
5.12	1.66	5.12	2.68	5.12	4.53
6.07	1.64	6.07	2.66	6.07	4.48
7.14	1.63	7.14	2.63	7.14	4.43
8.24	1.61	8.24	2.60	8.24	4.53
9.29	1.59	9.29	2.58	9.29	4.33
10.13	1.58	10.13	2.55	10.13	4.29
10.94	1.57	10.94	2.53	10.94	4.25
12.00	1.55	12.00	2.50	12.00	4.20
12.99	1.54	12.99	2.48	12.99	4.15
13.66	1.53	13.66	2.46	13.66	4.12
14.86	1.51	14.86	2.42	14.86	4.06

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	Ø	19	°
Cohesión	c	0.28	Kg/cm ²

Observaciones: La muestra ha sido extraída, colectada y transportada hacia el laboratorio en forma de muestra MIB de 0.30 m x 0.30 m, datos y muestra proporcionada por el solicitante



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-16

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERÚ



INFORME : N° 001-TEC-UNSM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDE DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021

UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDE DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO

REALIZADO POR : TEC. FACULTAD

DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO

HORA DE ENSAYO : 9:12 a. m.

CLASIFICACION SUCS: CL

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

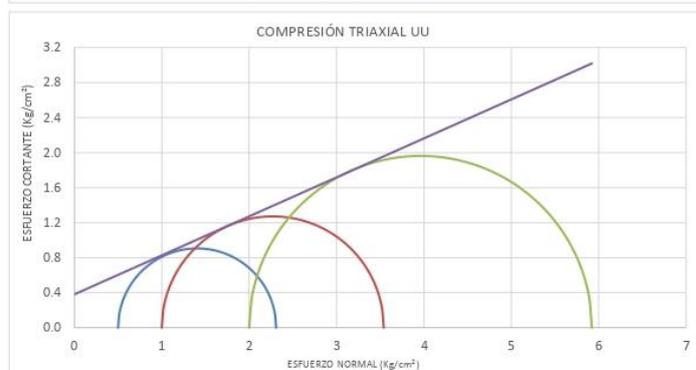
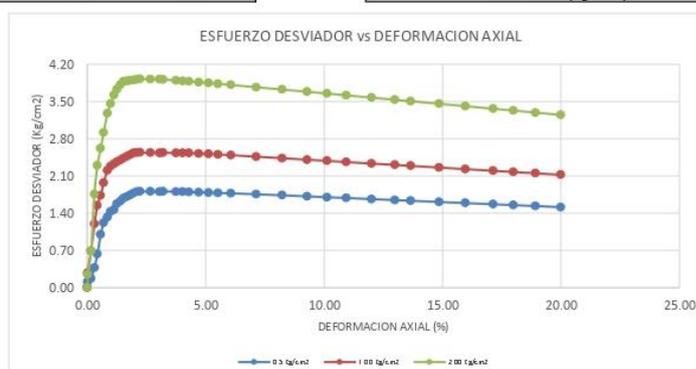
Espécimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm^3):	1.62	1.62	1.62
Contenido de humedad (%):	10.88	10.88	10.88
Presión de celda (kg/cm^2):	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna (°)

24

Cohesión (kg/cm^2)

0.38



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01



ESPECIMEN N° 02



ESPECIMEN N° 03

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA

TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)
ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 9:12 a. m.

DATOS INICIALES:

Calicata :	C-16
Profundidad (m) :	0.30-1.60 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.65

Especimen	N°	1	2	3
Diámetro	(cm)	7.00	7.00	7.00
Altura	(cm)	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.80	1.80	1.80
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.62	1.62	1.62
Humedad	(%)	10.88	10.88	10.88

Presión de Confinamiento	(kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación	(mm/min)	1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1.81	2.54	3.92

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.38	0.44	1.55	0.44	2.30
0.99	1.43	0.99	2.28	0.99	3.46
1.96	1.77	1.96	2.53	1.96	3.90
3.06	1.81	3.06	2.53	3.06	3.92
4.03	1.80	4.03	2.53	4.03	3.89
5.12	1.79	5.12	2.51	5.12	3.85
6.07	1.77	6.07	2.49	6.07	3.81
7.14	1.76	7.14	2.46	7.14	3.77
8.24	1.74	8.24	2.43	8.24	3.85
9.29	1.72	9.29	2.41	9.29	3.68
10.13	1.70	10.13	2.38	10.13	3.65
10.94	1.69	10.94	2.36	10.94	3.62
12.00	1.67	12.00	2.33	12.00	3.57
12.99	1.65	12.99	2.31	12.99	3.53
13.66	1.63	13.66	2.29	13.66	3.51
14.86	1.61	14.86	2.26	14.86	3.46

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	24 °
Cohesión	c	0.38 Kg/cm ²

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



C-18

M-II

0.30-3.00 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA
 TARAPOTO - PERU



INFORME : N° 001-TEC-USNM COPIA CONTROLADA

PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACION EN BASE A LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNION BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 2021

UBICACION : CASERIO LA UNION, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO SAN MARTIN

FECHA : Junio del 2,021

DESCRIPCION DEL SUELO: ARCILLOSO

REALIZADO POR : TEC. FACULTAD

DISPOSITIVO UTILIZADO : AUTOMATICO

HORA DE ENSAYO : 1:45 p. m.

CLASIFICACION SUCS: CL

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL NO-CONSOLIDADO NO-DRENADO

Norma Técnica Peruana 339.164 - American Society for Testing and Materials D2850

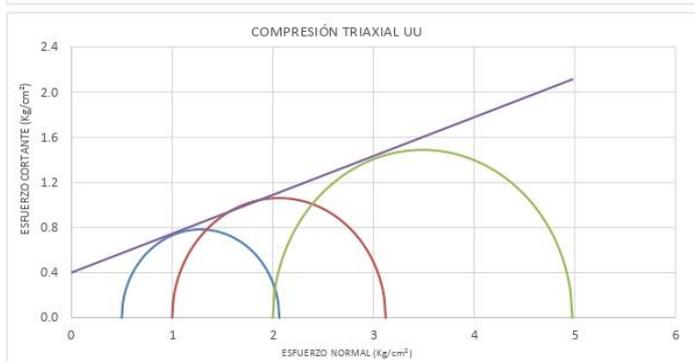
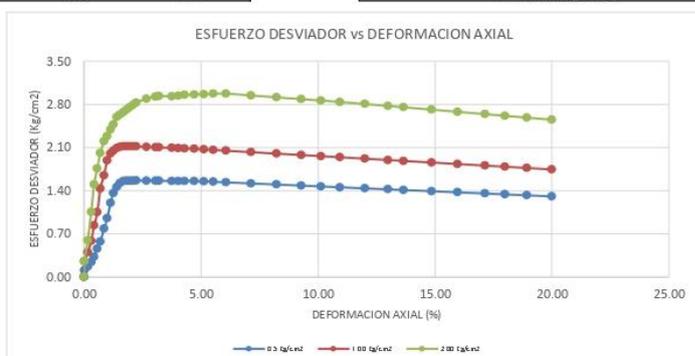
Espécimen N°:	1	2	3
Condición del espécimen:	INALTERADO		
Diámetro (cm):	7.00	7.00	7.00
Altura (cm):	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda (g/cm^3):	1.80	1.80	1.80
Densidad seca (g/cm^3):	1.55	1.55	1.55
Contenido de humedad (%):	16.27	16.28	16.27
Presión de celda (kg/cm^2):	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación (mm/min):	1.00		

Angulo de Fricción Interna (°)

19

Cohesión (kg/cm^2)

0.40



FOTOGRAFIAS DE ESPECIMENES FALLADOS



ESPECIMEN N° 01

ESPECIMEN N° 02

ESPECIMEN N° 03

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFAX 521402 - CIUDAD UNIVERSITARIA

TARAPOTO - PERÚ



ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)
ASTM D2850

SOLICITANTE : BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS
 PROYECTO : ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS,
 PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGION SAN MARTIN 2021
 UBICACIÓN : CASERIO LA UNIÓN, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA Y DPTO. SAN MARTIN
 FECHA DE EMISION : Junio del 2,021 HORA: 1:45 p. m.

DATOS INICIALES:

Calicata :	C-18
Profundidad (m) :	0.30-3.00 m
Muestra :	II
Peso Esp. de Sólidos	2.65

Especimen	N°	1	2	3
Diámetro	(cm)	7.00	7.00	7.00
Altura	(cm)	14.00	14.00	14.00
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.80	1.80	1.80
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.55	1.55	1.55
Humedad	(%)	16.27	16.28	16.27

Presión de Confinamiento	(kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Velocidad de deformación	(mm/min)	1.00	1.00	1.00
Esf. desviador de falla	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1.56	2.12	2.98

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)	Deformación Unitaria (%)	Esf. Axial (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.44	0.24	0.44	0.84	0.44	1.50
0.99	0.95	0.99	1.89	0.99	2.29
1.96	1.56	1.96	2.12	1.96	2.75
3.06	1.56	3.06	2.10	3.06	2.92
4.03	1.56	4.03	2.09	4.03	2.94
5.12	1.55	5.12	2.07	5.12	2.97
6.07	1.54	6.07	2.05	6.07	2.98
7.14	1.52	7.14	2.03	7.14	2.95
8.24	1.50	8.24	2.00	8.24	2.97
9.29	1.48	9.29	1.98	9.29	2.89
10.13	1.47	10.13	1.96	10.13	2.86
10.94	1.46	10.94	1.94	10.94	2.84
12.00	1.44	12.00	1.92	12.00	2.81
12.99	1.42	12.99	1.90	12.99	2.78
13.66	1.41	13.66	1.88	13.66	2.75
14.86	1.39	14.86	1.86	14.86	2.72

PARAMETROS DE RESISTENCIA

Angulo de fricción Interna	ϕ	19 °
Cohesión	c	0.40 Kg/cm ²

Observaciones: Muestra extraída y colectada de acuerdo a normas establecidas que rigen en nuestro país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402

MORALES - PERU



FOTOGRAFÍA. - N° 01,02 y 03 de los especímenes fallados en el ensayo triaxial UU.

Anexo 11

Constancia de ejecución de ensayos de laboratorio N°001

*Constancia N° 001-LMS Y P FICA-2021**Tarapoto, 06 de Junio del 2021*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 Laboratorio de Tecnología del Concreto
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 Jr. Amorata 3^{ra} Casera Teléfono 042-52-1402
 MORALES - PERU

**CONSTANCIA DE EJECUCION DE ENSAYOS DE LABORATORIO N°001****EL QUE SUSCRIBE**

Ing. Jorge Isaac Rioja Diaz, Jefe del laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos.

HACE CONSTAR:

Que el Tesista Bachiller BACHILLER CHRISTIAN RICARDO KETIN VASQUEZ ROJAS ha hecho uso del laboratorio para realizar los siguientes ensayos:

Contenido de Humedad Natural

Límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico)

Ensayo granulométrico por tamizado.

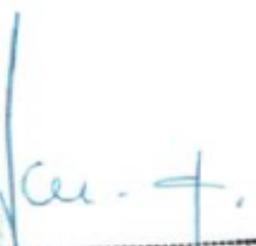
Método de ensayo para determinar la resistencia de suelos a la compresión Triaxial

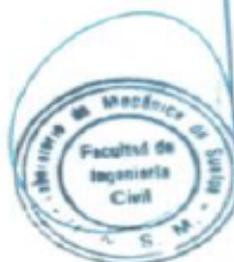
Ensayos realizados desde 29/04/2021 al 04/06/2021

Ensayos para poder concluir con su Tesis Titulado: "ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL CASERIO LA UNIÓN BANDA DE SHILCAYO REGIÓN SAN MARTIN 2020"

Se expide el presente a solicitud de los interesados.

Tarapoto 06 de Junio del 2,021


 Ing. Jorge Isaac Rioja Diaz
 J^{FE} DE LMS Y PAV - C^o
 FICA - UNESM
 CAP N° 35599



Anexo 12.

PLANOS