

“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE
LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y
MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA CIVIL

Autora:

Norma Elizabeth Mori Linares

Asesor:

Ing. Henry Josué Villanueva Bazán

<https://orcid.org/0000-0001-8814-6079>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMÁN	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	ANITA ELIZABETH ALVA SARMIENTO	26697612
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	FELIX ALEJANDRA VELÁSQUEZ HUAYTA	71821724
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada de manera muy especial a mi familia, a mi esposo Edward Jairo Vargas Pompa, quien me acompañó a lo largo del trayecto, en esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mis hijos, por haber depositado su confianza en mí, por ser la principal motivación y formar parte fundamental de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Gratitud a Dios por su infinito amor y por la extraordinaria familia que me regaló, por darme la oportunidad de hacer las cosas mejor que ayer, ayudarme a lograr mis sueños y acompañarme en los momentos más difíciles e importantes de mi vida.

A mi esposo, por ser mi apoyo incondicional, por ser mi amigo y consejero, por darme fuerzas para lograr mis ideales y hacer el camino mucho más fácil.

A mis hijos por ser mi mayor motivación, a mi madre y a todos aquellos que depositaron fe y confianza en mí, para seguir adelante.

Agradezco a mi prestigiosa universidad UPNC, al director de carrera el Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga y a todos los docentes por compartir sus conocimientos y experiencias, que sin duda contribuyeron en mi formación.

Asimismo, a mi asesor Ing. Henry Josué Villanueva Bazán, por su tiempo, profesionalismo, capacidad y confianza depositada en mi persona.

INDICE DE CONTENIDOS

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema:	13
1.3. Objetivos :	14
1.4. Hipótesis:	15
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	27
CAPÍTULO III: RESULTADOS	36
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	50
4.1 Discusión	50
4.2 Conclusiones	59
4.3 Recomendaciones:	60
REFERENCIAS	61

ANEXOS	64
ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE CAJAMARCA.	64
ANEXO 2: PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN.	65
ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN.	66
ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA.	67
ANEXO 5: PARÁMETROS DE SUELO.	68
ANEXO 6: PARÁMETROS DE SUELO.	69
ANEXO 7: PARÁMETROS DE SUELO.	70
ANEXO 8: PROTOCOLOS DE LABORATORIO.	71
ANEXO 8: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DEL TERRENO.	201
ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO.	211

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 <i>CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.</i>	28
TABLA 2 <i>LISTA DE TRABAJOS PREVIOS</i>	28
TABLA 3 <i>NÚMEROS DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN.</i>	31
TABLA 4 <i>RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO 1.</i>	36
TABLA 5 <i>RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO 2.</i>	38
TABLA 6 <i>FACTORES DE CARGA USANDO LAS ECUACIONES DE TERZAGHI.</i>	40
TABLA 7 <i>FACTORES DE CARGA USANDO LAS ECUACIONES DE MEYERHOF.</i>	40
TABLA 8 <i>COORDENADAS UTM Y ALTITUD DE LAS CALICATAS.</i>	41
TABLA 9 <i>PORCENTAJES DE HUMEDAD MÍNIMOS Y MÁXIMOS.</i>	41
TABLA 10 <i>PORCENTAJES DE DENSIDAD NATURAL MÍNIMOS Y MÁXIMOS.</i>	42
TABLA 11 <i>VALORES TÍPICOS DE CONSISTENCIA DE SUELOS.</i>	42
TABLA 12 <i>VALORES MINIMOS Y MÁXIMOS DE LÍMITE LÍQUIDO.</i>	42
TABLA 13 <i>VALORES MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE LÍMITE PLÁSTICO.</i>	43
TABLA 14 <i>VALORES MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE ÍNDICE PLÁSTICO.</i>	43
TABLA 15 <i>VALORES DE PESO ESPECÍFICO MÍNIMOS Y MÁXIMOS SEGÚN EL TIPO DE SUELO.</i>	43
TABLA 16 <i>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</i>	44
TABLA 17 <i>ÁNGULOS DE FRICCIÓN INTERNA Y COHESIÓN DEL SUELO DE LAS CALICATAS.</i>	45
TABLA 18 <i>VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE EN LAS CALICATAS.</i>	46
TABLA 19 <i>VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE USANDO FACTORES DE CARGA MODIFICADOS POR TERZAGHI, TENIENDO EN CUENTA EL NIVEL FREÁTICO.</i>	47
TABLA 20 <i>PORCENTAJES DE VARIACIÓN ENTRE AMBOS MÉTODOS .</i>	48

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. FALLA POR CORTE GENERAL	19
FIGURA 2. FALLA POR PUNZONAMIENTO	20
FIGURA 3. FALLA POR CORTE LOCAL	20
FIGURA 4. TERZAGHI	21
FIGURA 5. PRIMER MODELO DE FALLA DE CIMENTACIÓN INFINITA, POCO PROFUNDA, DE MEYERHOF	23
FIGURA 6: ZONA DE ESTUDIO, SECTOR LA BASE II, CAJAMARCA.	30
FIGURA 7: ESQUEMA DE LA MEDOLOGÍA.	34
FIGURA 8: VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE.	49
FIGURA 7: VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE.	49

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1: CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA, PARA CIMENTACIÓN CORRIDA.	22
ECUACIÓN 2: FACTOR DE CARGA NC.	22
ECUACIÓN 3: FACTOR DE CARGA NQ.	22
ECUACIÓN 4: FACTOR DE CARGA NF.	23
ECUACIÓN 5: FACTOR DE PROFUNDIDAD FCD.	24
ECUACIÓN 6: FACTOR DE PROFUNDIDAD FQD.	24
ECUACIÓN 7: FACTOR DE FORMA FCS.	24
ECUACIÓN 8: FACTOR DE FORMA FQS.	24
ECUACIÓN 09: FACTOR DE CARGA NQ.	25
ECUACIÓN 10: FACTOR DE CARGA NC.	25
ECUACIÓN 11: FACTOR DE CARGA NF.	25
ECUACIÓN 12: CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA.	25
ECUACIÓN 13: CAPACIDAD ADMISIBLE.	26

RESUMEN

Se realizó un estudio cuyo objetivo es determinar la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II, Cajamarca, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof, para el desarrollo de esta investigación se extrajeron muestras de 10 calicatas, a una profundidad de 3.00 metros, los ensayos realizados son: densidad de campo, contenido de humedad, Análisis granulométrico por tamizado, límites de consistencia, clasificación de suelos (SUCS), peso específico, cuyos datos nos permitieron el Cálculo de la capacidad admisible del terreno, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof, el ángulo de fricción interna y la cohesión del suelo fueron obtenidos de las tablas de los Parámetros del suelo de los ingenieros: José María Rodríguez Ortiz, Jesús Serra Gesta, y Peter Wilhelm Vicke, Se realizó la comparación de las capacidades admisibles cuyos resultados por el método de Terzaghi varía entre 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un suelo ML. Se concluye que el método de Terzaghi brinda valores más conservadores, respecto de Meyerhof, con lo cual se valida la hipótesis ya que supera ampliamente en todas las capacidades admisibles de las calicatas.

PALABRAS CLAVES: Capacidad admisible, Método de Terzaghi, Método de Meyerhof.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Con el pasar de los años se ha evidenciado los distintos problemas en las edificaciones por eventos sísmicos y/o por procesos constructivos inadecuados, sobre todo cuando se trata de las cimentaciones, es decir por falta de conocimiento al no contratar personal calificado, especialista en el área en este caso un ingeniero civil y/o por falta de economía, ya que los estudios previos a la construcción para conocer el tipo de suelo y la cimentación adecuada, son relativamente elevados, al no tener las condiciones apropiadas para una edificación, puede conllevar a sucesos perjudiciales tales como asentamientos diferenciales, deterioro y posible colapso de las estructuras que podrían generar impactos ambientales, pérdidas materiales, y sobre todo pérdidas humanas, además de inversiones adicionales en reconstrucciones y/o reforzamientos de las estructuras, por ende mayores gastos de los previstos. (Paucar, 2016)

El fuerte crecimiento demográfico y el alto flujo migratorio campo ciudad, en busca de mejores condiciones de vida, ha ido tomando mucha fuerza a partir de los años ochenta, las altas concentraciones urbanas se ven afectadas particularmente por los desastres naturales en sectores donde la población es más pobre, este fenómeno conlleva a que la problemática del desastre este fuertemente ligada a la problemática de la urbanización. (Audefroy, 2003)

Las limitaciones técnicas dadas por mala configuración del terreno, la mala calidad de los materiales y el desconocimiento de los sistemas básicos de construcción y sobre todo las limitaciones económicas, conllevan a construir según las posibilidades de los pobladores, en respuesta de un lugar donde vivir. (Audefroy, 2003)

El hecho de edificar estructuras ya sean puentes, edificios, casas o cualquier estructura, implica inversiones y responsabilidades grandes, la cimentación es sin duda muy importante ya que soportará toda la estructura.

Según (Dass,1999) “el ingeniero de cimentaciones debe conocer 4 factores: el primero la carga que será transmitida a la cimentación, segundo los requisitos del reglamento de construcción local, tercero el comportamiento esfuerzo deformación del suelo y por ultimo las condiciones geológicas del suelo, de los cuales el comportamiento esfuerzo deformación del suelo y las condiciones geológicas del suelo, tienen que ver directamente con la mecánica de suelos”. La mecánica de suelos incluye según (Das, 1999) “Las propiedades geotécnicas del suelo, como la distribución del tamaño del grano, la plasticidad, la compresibilidad y la resistencia por cortante, pueden ser determinadas mediante apropiadas pruebas de laboratorio”.

Brandth en 1920 obtuvo una ecuación para resolver un problema en la cimentaciones, de ancho B sobre terreno arcilloso y ángulo de rozamiento nulo y peso despreciable.

De ahí en adelante se crearon muchos modelos empíricos que tomaron como base la ecuación de Brandth, así tenemos a Terzaghi en 1943, Hansen en 1961, logró obtener una fórmula que incluye la de Terzaghi y Skempton, los cuales incluyen diversos factores como son de carga, profundidad e inclinación, Vesic 1963, hizo varias pruebas de capacidad de carga en placas rectangulares y circulares, sobre una base de arena.(Caro, 2018). Asimismo Meyerhof en 1963, incluye factores de forma, profundidad, carga e inclinación, para lograr obtener una ecuación para la capacidad de carga.

Actualmente en la ciudad de Cajamarca, zona en investigación los procesos constructivos en su mayoría no son guiados ni supervisados por profesionales afines,

lo que se traduce en construcciones informales, sumado a esto no se cuenta con valores reales del ángulo de fricción interna y cohesión obtenidos por los ensayos de corte directo, triaxial y Spt, existe incertidumbre en el cálculo de la capacidad de carga y la profundidad adecuada de las cimentaciones, las edificaciones construidas y por construir correrán con el riesgo latente de asientos diferenciales y serán propensos al colapso, si no existe un estudio detallado del perfil del terreno, en un posible cuadro de sismo, puesto que nos ubicamos en una zona del cinturón de fuego, pertenecientes a la Zona sísmica 2 y 3, (RNE, 2012).

1.2. Formulación del problema:

Teniendo en cuenta la problemática ya detallada, surge la pregunta de investigación: ¿Cómo varía la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II Cajamarca, mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof?

Las variables independientes son los Métodos de Terzaghi y Meyerhof, la variable dependiente es la capacidad admisible, de los suelos del sector La Base II Cajamarca.

Justificación:

Justificación técnica:

Las cimentaciones superficiales son aquellas que reciben las cargas de toda la estructura y a la vez transmiten las mismas hacia el terreno de fundación, es por esta razón que las cimentaciones tiene gran importancia en las construcciones, el método como calcular la capacidad portante o admisible del terreno, determina las dimensiones de dichas estructuras.

Justificación Social:

Desde un punto de vista social, esta investigación quedará como antecedente de estudio de suelos para posibles construcciones en la zona de estudio, teniendo en cuenta que la gran mayoría de la población no tiene por prioridad realizar un estudio de suelos, ellos podrán acudir al mismo como referencia antes de construir, esto les permitirá conocer el tipo de terreno y dará seguridad estructural evitando posibles errores en sus diseños.

1.3. Objetivos :**Objetivo Principal:**

- Determinar la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II Cajamarca, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof.

Objetivos específicos:

- Realizar el muestreo del material de los estratos de las calicatas.
- Ejecutar los ensayos físico-mecánicos de las muestras obtenidas del muestreo de todos los estratos que pueda presentar las calicatas, a la profundidad estudiada.
- Determinar la capacidad admisible, por la teoría de Terzaghi del estrato en estudio (proceso teórico).
- Determinar la capacidad admisible, por la teoría de Meyerhof del estrato en estudio (proceso teórico).
- Comparar la capacidad admisible de los suelos, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof.

1.4. Hipótesis:

Como respuesta a la pregunta de investigación se propone la hipótesis: La capacidad admisible de un suelo obtenido por la teoría de Terzaghi, proporciona valores inferiores en un 10% respecto de la teoría de Meyerhof, según las características del suelo del Sector La Base II, Cajamarca.

ANTECEDENTES

La presente investigación se centrará en el estudio de la capacidad admisible de algunos tipos de suelos, por tal motivo es necesario revisar algunos estudios afines.

Como primer antecedente tenemos que: en el año 2016, Adin Jhordan Teniente Paucar, de la UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUZCO, Realizó el estudio: “ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE INQUILPATA DEL DISTRITO DE ANTA”

En esta investigación se realizó la comparación de los métodos de capacidad de carga, Terzaghi y Meyerhof, realizaron calicatas a cielo abierto, se concluyó que por el método de Terzaghi obtuvo valores entre 0.53 kg/cm² y 9.49kg/cm², y para el método de Meyerhof valores entre 0.59 kg/cm² y 16.27 kg/cm², por lo que Terzaghi brinda valores más seguros y conservadores que Meyerhof.

Como segundo antecedente. Álvaro J. González G. (2000), en el estudio denominado “CALCULO SIMPLIFICADO DE CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES EN LADERA”, en esta investigación se comparan métodos de

Vesic, Hansen, Meyerhof, se discuten las aproximaciones y divergencias entre los diferentes modelos y se concluye que la capacidad portante de cimientos superficiales en terreno con inclinación puede reducirse hasta en un 50% a 60% con relación a la que se obtiene en terreno plano. Los resultados obtenidos por el método de Meyerhof son más conservadores.

Asimismo tenemos que: en el año 2021, Poma Quispe Nilton Néstor y Flores Yana Walther, de la UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUZCO, Realizaron un estudio denominado: “ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO COHESIVO PARA DIFERENTES TIPOS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES, USANDO ECUACIONES DE CÁLCULO Y ENSAYO SPT SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DEL SECTOR TAMBOCANCHA – CHINCHERO”. En la presente investigación se compararon 4 ecuaciones de cálculo para diseño de Cimentaciones Superficiales y un ensayo SPT, dichas ecuaciones pertenecen a: “Terzagui, Meyerhof, Hansen y Vesic” se realizaron excavación de calicatas a cielo abierto aleatoriamente. Se concluyó que las ecuaciones de cálculo tienen un valor mayor de capacidad admisible obtenido con respecto a los resultados del ensayo SPT. También se pudo comprobar que las ecuaciones de cálculo, (Hansen, Meyerhof, Terzaghi y Vesic), están en función a la cohesión del suelo (c), ángulo de fricción interna (ϕ). Se demostró que el nivel freático aumenta la capacidad portante de los resultados obtenidos de las ecuaciones de cálculo para un suelo cohesivo considerando que la arcilla se encuentra sumergida y presenta un peso específico sumergido o boyante que hace que la presión de poro genere una fuerza de cimentación. Se logró comprobar que el asentamiento elástico disminuye según la profundidad, verificándose que a mayor profundidad se

tiene menor asentamiento, esto debido a que uno de los factores (A2) que se utilizaron para el cálculo del asentamiento elástico de cimentación sobre arcilla saturada está en función de Df/B que es la relación entre la profundidad de cimentación y el ancho de la zapata. Se logró comprobar que, si existe una relación directa entre las formas de los tipos de cimentaciones en función de sus respectivas capacidades de carga última.

En Cajamarca se realizó una investigación de tesis por los estudiantes: María Emérita Briones Alva y Nelson Ulices Irigoín Gonzales, de la UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, DENOMINADO “ZONIFICACIÓN MEDIANTE EL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS) Y LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO, PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LA EXPANSIÓN URBANA DEL ANEXO LUCMACUCHO ALTO - SECTOR LUCMACUCHO, DISTRITO DE CAJAMARCA”. En la investigación se obtuvo la capacidad portante a través de la fórmula de Terzaghi, realizando para tal fin 17 calicatas, mediante tablas se determinó la cohesión y ángulo de fricción interna de los diferentes tipos de suelo. Como resultado se obtuvo que el suelo de la zona en estudio a una profundidad de 1.50 m presenta una capacidad portante admisible de diseño que varía de 0.19 Kg/cm² a 2.03 Kg/cm², y los siguientes tipos de suelos: Limo arenoso (ML), arcilla ligera arenosa (CL), arena limosa (SM), limo elástico arenoso (MH), arenas arcillosas (SC), arcillas limosas orgánicas con baja plasticidad (OL), suelo orgánico con arena (OH), gravas arcillosas (GC) y arenas densas arenosas (CH).

Finalmente, En el año 2018, Waldir Frankling Caro Linares, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, Realizó un estudio denominado: “CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS DE FUNDACIÓN CON FINES DE CIMENTACIÓN MEDIANTE ENSAYOS DE CORTE DIRECTO Y DPL EN LA

CIUDAD DE LLACANORA – CAJAMARCA” en su investigación analizó el comportamiento de los suelos de la zona de expansión urbana de la ciudad de Llacanora - Cajamarca aplicando ensayos de Corte Directo y de Penetración Dinámica Ligera (DPL) para la determinación de el ángulo y cohesión y posteriormente calcular la capacidad portante con fines de cimentación. Como resultados, se obtuvo que los valores del ensayo de penetración dinámica es un 15,21% mayor que los valores del ensayo de corte directo. Se concluyó con una zonificación por capacidad portante la cual muestra valores para zonas específicas dentro de la zona de expansión; zona Z1 con una capacidad portante de 2,09 Kg/cm²; zona Z2 con una capacidad portante de 2,75 Kg/cm² y la zona Z3 con una capacidad portante de 2,71 Kg/cm² en la zona de expansión urbana de la ciudad de Llacanora – Cajamarca.

MARCO CONCEPTUAL:

Para un mejor entendimiento de esta investigación se ha considerado los siguientes conceptos, siendo primordial comprender el concepto de capacidad de carga admisible de una cimentación, es aquella carga que al ser aplicada no provoque falla o daños en la estructura soportada, con la aplicación de un factor de seguridad. (Patzán, 2009)

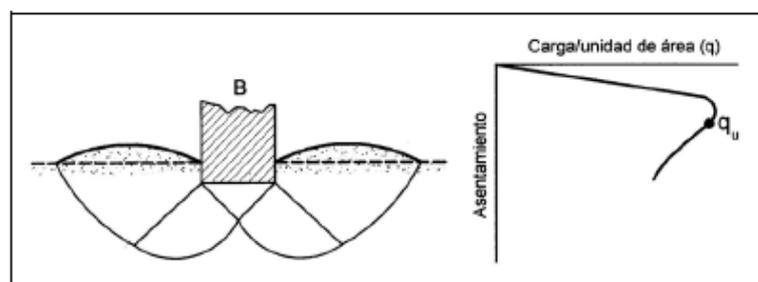
La capacidad de carga de un suelo, se puede definir como el estado límite de falla de un suelo en una cimentación. De acuerdo a los reglamentos de construcción el estado límite de falla se entiende, por la situación que corresponde al agotamiento de la capacidad de carga del terreno de cimentación o al hecho de que ocurran daños irreversibles (Mecánica de Suelos II, 2008)

La capacidad de carga no solo está en función de las características del suelo, sino que depende del tipo de cimentación y del factor de seguridad adoptado. (Patzán, 2009).

Se les conoce como cimentaciones superficiales a aquellas cuya profundidad de desplante D_f es menor o igual que el ancho de la misma, pero también se sugiere que se tomen como cimentaciones superficiales aquellas cuya profundidad de desplante sea menor o igual a tres o cuatro veces el ancho de la cimentación. Entre este tipo de cimentaciones se encuentran las zapatas aisladas, las cimentaciones corridas y las losas de cimentación. (Patzán, 2009), asimismo para complementar debemos hacer referencia a los tipos de fallas por capacidad de carga ya que se presentan debido a la rotura por corte del suelo bajo la cimentación, existen tres tipos de falla: falla por corte general, falla por punzonamiento y falla por corte local. (Patzán, 2009).

Para entender la falla por corte general, Se tiene una cimentación corrida con un ancho B la cual es soportada por un suelo denso o cohesivo firme, es decir en arenas densas y arcillas rígidas, puesto que la carga que soporta el suelo es incrementada gradualmente llegando incluso a la capacidad de carga última, su característica principal es una superficie de falla continua que empieza en el borde de la cimentación y termina en la superficie del terreno, la falla es repentina, puede llegar a ser catastrófica, (Patzán, 2009)

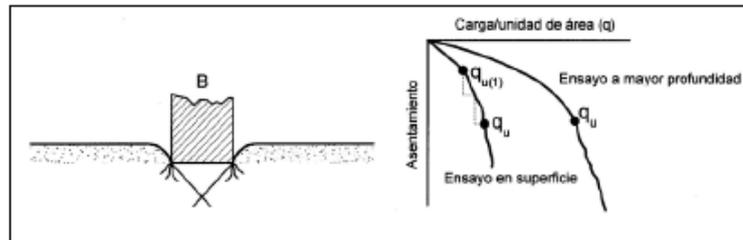
Figura 1. Falla por corte general



Fuente: (Patzán, 2009)

La falla por punzonamiento se da en suelos con la característica que son demaciado sueltos, el suelo presenta falla por corte alrededor de la cimentación. (Patzán, 2009)

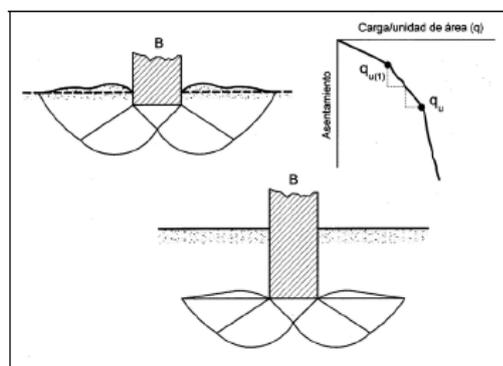
Figura 2. Falla por punzonamiento



Fuente: (Patzán, 2009)

La falla por corte local ocurre si la cimentación se encuentra sobre suelo arenoso o arcilloso con compactación media, es una falla intermedia que se encuentra entre la general y el punzonamiento, al aumentar la carga, también ocurre un incremento en el asentamiento, pero la superficie de falla se extiende de forma gradual hasta la superficie, en forma general se requiere de un movimiento considerable de la cimentación para que la superficie de falla llegue a la superficie, este movimiento ocurre cuando se alcanza la capacidad de carga última. Presenta hinchamiento del suelo al lado de la cimentación y compresión vertical del suelo bajo la cimentación. (Patzán, 2009)

Figura 3. Falla por corte local



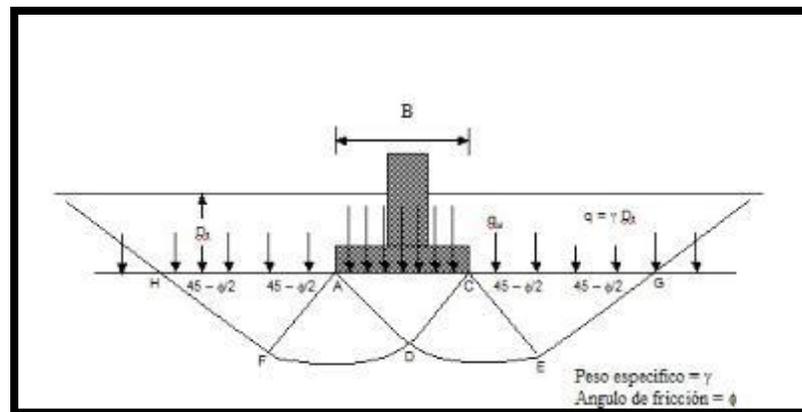
Fuente: (Patzán, 2009)

Todos los tipos de fallas están muy bien diferenciadas, sin embargo, pero no hay parámetro numérico que permitan predecir el tipo de falla a ocurrir, Conocer la compresibilidad del suelo es una forma predecir el tipo de falla a ocurrir. (Patzán, 2009)

Como realizaremos la comparación de métodos para obtener capacidad portante de los suelos, es necesario conocer las teorías:

La primera teoría es la de Terzaghi:

Figura 4. Terzaghi



Fuente: (Patzán, 2009)

Terzaghi sugirió que para una cimentación continua o de franja (es decir, la razón de ancho a largo de la cimentación tiende a 0), la superficie de falla en un suelo bajo carga última se supone similar a la mostrada en la figura, (Note que este es el caso de la falla cortante general. El efecto del suelo arriba del fondo de la cimentación se supone reemplazado por el efecto de una sobrecarga equivalente efectiva $q = g D_f$ (donde $g =$ peso específico del suelo). La zona de falla bajo la cimentación se separa en tres partes.

Zona I, II, VI. (Das, 1999)

En su planteamiento, Terzaghi, llega a la propuesta de una ecuación para obtener la Capacidad de Carga Última (a la que llama: q_u), para una zapata alargada:

Ecuación 1: Capacidad de Carga Última, para cimentación corrida.

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$$

Donde:

c = cohesión del suelo.

γ = peso específico del suelo.

$q = \gamma D_f$

N_c , N_q y N_γ = factores de capacidad de carga modificada, que son función del ángulo de fricción interna del suelo.

B = ancho de la zapata en m.

D_f = profundidad de desplante.

“Los factores de carga los determinan los diferentes códigos de construcción, según los tipos de suelos” (Castillo, 2008)

Ecuación 2: Factor de carga N_c .

$$N_c = \cot\phi \left(\frac{e^{2\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right)\tan\phi}}{2\cos^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)} - 1 \right) = \cot\phi(N_q - 1)$$

Ecuación 3: Factor de carga N_q .

$$N_q = \left(\frac{e^{2\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right)\tan\phi}}{2\cos^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)} \right)$$

Ecuación 4: Factor de carga N_γ .

$$N_\gamma = 1/2 \left(\frac{K_{py}}{\cos^2(\phi)} - 1 \right) \tan\phi$$

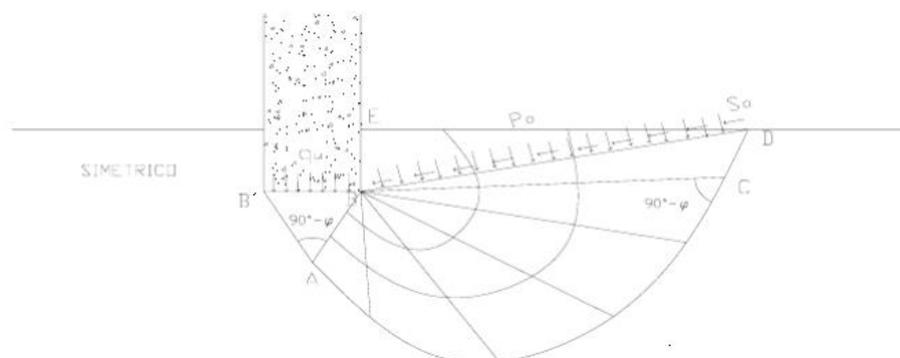
La segunda teoría es la de Meyerhof, quien trató de cubrir la deficiencia de la teoría de Terzaghi, en una teoría de capacidad de carga que ha alcanzado amplia difusión, sin embargo, tampoco resuelve el problema con completo rigor científico. (Badillo & Rodriguez, 2012)

Meyerhof en su teoría de capacidad de carga toma en cuenta los esfuerzos

cortantes desarrollados en el suelo arriba del nivel de desplante del cimiento,

considerando un mecanismo de falla de la siguiente forma: (Mecánica de Suelos II, 2008)

Figura 5. Primer modelo de falla de cimentación infinita, poco profunda, de Meyerhof



Fuente: (Mecánica de Suelos II, 2008)

La ecuación general de capacidad soportante tiene la misma forma que la de Terzaghi, solo que adiciona los siguientes factores:

Factores de Profundidad: para tomar en cuenta la resistencia cortante desarrollada a lo largo de la superficie de falla en el suelo arriba del nivel de cimentación.

FACTORES DE PROFUNDIDAD:

Condición: (ángulo) ≥ 10

Ecuación 5: factor de profundidad F_{cd} .

$$F_{cd} = 1 + 0.2 \frac{Df}{B} \tan \left(45 + \left(\frac{\phi}{2} \right) \right)$$

Ecuación 6: factor de profundidad F_{qd} .

$$F_{qd} = F_{rd} = 1 + 0.1 \frac{Df}{B} * \tan \left(45 + \left(\frac{\phi}{2} \right) \right)$$

Factores de Forma: para determinar la capacidad soportante de cimentaciones rectangulares y circulares.

FACTORES DE FORMA:

Ecuación 7: factor de forma F_{cs} .

$$F_{cs} = 1 + 0.2 \frac{B}{L} * \tan^2 \left(45 + \left(\frac{\phi}{2} \right) \right)$$

Ecuación 8: factor de forma F_{qs} .

$$F_{qs} = F_{rs} = 1 + 0.1 * \frac{B}{L} * \tan^2 \left(45 + \left(\frac{\phi}{2} \right) \right)$$

Donde: L= longitud de cimentación

(Das, 1999)

Factores de Inclinación de Carga: para determinar la capacidad soportante cuando la carga aplicada esta inclinada cierto ángulo con la vertical.

FACTORES DE CARGA:

Ecuación 09: factor de carga N_q .

$$N_q = \tan^2\left(45 + \left(\frac{\phi}{2}\right)\right) * e^{\pi \tan \phi}$$

Ecuación 10: factor de carga N_c .

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

Ecuación 11: factor de carga N_γ .

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan (1.4 \phi)$$

(Das, 1999)

La ecuación general de capacidad soportante modificada con los factores puede escribirse de la siguiente forma:

Ecuación 12: Capacidad de Carga Última.

$$q_u = cN_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + qN_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

c = cohesión

q = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación.

γ = peso específico del suelo.

B = ancho de cimentación.

$F_{cs} F_{qs} F_{\gamma s}$ = factores de forma.

F_{cd} F_{qd} $F_{\gamma d}$ = factores de profundidad

N_c N_q N_γ = factores de capacidad de carga. (Das, 1999)

CARGA ÚLTIMA NETA:

Das, (1999), define la carga última neta se define como la presión última por unidad de área de la cimentación que es soportada por el suelo, en exceso de la presión causada por el suelo que la rodea en el nivel de la cimentación.

FACTOR DE SEGURIDAD:

El factor de seguridad puede ser por lo menos de 3 en todos los casos. (Das, 1999). La capacidad de carga admisible, q_{adm} , consiste en una reducción de la capacidad de carga última con la aplicación de un factor de seguridad FS. (Patzán, 2009)

CAPACIDAD ADMISIBLE:

Se puede definir como capacidad de carga, a la carga por unidad de área bajo la fundación bajo la cual se produce la falla por corte, es decir, es la mayor presión unitaria que el suelo puede resistir sin llegar al estado plástico. (Das, 1999).

Ecuación 13: Capacidad admisible.

$$q_a = \frac{q_u}{FS}$$

q_u = carga última

q_a = carga admisible

FS = Factor de seguridad

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La presente investigación busca estudiar, analizar y comparar la información brindada por trabajos existentes registrados por diversas investigaciones sobre ¿Cómo varía la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II Cajamarca, mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof?, el objetivo general es, Determinar la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II, Cajamarca, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof, así como los objetivos específicos de la investigación los cuales son: Realizar el muestreo del material de los estratos de las calicatas, Ejecutar los ensayos físico-mecánicos de las muestras obtenidas del muestreo de todos los estratos que pueda presentar las calicatas, a la profundidad estudiada, Determinar la capacidad admisible, por la teoría de Terzaghi del estrato en estudio (proceso teórico), Determinar la capacidad admisible, por la teoría de Meyerhof del estrato en estudio (proceso teórico) y finalmente Comparar la capacidad admisible de los suelos, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof.

La investigación puede ser clasificada de diversas maneras de acuerdo al criterio que se utilice en cada caso, así tenemos: Según el tipo de conocimiento que se pretende lograr: La investigación es **APLICADA O TECNOLÓGICA**, ya que propone resolver cuestiones que surgen de la necesidad de hacer algo con eficacia siguiendo un camino óptimo (Piscoya Hermosa, 1995), según el propósito fin u objetivo, la investigación es **DESCRIPTIVO**, puesto que busca especificar las propiedades, características y perfiles o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2008) en este caso de los suelos, según el diseño de la investigación, es de tipo **NO EXPERIMENTAL**, ya que no se manipula variables (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2008), la investigación es de **PRIMER NIVEL**, ya que la comparación de dos métodos juega el rol más importante (Hernández Sampieri, Fernández

Collado, & Baptista Lucio, 2008). En función a lo mencionado se presenta el resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 1

Clasificación de la investigación.

CRITERIO	TIPO DE INVESTIGACION
Tipo de estudio	Aplicada o tecnológica
Diseño de la investigación	Descriptivo
Intervención del investigador	No experimental
Nivel de la investigación	Primer nivel

Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2008)

Después de la búsqueda de información a través de la pregunta: ¿Cómo varía la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II Cajamarca, mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof?, se ha logrado obtener un grupo de participación el cual se detalla a continuación:

Tabla 2

Lista de trabajos previos

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	AÑO DE PUBLICACIÓN
“Análisis comparativo en la determinación de la capacidad admisible por los métodos de terzaghi y meyerhof, para el diseño de cimentaciones superficiales según las características del suelo de inquilpata del distrito de anta”	2016
“Calculo simplificado de capacidad portante de cimientos superficiales en ladera”	2000

“Análisis comparativo en la estimación de la capacidad portante de un suelo cohesivo para diferentes tipos de cimentaciones superficiales, usando ecuaciones de cálculo y ensayo spt según las características físico mecánicas del sector Tambocancha – Chinchero”.	2021
“Zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (sucs) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares en la expansión urbana del anexo Lucmacucho alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca”.	2000
“Capacidad portante de los suelos de fundación con fines de cimentación mediante ensayos de corte directo y dpl en la ciudad de Llacanora – Cajamarca”	2018

La población para la investigación fue el Sector La Base II, Cajamarca. Cuenta con un clima medianamente frío que varía entre 6° mínimo y 24° máximo de temperatura según Senamhi, tiene una expansión de 84608.525 m² de área, es una zona apta para la expansión urbana inmediata y a largo plazo de Cajamarca, según el mapa de zonificación y uso de suelo, de la municipalidad Provincial de Cajamarca en el anexo 1). Teniendo en cuenta que es una zona en crecimiento, las familias requieren conocer las características del suelo, para tomar en cuenta el tipo de cimentación que deberían realizar, para obtener una vivienda económica y segura.

Figura 6: Zona de estudio, Sector La Base II, Cajamarca.



Fuente: (Google Maps)

CALICATA	ESTE	NORTE	COTA
C1	777362.000	9206388.000	2686
C2	777386.000	9206431.000	2686
C3	777421.211	9206558.902	2681
C4	777404.659	9206493.882	2683
C5	777551.712	9206491.375	2680
C6	777522.941	9206584.839	2679
C7	777467.994	9206623.536	2680
C8	777544.849	92066660.588	2676
C9	777464.689	9206698.631	2677
C10	777337.000	9206570.000	2683

Para determinar la muestra según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2012), se realizará de acuerdo al área y uso de suelo, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3

Números de puntos de investigación.

NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	
TIPO DE EDIFICACIÓN	NÚMERO DE PUNTOS
A	1 cada 225m ²
B	1 cada 450m ²
C	1 cada 800m ²
Urbanizaciones para viviendas unifamiliares de hasta 3 pisos.	3 por cada hectárea de terreno

Fuente: (RNE, 2012)

Sin embargo, el método utilizado para determinar la muestra es No probabilístico, por conveniencia del investigador, para lo cual se realizó 10 calicatas, 20 muestras de suelo, para esta etapa se tomó coordenadas UTM, debidamente supervisadas por el asesor (ver anexo panel fotográfico) La zona de investigación se encuentra habitada con construcciones de concreto y albañilería, para efectos de esta investigación las calicatas fueron ubicadas en las zonas parcialmente pobladas del Sector. En el anexo 2), para obtener datos necesarios de capacidad admisible de terreno y pueda servir como referencia para el diseño de cimentaciones en las construcciones de viviendas, según el tipo de suelo.

Se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

Para la Recolección de datos:

La técnica para la recolección de datos se realizó mediante la observación directa de las calicatas y sus estratos.

Los instrumentos usados para esta técnica fueron los protocolos de laboratorio de la Universidad Privada del Norte.

- Protocolos para Ensayo de contenido de humedad (NTP E 108-2000), en el anexo 8)
- Protocolos para Ensayo de densidad natural. (BS 1377 – 1999), en el anexo 8).
- Protocolos para Análisis granulométrico por tamizado. (NTP E 107-2000), (en el anexo 8).
- Protocolos para Ensayo de límite líquido, plástico e índice de plasticidad (NTP E 111-2000), en el anexo 8).
- Protocolos para Ensayo de peso específico (NTP E 113-2000), en el anexo 8).
- Protocolos para Ensayo para la clasificación de suelos (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS) (NTP 339.134 – 2000). En el anexo 8).

Para el Análisis de la Información:

La técnica del análisis fue la estadística descriptiva y los instrumentos para el procesamiento de los datos fueron las hojas de cálculo Excel, para densidad natural, peso específico, las hojas de cálculo para análisis granulométrico, límites de consistencia y humedad natural y clasificación de suelos (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).

- Excel para densidad natural. (BS 1377 – 1999).
- Hojas Excel para contenido de humedad (MTP E 108-2000).
- Hojas Excel para Análisis granulométrico por tamizado. (MTP E 107-2000).
- Hojas Excel para límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad (MTP E 111-2000).
- Hojas Excel para Ensayo de peso específico (MTP E 113-2000).

En necesario documentar el procedimiento que se hizo el cual se describe detalladamente:

Se excavó la profundidad de 3.00 metros, según indica el (RNE), tomando como muestra 10 calicatas, y presentando dos estratos cada una de ellas, es decir se tomaron 20 muestras de suelo, para dicho procedimiento se utilizó maquinaria pesada, después de la verificación de la profundidad de la calicata, se ingresan en el perfil del terreno los cilindros para densidad de campo (3), para obtener muestras inalteradas de suelo natural, (tipo MIF) con el fin de obtener la densidad natural del terreno, los pasos antes mencionados son los realizados en campo, para realizar los ensayos de laboratorio, se consideró 10 kg, de material alterado, (tipo MAF) de terreno natural por estrato. Las muestras alteradas e inalteradas, tomadas de cada calicata, fueron transportadas hacia el laboratorio especializado de la Universidad Privada del Norte Cajamarca (UPNC), para los ensayos correspondientes.

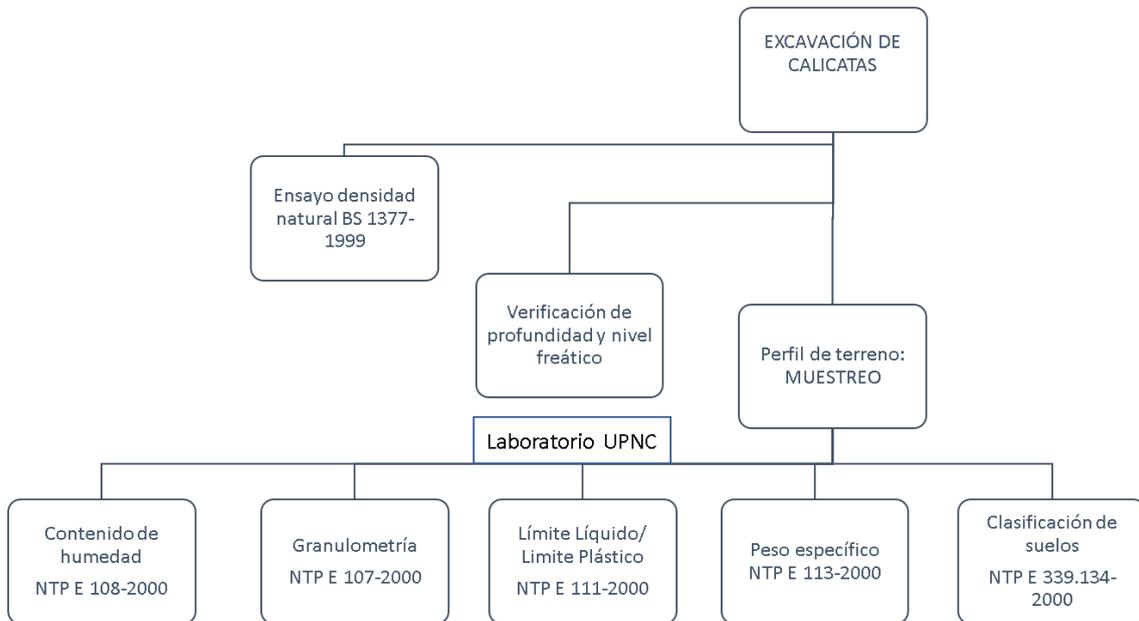
Para los análisis de laboratorio de tomaron en cuenta las siguientes normas técnicas, para el procedimiento de los ensayos.

- NTP E 108-2000 Ensayo de contenido de humedad.
- BS 1377 – 1999 Ensayo de densidad natural.
- NTP E 107-2000 Análisis granulométrico por tamizado.
- NTP E 111-2000 Ensayo de límite plástico e índice de plasticidad.
- NTP 339.134 – 2000 Ensayo para la clasificación de suelos (sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS).
- NTP E 113-2000 Ensayo de peso específico.

Además, se contó con la supervisión de los técnicos encargados de laboratorio, cumpliendo fielmente un horario previamente elaborado y planificado para los ensayos

de laboratorio, en algunas ocasiones se contó con la presencia del Ing. Iván Mejía Díaz, supervisando el trabajo de laboratorio. En el anexo 10)

Figura 7: Esquema de la metodología.



Interpretación de los resultados:

En esta etapa se ha realizado el procesamiento de los datos, según las normas técnicas para cada ensayo de contenido de humedad, peso específico, densidad natural, con el ensayo de granulometría y límites de consistencia, se procede a realizar la clasificación de suelos SUCS.

Con los datos de los ensayos de suelos antes descritos se elaboraron los perfiles estratigráficos de cada calicata, en el anexo 10), formatos proporcionados por el Laboratorio “Geomecánica y Servicios de Ingeniería”, los cuales fueron modificados y adaptados para esta investigación, en el anexo 8).

Cálculo de la capacidad admisible del terreno, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof se obtuvo la carga última de soporte del terreno mediante los datos de densidad natural y peso específico, obtenidos de los ensayos practicados en el Laboratorio de suelos, el ángulo de fricción interna y la cohesión del suelo se ha obtenido de las tablas de los Parámetros característicos del suelo del Ing, José María Rodríguez Ortiz, Jesús Serra Gesta y Carlos Oteo Mazo. En el anexo 5,6), juntamente con las tablas del Ing, Peter Wilhelm Vicke. En el anexo 7), para hallar la capacidad admisible del terreno, se usó el factor de seguridad 3(Braja, 1999). Para esta investigación se ha considerado una cimentación de 1.20 de ancho (B) por 1.20 de profundidad, (Df), cabe mencionar que en la excavación de las calicatas no se encontró nivel freático.

Comparación de la capacidad admisible:

Luego del cálculo de la capacidad admisible, por los métodos antes mencionados, se realizó la comparación de las capacidades admisibles de los suelos encontrados en las calicatas.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Tabla 4

Resumen de ensayos de laboratorio 1.

CALICATA	ESTRATO	FECHA MUESTREO	PROFUNDIDAD AD	HUMEDAD AD %	DENSIDAD DE CAMPO	< TAMIZ 200	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLÁSTICO	PESO ESPECÍFICO	SUCS
				%	Gr/cm ³		%	%	%	Gr/cm ³	
C1	E1	07/05/2019	3.00 m.	14.4	2.00	62.00	27	19	8	2.53	CL
C1	E2	07/05/2019	3.00 m.	19.7	2.01	83.40	42	23	19	2.56	CL
C2	E1	07/05/2019	3.00 m.	14.3	1.99	63.70	25	17	8	2.48	CL
C2	E2	07/05/2019	3.00 m.	22.3	2.01	78.30	41	24	17	2.54	CL
C3	E1	07/05/2019	3.00 m.	20.8	1.96	70.40	31	19	12	2.54	CL
C3	E2	07/05/2019	3.00 m.	15.0	1.96	72.60	31	18	13	2.54	CL
C4	E1	07/05/2019	3.00 m.	16.6	2.05	60.60	31	20	10	2.54	CL
C4	E2	07/05/2019	3.00 m.	23.7	2.05	76.60	62	36	26	2.41	MH
C5	E1	07/05/2019	3.00 m.	15.2	1.99	78.80	38	21	17	2.50	CL
C5	E2	07/05/2019	3.00 m.	13.6	1.97	93.20	69	33	36	2.34	CH
C6	E1	07/05/2019	3.00 m.	31.0	1.81	78.90	45	26	18	2.30	CL
C6	E2	07/05/2019	3.00 m.	16.4	2.09	80.80	33	17	16	2.42	CL
C7	E1	07/05/2019	3.00 m.	21.1	1.89	73.10	37	22	15	2.37	CL
C7	E2	07/05/2019	3.00 m.	19.7	1.96	85.10	42	22	20	2.38	CL

C8	E1	07/05/2019	3.00 m.	21.6	2.01	74.20	40	21	19	2.40	CL
C8	E2	07/05/2019	3.00 m.	16.4	1.95	76.70	34	16	18	2.59	CL
C9	E1	07/05/2019	3.00 m.	19.8	2.01	72.00	35	20	15	2.51	CL
C9	E2	07/05/2019	3.00 m.	19.0	2.01	84.20	51	22	30	2.55	CH
C10	E1	07/05/2019	3.00 m.	29.4	1.87	83.10	47	27	19	2.46	ML
C10	E2	07/05/2019	3.00 m.	21.1	1.90	86.70	45	22	23	2.54	CL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Resumen de ensayos de laboratorio 2.

CALICATA	ESTRATO	HUMEDAD %	DENSIDAD DE CAMPO Gr/cm3	< TAMIZ 200	LIMITE LIQUIDO %	LIMITE PLASTICO %	INDICE DE PLASTICIDAD AD %	PESO ESPECÍFICO Gr/cm3	SUCS	ÁNGULO DE FRICCIÓN grados	COHESIÓN T/m2 Kg/c m2		CARGA ÚLTIMA POR TERZAGHI Kg/cm2	CAPACIDAD ADMISIBLE POR TERZAGHI Kg/cm2	CARGA ÚLTIMA POR MEYERHOF Kg/cm2	CAPACIDAD ADMISIBLE POR MEYERHOF Kg/cm2
C1	E1	14.4	2.00	62.00	27	19	8	2.53	CL	24	6	0.6	12.94	4.31	25.05	8.35
C1	E2	19.7	2.01	83.40	42	23	19	2.56	CL	32	1.5	0.15	14.52	4.84	22.78	7.59
C2	E1	14.3	1.99	63.70	25	17	8	2.48	CL	24	6	0.6	12.91	4.30	24.95	8.32
C2	E2	22.3	2.01	78.30	41	24	17	2.54	CL	32	1.5	0.15	14.54	4.85	22.66	7.55
C3	E1	20.8	1.96	70.40	31	19	12	2.54	CL	32	1.5	0.15	14.26	4.75	22.69	7.56
C3	E2	15.0	1.96	72.60	31	18	13	2.54	CL	32	1.5	0.15	14.30	4.77	22.66	7.55
C4	E1	16.6	2.05	60.60	31	20	10	2.54	CL	32	1.5	0.15	14.73	4.91	22.71	7.57
C4	E2	23.7	2.05	76.60	62	36	26	2.41	MH	33	1	0.1	15.07	5.02	22.92	7.64
C5	E1	15.2	1.99	78.80	38	21	17	2.50	CL	32	1.5	0.15	14.43	4.81	22.46	7.49
C5	E2	13.6	1.97	93.20	69	33	36	2.34	CH	17	10	1	11.28	3.76	23.46	7.82
C6	E1	31.0	1.81	78.90	45	26	18	2.30	CL	32	1.5	0.15	13.52	4.51	21.42	7.14
C6	E2	16.4	2.09	80.80	33	17	16	2.42	CL	32	1.5	0.15	14.90	4.97	22.06	7.35
C7	E1	21.1	1.89	73.10	37	22	15	2.37	CL	32	1.5	0.15	13.93	4.64	21.76	7.25
C7	E2	19.7	1.96	85.10	42	22	20	2.38	CL	32	1.5	0.15	14.26	4.75	21.82	7.27

C8	E1	21.6	2.01	74.20	40	21	19	2.40	CL	32	1.5	0.15	14.51	4.84	21.95	7.32
C8	E2	16.4	1.95	76.70	34	16	18	2.59	CL	32	1.5	0.15	14.20	4.73	22.94	7.65
C9	E1	19.8	2.01	72.00	35	20	15	2.51	CL	32	1.5	0.15	14.51	4.84	22.54	7.51
C9	E2	19.0	2.01	84.20	51	22	30	2.55	CH	17	10	1	11.31	3.77	23.65	7.88
C10	E1	29.4	1.87	83.10	47	27	19	2.46	ML	33	1	0.1	14.00	4.67	23.24	7.75
C10	E2	21.1	1.90	86.70	45	22	23	2.54	CL	32	1.5	0.15	13.97	4.66	22.69	7.56

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Factores de carga usando las ecuaciones de Terzaghi.

factores de capacidad de carga - TERZAGHI			
Angulo	Nc	Nq	N_γ
17	14.6	5.45	2.18
24	23.36	11.4	7.08
32	44.04	28.52	26.87
33	48.09	32.23	31.94

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Factores de carga usando las ecuaciones de Meyerhof.

FACTORES DE PROFUNDIDAD, FORMA Y CARGA					
factores	símbolo	ángulo de fricción			
		17	24	32	33
factores de profundidad	F_{cd}	1.27	1.31	1.36	1.37
	F_{qd}	1.14	1.15	1.18	1.18
	F_{fd}	1.00	1.00	1.00	1.00
factores de forma	F_{cs}	1.37	1.47	1.65	1.68
	F_{qs}	1.18	1.24	1.33	1.34
	F_{fs}	1.18	1.24	1.33	1.34
factores de carga	N_c	12.34	19.32	35.49	38.64
	N_q	4.77	9.60	23.18	26.09
	N_γ	1.66	5.72	22.02	26.17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Coordenadas UTM y altitud de las calicatas.

CALICATA	ESTE	NORTE	COTA
C1	777362.000	9206388.000	2686
C2	777386.000	9206431.000	2686
C3	777421.211	9206558.902	2681
C4	777404.659	9206493.882	2683
C5	777551.712	9206491.375	2680
C6	777522.941	9206584.839	2679
C7	777467.994	9206623.536	2680
C8	777544.849	92066660.588	2676
C9	777464.689	9206698.631	2677
C10	777337.000	9206570.000	2683

Coordenadas de las calicatas.

Tabla 9

Porcentajes de humedad mínimos y máximos.

TIPO DE SUELO	HUMEDAD (%)	
	MÍNIMA	MÁXIMA
CL	14.3	31.0
CH	13.6	19.0
MH	23.7	23.7
ML	29.4	29.4

Los suelos de las calicatas presentan una humedad natural adecuada, no están saturadas, puesto que no encontró nivel freático en ninguna calicata.

Tabla 10

Porcentajes de densidad natural mínimos y máximos.

TIPO DE SUELO	DENSIDAD NATURAL(G/CM3)	
	MÍNIMA	MÁXIMA
CL	1.8	2.1
CH	2.0	2.0
MH	2.05	2.05
ML	1.9	1.9

Los suelos de las calicatas presentan una densidad natural variada debido a la composición de los suelo y al grado de compactación de terreno.

Tabla 11

Valores típicos de consistencia de suelos.

PARÁMETROS	TIPOS DE SUELO		
	ARENA	LIMO	ARCILLA
límite líquido	15-20	30-40	40-150
límite plástico	15-20	20-25	25-50
Índice de plasticidad	0-3	10-15	10-100

Tabla comparativa con los resultados obtenidos en laboratorio.

Tabla 12

Valores Minimos y máximos de Límite Líquido.

TIPO DE SUELO	LÍMITE LÍQUIDO	
	MÍNIMA	MÁXIMA
CL	25	45
CH	51	69
MH	36	36
ML	47	47

Los suelos se clasifican en suelos de grano fino, limoso y arcilloso.(Das, 1999)

Tabla 13

Valores Mínimos y máximos de Límite Plástico.

TIPO DE SUELO	LÍMITE PLÁSTICO	
	MÍNIMA	MÁXIMA
CL	16	26
CH	22	33
MH	62	62
ML	27	27

Los suelos se clasifican en suelos de grano fino, limoso y arcilloso.(Das, 1999)

Tabla 14

Valores Mínimos y máximos de Índice plástico.

TIPO DE SUELO	ÍNDICE PLÁSTICO	
	MÍNIMA	MÁXIMA
CL	8	20
CH	30	36
MH	26	26
ML	19	19

Los suelos se clasifican en suelos de grano fino, limoso y arcilloso.(Das, 1999)

Tabla 15

Valores de peso específico mínimos y máximos según el tipo de suelo.

TIPO DE SUELO	PESO ESPECÍFICO(G/CM3)	
	MÍNIMA	MÁXIMA
CL	2.30	2.59
CH	2.34	2.55
MH	2.41	2.41
ML	2.46	2.46

Tabla 16

Clasificación de suelos

CALICATA	ESTRATO	HUMEDAD %	LÍMITE LÍQUIDO %	LÍMITE PLÁSTICO %	ÍNDICE DE PLASTICIDAD %	PESO ESPECÍFICO Gr/cm ³	SUCS
C1	E1	14.4	27	19	8	2.53	CL
C1	E2	19.7	42	23	19	2.56	CL
C2	E1	14.3	25	17	8	2.48	CL
C2	E2	22.3	41	24	17	2.54	CL
C3	E1	20.8	31	19	12	2.54	CL
C3	E2	15.0	31	18	13	2.54	CL
C4	E1	16.6	31	20	10	2.54	CL
C4	E2	23.7	62	36	26	2.41	MH
C5	E1	15.2	38	21	17	2.50	CL
C5	E2	13.6	69	33	6	2.34	CH
C6	E1	31.0	45	26	18	2.30	CL
C6	E2	16.4	33	17	16	2.42	CL
C7	E1	21.1	37	22	15	2.37	CL
C7	E2	19.7	42	22	20	2.38	CL
C8	E1	21.6	40	21	19	2.40	CL
C8	E2	16.4	34	16	18	2.59	CL
C9	E1	19.8	35	20	15	2.51	CL
C9	E2	19.0	51	22	30	2.55	CH
C10	E1	29.4	47	27	19	2.46	ML
C10	E2	21.1	45	22	23	2.54	CL

Tabla 17

Ángulos de fricción interna y cohesión del suelo de las calicatas.

CALICATA	ESTRATO	SUCS	ÁNGULO DE	COHESIÓN	
			FRICCIÓN	T/m2	Kg/cm2
			grados		
C1	E1	CL	24	6	0.6
C1	E2	CL	32	1.5	0.15
C2	E1	CL	24	6	0.6
C2	E2	CL	32	1.5	0.15
C3	E1	CL	32	1.5	0.15
C3	E2	CL	32	1.5	0.15
C4	E1	CL	32	1.5	0.15
C4	E2	MH	33	1	0.1
C5	E1	CL	32	1.5	0.15
C5	E2	CH	17	10	1
C6	E1	CL	32	1.5	0.15
C6	E2	CL	32	1.5	0.15
C7	E1	CL	32	1.5	0.15
C7	E2	CL	32	1.5	0.15
C8	E1	CL	32	1.5	0.15
C8	E2	CL	32	1.5	0.15
C9	E1	CL	32	1.5	0.15
C9	E2	CH	17	10	1
C10	E1	ML	33	1	0.1
C10	E2	CL	32	1.5	0.15

El ángulo de fricción interna y la cohesión se determinó realizando comparaciones entre los resultados de laboratorio de granulometría, peso específico, límites índice de plasticidad y humedad, la variación de los datos se deben a la composición de los suelos en las calicatas.

Tabla 18

Valores de capacidad admisible en las calicatas.

CAPACIDAD ADMISIBLE CON FACTORES DE TERZAGHI-MEYERHOF						
CALICATA	ESTRATO	SUCS	CARGA ÚLTIMA POR TERZAGHI	CAPACIDAD ADMISIBLE POR TERZAGHI	CARGA ÚLTIMA POR MEYERHOF	CAPACIDAD ADMISIBLE POR MEYERHOF
			Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
C1	E1	CL	17.61	5.87	24.01	8.00
C1	E2	CL	16.72	5.57	19.87	6.62
C2	E1	CL	17.58	5.86	23.98	7.99
C2	E2	CL	16.74	5.58	19.89	6.63
C3	E1	CL	16.47	5.49	19.60	6.53
C3	E2	CL	16.50	5.50	19.64	6.55
C4	E1	CL	16.93	5.64	20.09	6.70
C4	E2	MH	16.67	5.56	19.13	6.38
C5	E1	CL	16.64	5.55	19.78	6.59
C5	E2	CH	16.14	5.38	23.13	7.71
C6	E1	CL	15.73	5.24	18.83	6.28
C6	E2	CL	17.10	5.70	20.27	6.76
C7	E1	CL	16.13	5.38	19.25	6.42
C7	E2	CL	16.47	5.49	19.60	6.53
C8	E1	CL	16.71	5.57	19.86	6.62
C8	E2	CL	16.40	5.47	19.53	6.51
C9	E1	CL	16.71	5.57	19.86	6.62
C9	E2	CH	16.18	5.39	23.17	7.72
C10	E1	ML	15.60	5.20	18.01	6.00
C10	E2	CL	16.18	5.39	19.30	6.43

La Variación de las capacidades admisibles se dan debido a que cada método presenta factores diferentes, los cuales están directamente relacionados al ángulo que presente el terreno, así tenemos que a menor ángulo, menor valor de los factores de carga lo que se traduce en menor capacidad admisible.

Tabla 19

Valores de capacidad admisible usando factores de carga MODIFICADOS POR

TERZAGHI, teniendo en cuenta el nivel freático.

CAPACIDAD ADMISIBLE CON FACTORES MODIFICADOS DE TERZAGHI-MEYERHOF						
CALICATA	ESTRATO	SUCS	CARGA ÚLTIMA POR TERZAGHI	CAPACIDAD ADMISIBLE POR TERZAGHI	CARGA ÚLTIMA POR MEYERHOF	CAPACIDAD ADMISIBLE POR MEYERHOF
			Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
C1	E1	CL	10.13	3.38	24.01	8.00
C1	E2	CL	6.21	2.07	19.87	6.62
C2	E1	CL	10.12	3.37	23.98	7.99
C2	E2	CL	6.21	2.07	19.89	6.63
C3	E1	CL	6.13	2.04	19.60	6.53
C3	E2	CL	6.14	2.05	19.64	6.55
C4	E1	CL	6.27	2.09	20.09	6.70
C4	E2	MH	5.65	1.88	19.13	6.38
C5	E1	CL	6.18	2.06	19.78	6.59
C5	E2	CH	11.30	3.77	23.13	7.71
C6	E1	CL	5.91	1.97	18.83	6.28
C6	E2	CL	6.32	2.11	20.27	6.76
C7	E1	CL	6.03	2.01	19.25	6.42
C7	E2	CL	6.13	2.04	19.60	6.53
C8	E1	CL	6.20	2.07	19.86	6.62
C8	E2	CL	6.11	2.04	19.53	6.51
C9	E1	CL	6.20	2.07	19.86	6.62
C9	E2	CH	11.32	3.77	23.17	7.72
C10	E1	ML	5.34	1.78	18.01	6.00
C10	E2	CL	6.04	2.01	19.30	6.43

En la tabla se realizó la comparación de capacidades admisibles, con Terzaghi usando sus factores de carga modificados por el nivel freático en las calicatas, se observa claramente que los valores de capacidad admisible, se reducen en gran manera, debido a sus valores inferiores.

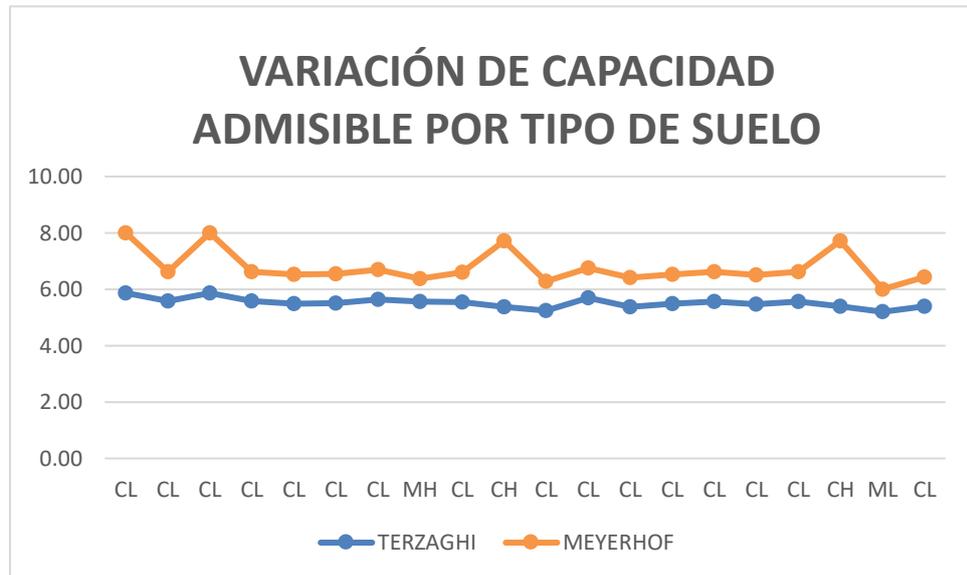
Tabla 20

Porcentajes de variación entre ambos métodos .

SUCS	CAPACIDAD ADMISIBLE POR TERZAGHI	CAPACIDAD ADMISIBLE POR MEYERHOF	VARIACIÓN
	Kg/cm ²	Kg/cm ²	%
CL	5.87	8.00	26.67
CL	5.57	6.62	15.85
CL	5.86	7.99	26.69
CL	5.58	6.63	15.85
CL	5.49	6.53	16.00
CL	5.50	6.55	15.99
CL	5.64	6.70	15.74
MH	5.56	6.38	12.85
CL	5.55	6.59	15.90
CH	5.38	7.71	30.21
CL	5.24	6.28	16.46
CL	5.70	6.76	15.64
CL	5.38	6.42	16.21
CL	5.49	6.53	16.00
CL	5.57	6.62	15.86
CL	5.47	6.51	16.04
CL	5.57	6.62	15.86
CH	5.39	7.72	30.19
ML	5.20	6.00	13.36
CL	5.39	6.43	16.18

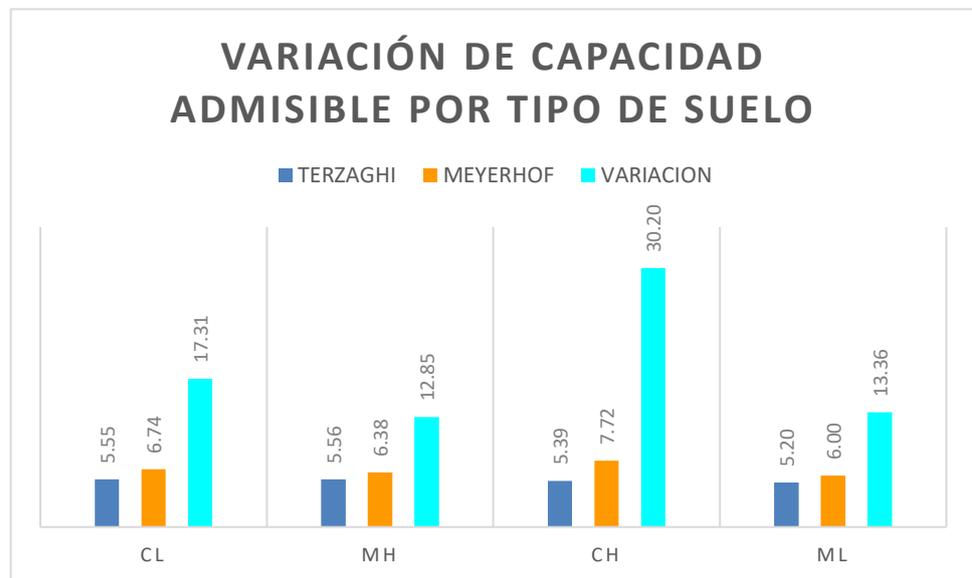
En la tabla se observa la variación de los valores de capacidad admisible, así tenemos para un suelo tipo CL. Varía entre 15.74% y 16.46%, en las calicatas C1 E1 Y C2E1, la variación es de 26.67% y 26.69%, (CL), debido a la composición diferente de su suelo, para MH varía en 12.85%, en CH varía entre 30.19% y 30.21%, en un suelo ML varia entre 13.36%.

Figura 8: Variación de la capacidad admisible..



Los valores de capacidad admisible según el tipo de suelo, se aprecia que Terzaghi tiene resultados mas conservadores, respecto de Meyerhof.

Figura 7: Variación de la capacidad admisible.



Se aprecia que Terzaghi tiene resultados mas conservadores, respecto de Meyerhof, la variación entre ambos métodos es muy notable según los tipo de suelo.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Trabajo de campo

Calicatas

Se realizó el muestreo de las calicatas en el área de estudios, las muestras se identificaron como C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, a una profundidad de 3.00 metros.

Se recolectaron las muestras alteradas tipo MAF, e inalteradas tipo MIF, ubicadas estratégicamente. En el anexo 2), las cuales fueron transportadas al laboratorio de suelos de la Universidad Privada del Norte (UPNC), para obtener los parámetros que permitirán determinar la Capacidad Admisible de las calicatas, tales como humedad natural, densidad natural, peso específico, granulometría y límites de consistencia, de acuerdo a las Norma técnica Peruana NTP.

Limitaciones: para realizar las excavaciones de las calicatas existió limitaciones con respecto a los permisos, se recomienda coordinar con la junta vecinal, para que brinden las facilidades para el trabajo.

Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de laboratorio que se realizaron a las muestras son: humedad natural, densidad natural, peso específico, con la granulometría y límites de consistencia, se obtuvo la clasificación unificada de suelos, SUCS, de acuerdo a los procedimientos de las siguientes normas técnicas:

- NTP E 108-2000 Ensayo de contenido de humedad, las muestras presentan una humedad natural de terreno mínima y máxima, según el tipo de suelo. En el anexo 8).
- BS 1377 – 1999 Ensayo de densidad natural, los resultados obtenidos muestran una densidad natural del terreno en sitio.(ver anexo 8).
- NTP E 107-2000 Análisis granulométrico por tamizado, los suelos encontrados en los estratos de las calicatas son materiales de granulometría o grano fino, puesto que la mayoría pasan por el tamiz n° 4 y más del 80% pasan por el tamiz N° 200, considerándose como limos y arcillas. En el anexo 8).
- NTP E 111-2000 Ensayo de límite plástico e índice de plasticidad. En el anexo 8).
- NTP 339.134 – 2000 Ensayo para la clasificación de suelos (sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), los suelos encontrados son CL, en la mayoría de las calicatas, MH, CH y ML. En el anexo 8).
- NTP E 113-2000 Ensayo de peso específico. En el anexo 8).

Clasificación de Suelos

- Las muestras ensayadas en laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS. En el Anexo 8).
- Las características de las calicatas C1, C2, C3, C4 E1, C5 E1, C6, C7, C8, C9 E1, son Arcilla inorgánica de baja o media plasticidad. Arcilla arenosa. Arcilla gravillosa, Arcilla Limosa, Arcilla floja baja a media plasticidad con un índice de plasticidad que varía entre 8 y 20%, el contenido de humedad que varía entre 13,60 % hasta 29,40%.

- La calicata C4 E2, es Limos inorgánicos, arena fina micáceo o diamatáceo o suelo limoso, suelo elástico, tipo MH, con un índice de alta plasticidad de 26%, el contenido de humedad de 23.70 %. En el anexo 8).
- La calicata C5 E2,C9-E2, son Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, Arcillas grasa, tipo CH, con un índice de alta plasticidad de 30 a 36%, el contenido de humedad de 19 y 13.60 %, respectivamente.
- La calicata C10 E2, Material clasificado, Limos inorgánicos y arena muy fina, polvo de roca. Arena fina con media plasticidad, semicompactado, de color marrón oscuro, con un índice de plasticidad de 19%, el contenido de humedad de 29.40 %. En el anexo 8).

Limitaciones: No existieron limitaciones en este ítem.

Obtención de Ángulo de Fricción Interna y Cohesión:

El ángulo de fricción interna y cohesión se obtuvieron de la tabla parámetros de suelos, (anexos 5,6,7), para ello se obtuvieron los datos de los ensayos de laboratorio(ver anexo 8), tales como humedad natural, densidad natural, peso específico, granulometría y límites de consistencia, de acuerdo a las normas NTP.

Limitaciones: para el uso de la máquina triaxial, puesto que la Universidad Privada del Norte de Cajamarca, cuenta con un equipo, sin embargo no cuenta con personal capacitado para su manejo, se recomienda cursos de capacitación con personal especializado de otras Universidades u entidades afines, lo que ayudará a obtener datos reales y mejorar la precisión de los datos obtenidos de cada zona de estudio.

Análisis, interpretación y discusión de resultados

De acuerdo de los resultados obtenidos, por el método de Terzaghi los valores varían 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un suelo ML, por lo que la capacidad admisible por el método de Terzaghi brinda valores más conservadores, respecto de Meyerhof, para un suelo tipo CL. Varía entre 15.74% y 16.46%, en las calicatas C1 E1 Y C2E1, la variación es de 26.67% y 26.69%, debido a la composición diferente de su suelo, a pesar de ser el mismo suelo (CL), para MH varía en 12.85%, en CH varía entre 30.19% y 30.21%, en un suelo ML varía entre 13.36%. por ende se contrasta que el valor propuesto de 10% en la hipótesis se supera ampliamente en todas las capacidades admisibles de las calicatas.

Análisis y discusión de resultados.

En la investigación de Adin Jhordan Teniente Paucar, de la UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUZCO, quien realizó el estudio: “Análisis comparativo en la determinación de la capacidad admisible por los métodos de Terzaghi y Meyerhof, para el diseño de cimentaciones superficiales según las características del suelo de Inquilpata del distrito de Anta”, comparó los métodos de Terzaghi y Meyerhof, concluyó que por el método de Terzaghi obtuvo valores entre 0.53 kg/cm² y 9.49kg/cm², y para el método de Meyerhof valores entre 0.59 kg/cm² y 16.27 kg/cm², por lo que Terzaghi brinda valores más seguros y conservadores que Meyerhof.

, en esta investigación se encontró resultados diversos, con el método de Terzaghi los valores varían 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un suelo ML, Terzaghi brinda valores más conservadores en todos los casos. La variación respecto de resultados se da por los factores de carga usados en ambas investigaciones así tenemos que Adín Teniente usó factores de Vesic, para Terzaghi y valores de tabla de Meyerhof según Medrano, en cambio en mi investigación usé los factores de Terzaghi y encontré valores de factores con las ecuaciones para Meyerhof.

En la investigación realizada por Alvaro J. Gonzalez G. (2000), en el estudio denominado “Calculo Simplificado de Capacidad Portante de Cimientos Superficiales en Ladera”, en esta investigación se comparó métodos de Vesic, Hansen, Meyerhof, se concluye que la capacidad portante de cimientos superficiales en terreno con inclinación puede reducirse hasta en un 50% a 60% con relación a la que se obtiene en terreno plano. Los resultados obtenidos por el método de Meyerhof son más conservadores. En la presente investigación se compararon solo Terzaghi y Meyerhof, teniendo como resultado los valores de capacidad admisible con Terzaghi varían 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un

suelo ML, sin embargo, no se utilizó los factores de inclinación puesto que se trabajó en zonas planas, Teniendo como método más conservador a Terzaghi.

María Emérita Briones Alva y Nelson Ulices Irigoín Gonzales, en su trabajo de tesis de grado denominado “Zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (sucs) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares en la expansión urbana del anexo Lucmacucho alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca”, obtuvieron datos de capacidad portante de un CL de 0.51 a 0.62 Kg/cm², en esta investigación se obtuvo que los valores de Terzaghi varían 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un suelo ML, teniendo amplia variación en los resultados obtenidos, debido a que en su investigación utilizaron los factores de carga modificados por nivel freático, para hallar la capacidad portante.

Waldir Frankling Caro Linares, en su investigación denominada “ Capacidad Portante de los Suelos de Fundación con Fines de Cimentación Mediante Ensayos de Corte Directo y Dpl en la Ciudad de Llacanora – Cajamarca”, analizó el comportamiento de los suelos de la zona de expansión urbana de la ciudad de Llacanora - Cajamarca aplicando ensayos de Corte Directo y de Penetración Dinámica Ligera (DPL) para la determinación de el ángulo y cohesión y posteriormente calcular la capacidad portante

con fines de cimentación. Como resultados, se obtuvo que los valores del ensayo de penetración dinámica es un 15,21% mayor que los valores del ensayo de corte directo. Se concluyó con una zonificación por capacidad portante la cual muestra valores para zonas específicas dentro de la zona de expansión; zona Z1 con una capacidad portante de 2,09 Kg/cm²; zona Z2 con una capacidad portante de 2,75 Kg/cm² y la zona Z3 con una capacidad portante de 2,71 Kg/cm² en la zona de expansión urbana de la ciudad de Llacanora – Cajamarca, en esta investigación se obtuvo que los valores de Terzaghi varían 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un suelo ML, teniendo amplia variación en los resultados obtenidos, debido a que en su investigación determinaron diferentes tipos de suelos tales como SC, GC, y coincidimos en suelos ML, sin embargo el ángulo de fricción encontrado a través de sus ensayos es de valor 26 y 29 grados, en mi investigación el ángulo tomado para este tipo de suelo según las tablas de parámetros de suelos es del valor de 33 grados. Por tal motivo los factores de carga son mayores y la capacidad portante es de valor mayor.

Implicancias:

En la actualidad el Sector La Base II, Cajamarca es una zona que se encuentra en proceso de expansión, asimismo la demanda constructiva de viviendas se incrementa con el paso de los años, lo que se busca con esta investigación es elegir con que método calcular la Capacidad admisible y reconocer las zonas por su tipo de suelo, ya que los suelos con baja capacidad admisible, son suelos pobres propensos a sufrir cambios de volumen si se tratan de arcillas, suelos que deberían ser tratados con un mejoramiento de terreno, para mejorar su capacidad admisible, y suelos que dan valores de capacidad de carga altos hacen que se reduzca la dimensión del área de las zapatas, muchas veces puede tomarse datos erróneos poco conservadores que al momento de construir una edificación, lo hagan propenso a colapsar lo que se traduce en vivienda poco segura y no conservadora, a la larga los gastos serían mucho mayores de los previstos.

Los resultados de capacidad admisible por los 2 métodos ya descritos, son de vital importancia en el diseño de cimentaciones puesto que determinarán las dimensiones de las zapatas.

Por ejemplo: se tiene que diseñar una zapata con los datos en la calicata C1, cuyos datos por Terzaghi es 3.38 kg/cm² y por Meyerhof es 8.0 kg/cm², suponemos una carga de 40 toneladas, que llegarán a la zapata: así tenemos:

Datos:

ÁREA DE ZAPATA CALCULADA USANDO LOS DATOS DE CAPACIDAD ADMISIBLE POR EL MÉTODO DE TERZAGHI.

$$P_t = 40 \text{ ton}$$

$\sigma_t = 33.8 \text{ ton}$ (dato proporcionado de la capacidad portante de terreno de 3.38 kg/cm^2)

$$A_z = \frac{P_T}{\sigma_T}$$

$$A_z = \frac{40 \text{ ton}}{33.8 \text{ ton}}$$

$$A_z = 1.18 \text{ m}^2$$

La zapata será de $1.18 * 1.18 \text{ m}$ (con datos proporcionados por Terzaghi).

ÁREA DE ZAPATA CALCULADA USANDO LOS DATOS DE CAPACIDAD ADMISIBLE POR EL MÉTODO DE MEYERHOF.

$$P_t = 40 \text{ ton}$$

$\sigma_t = 80.0 \text{ ton}$ (dato proporcionado de la capacidad portante de terreno de 8.00 kg/cm^2)

$$A_z = \frac{P_T}{\sigma_T}$$

$$A_z = \frac{40 \text{ ton}}{80 \text{ ton}}$$

$$A_z = 0.50 \text{ m}^2$$

La zapata será de $0.80 * 0.80 \text{ m}$ (dimensión mínima de zapata según RNE).

(con datos proporcionados por Meyerhof).

- Según los resultados se concluye que el método de Terzaghi brinda mayor seguridad estructural, puesto que las dimensiones de zapata son más realistas, respecto del método de Meyerhof.

4.2 Conclusiones

- Se determinó la capacidad admisible de suelo del Sector La Base II, Cajamarca, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof, se concluye que por el método de Terzaghi los valores varían 5.24 y 5.87 kg/cm², para un suelo CL, 5.56 kg/cm², para un suelo MH, 5.38 y 5.39 kg/cm², para un suelo CH, Y 5.20 kg/cm², para un suelo ML. la capacidad admisible por el método de Meyerhof varía entre 6.28 y 8.00 kg/cm², para un suelo CL, 6.38 kg/cm², para un suelo MH, 7.71 y 7.72 kg/cm², para un suelo CH, Y 6.00 kg/cm², para un suelo ML, por lo que la capacidad admisible por el método de Terzaghi brinda valores más conservadores, respecto de Meyerhof, para un suelo tipo CL. Varía entre 15.74% y 16.46%, en las calicatas C1 E1 Y C2E1, la variación es de 26.67% y 26.69%, debido a la composición diferente de su suelo, a pesar de ser también un CL, para MH varía en 12.85%, en CH varía entre 30.19% y 30.21%, en un suelo ML varía entre 13.36%. por ende se contrasta que el valor propuesto de 10% en la hipótesis se SUPERA AMPLIAMENTE en todas las capacidades admisibles de las calicatas.
- Se realizó el muestreo del material de las 10 calicatas en estudio, se registró 2 estratos diferenciados por cada calicata, no se encontró el nivel freático en las calicatas.
- Se ejecutó los ensayos físico-mecánicos de las muestras obtenidas de los 2 estratos de las calicatas, a la profundidad de 3 metros, de lo que se puede concluir que se trata de suelos limo arcillosos con media y alta plasticidad.
- Se determinó la capacidad admisible, por la teoría de Terzaghi de los 2 estratos estudiados, usando valores de ángulo de fricción interna 17, 24, 32 y 33 grados.

- Se determinó la capacidad admisible, por la teoría de Meyerhof de los 2 estratos estudiados, usando valores de ángulo de fricción interna 17, 24, 32 y 33 grados
- Se comparó la capacidad admisible de los suelos, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof, obteniendo que Terzaghi es el método más conservador.
- Se realizaron los perfiles estratigráficos de las calicatas.

4.3 Recomendaciones:

- Se recomienda realizar una investigación sobre capacidades admisibles de terrenos en Cajamarca, realizando los ensayos reales de cohesión y ángulo de fricción interna, mediante los ensayos con triaxial, dpl, spt y corte directo.

REFERENCIAS

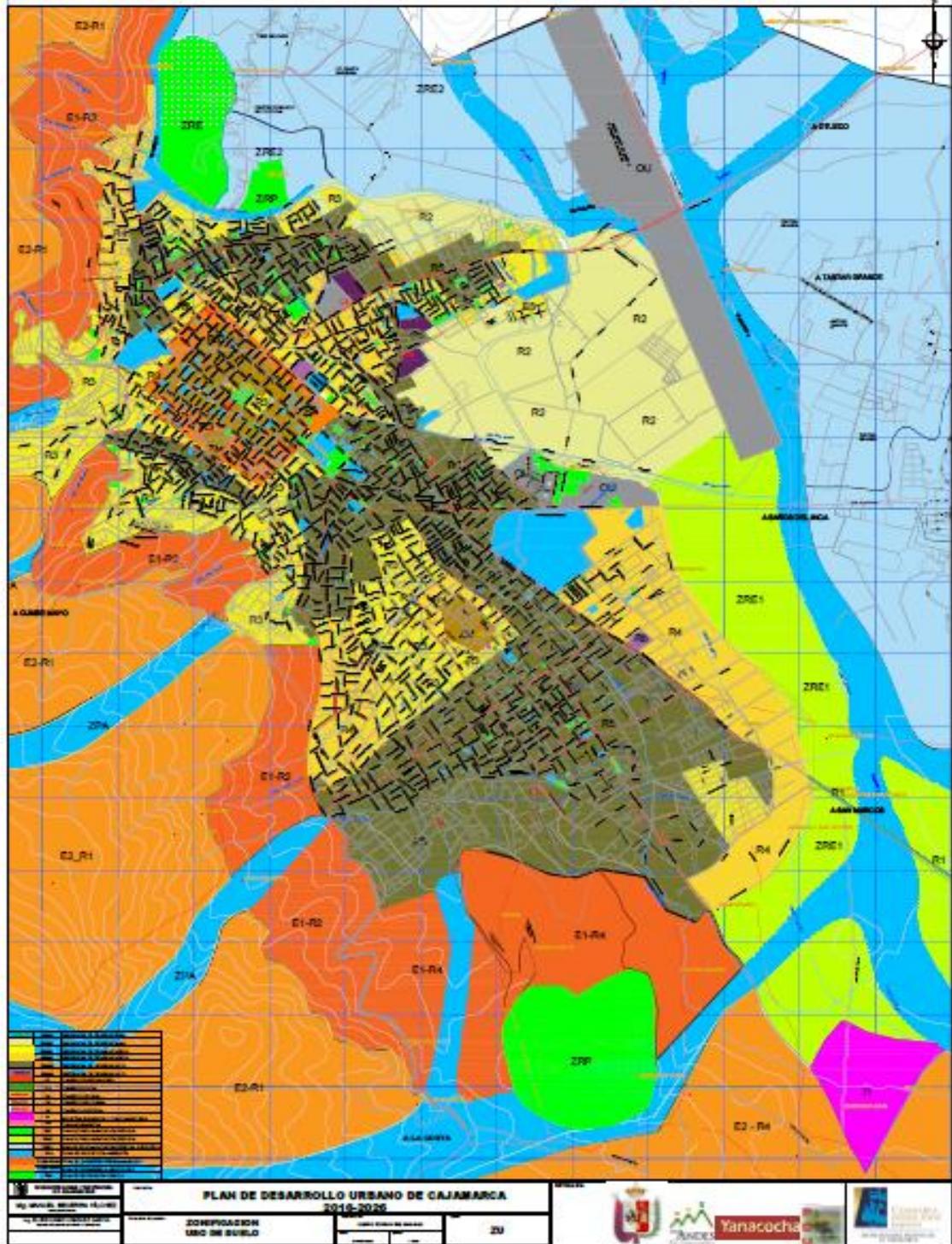
1. 339.127, N. (1999). Contenido de humedad.
2. 339.128, N. (1999). Análisis granulométrico. .
3. 339.129, N. (1999). Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. .
4. 339.134, N. (1999). Clasificación SUCS. .
5. Audefroy, J. (2003). *La Problemática de los desastres en el hábitat urbano en América Latina*. *REVISTA INVI*, 10-12.
6. Badillo, E. J., & Rodriguez, A. R. (2012). Fundamentos de la Mecánica de Suelos. En E. J. Badillo, & A. R. Rodriguez, *Fundamentos de la Mecánica de Suelos* (pág. 642). México: Limusa SA.
7. Bowels, J. E. (1982). *Propiedades geofísicas de los suelos*. En J. E. Bowels, *Propiedades geofísicas de los suelos* (pág. 490). Colombia: Lerner Ltda.
8. Briones Alva, M. E., & Irigoín Gonzales, N. U. (2015). *Zonificación Mediante El Sistema Unificado De Clasificación De Suelos (Sucs) Y La Capacidad Portante Del Suelo, Para Viviendas Unifamiliares En La Expansión Urbana Del Anexo Lucmacucho Alto - Sector Lucmacucho, Distrito De Cajamarca. Cajamarca.*
9. Cajamarca, M. P. (2016). *REGLAMENTO DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE CAJAMARCA 2016-2026*. Cajamarca.
10. Cajamarca, M. P. (2016). *Reglamento Del Plan De Desarrollo Urbano De Cajamarca 2016-2026*. Cajamarca.

11. Castillo, R. C. (2008). *Mecánica de Suelos II*. Tehuacán.
12. Das, B. M. (1999). *Principios de Ingeniería en Cimentaciones*. En B. M. Das, *Principios de Ingeniería en Cimentaciones* (pág. 862). Mexico: Thomson.
13. Delgado, N. L. (2011). *Torres Inclinadas: de un error a un estilo en la arquitectura*. Lima.
14. G., A. J. (2000). *Calculo Simplificado de Capacidad Portante de Cimientos Superficiales en Ladera*. Artículo publicado por la escuela colombiana de ingeniería - III encuentro de ingenieros de suelos y estructuras.
15. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A.
16. Jose Maria Rodriguez Ortiz, J. s. (1989). *Curso Aplicado de Cimentaciones*. Madrid.
17. Linares, w. F. (2018). *Capacidad portante de los suelos de fundación con fines de cimentación mediante ensayos de corte directo y dpl en la ciudad de llacanora-cajamarca*.
18. *Mecánica de Suelos II*. (2008). México.
19. Mendoza-Gil, S. M. (2016). Estimación Del Riesgo En Urubamba, Ronquillo Corisorgona Cajamarca. *Revista Eco Scientia*, 67.
20. Patzán, J. E. (2009). *Guía práctica para el cálculo de capacidad de carga en cimentaciones superficiales, losas de cimentación, pilotes y pilas perforadas*. Guatemala.

21. Paucar, A. J. (2016). *Análisis Comparativo En La Determinación De La Capacidad Admisible Por Los Métodos De Terzagui Y Meyerhof, Para El Diseño De Cimentaciones Superficiales Según Las Características Del Suelo De Inquilpata Del Distrito De Anta. cuzco.*
22. RNE. (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima: Macro EIRL.
23. Vicke, P. W. (s.f.). *Manual de Mecánica de Suelos.*

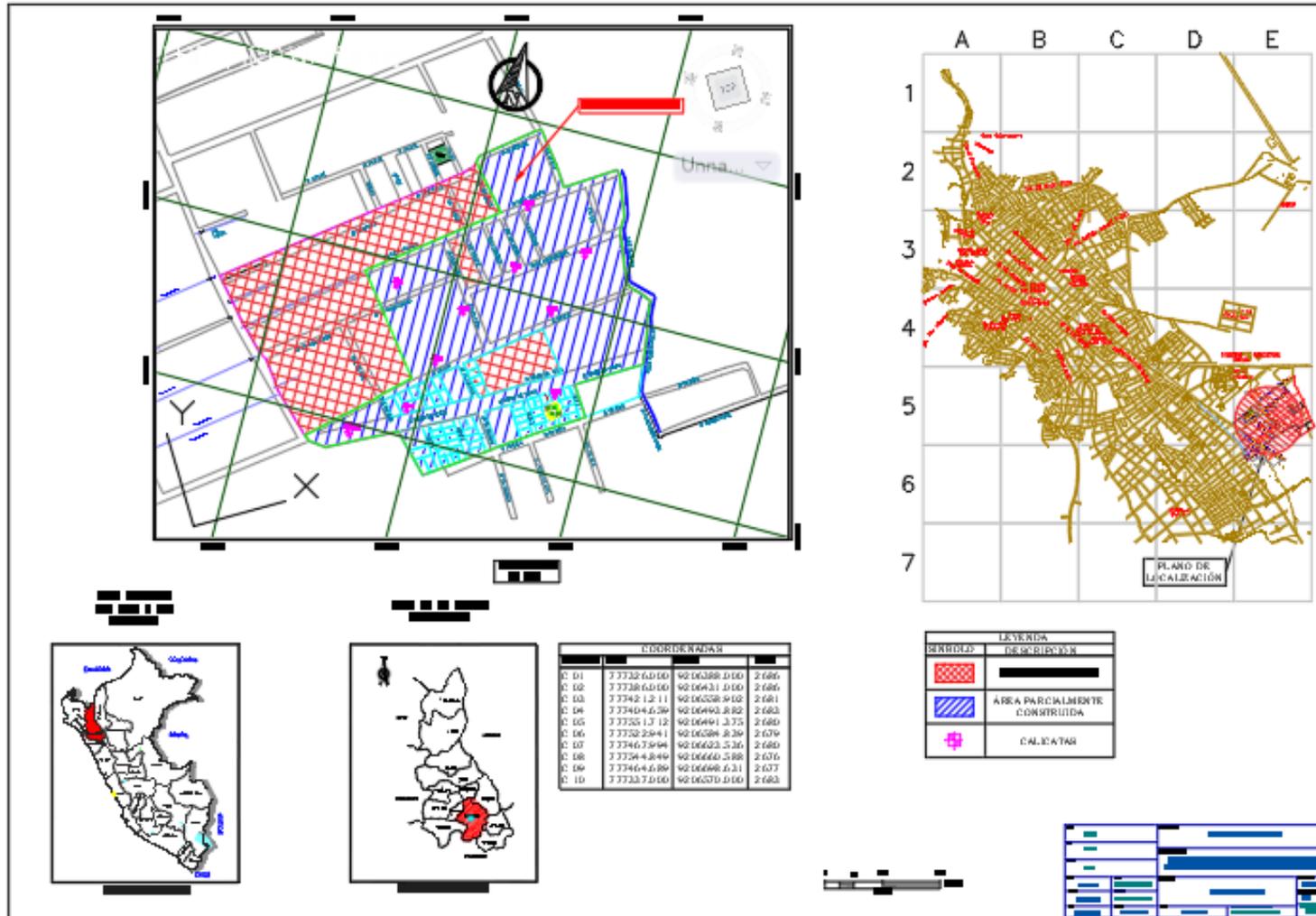
ANEXOS

ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE CAJAMARCA.



Fuente: (Cajamarca M. P., 2016)

ANEXO 2: PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN.



ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN				
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO
Métodos de Terzaghi y Meyerhof	<p>Terzaghi sugirió que para una cimentación continua o de franja (es decir, la razón de ancho a largo de la cimentación tiende a 0), la superficie de falla en un suelo bajo carga última. (Das, 1999)</p> <p>Meyerhof trató de cubrir la deficiencia de la teoría de Terzaghi, en una teoría de capacidad de carga que ha alcanzado amplia difusión, sin embargo tampoco resuelve el problema con completo rigor científico. (Badillo & Rodríguez, 2012)</p>	<p>Conservador.</p> <p>No conservador.</p>	<p>Contenido de Humedad</p> <p>Granulometría</p> <p>Limite líquido, limite plástico, índice de plasticidad.</p> <p>Peso específico</p> <p>Densidad Natural.</p>	<p>de</p> <p>protocolos de laboratorio</p>
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO
Capacidad Admisible	<p>capacidad de carga admisible de una cimentación, es aquella carga que al ser aplicada no provoque falla o daños en la estructura soportada, con la aplicación de un factor de seguridad. (Patzán, 2009)</p>	<p>Alta, baja.</p>	$q_a = \frac{q_u}{FS}$	<p>Hojas de cálculo Excel</p>

ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTOS
Pregunta general	Objetivo general	Hipótesis General	variable 1	Población	Método	
¿Cómo varía la capacidad admisible del terreno del Sector La Base II Cajamarca, mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof?	•Determinar la capacidad admisible del suelo del Sector La Base II, Cajamarca, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof.	La capacidad admisible de un suelo obtenido por la teoría de Terzaghi, proporciona valores inferiores en un 10% respecto de la teoría de Meyerhof, según las características del suelo del Sector La Base II, Cajamarca.	Métodos de Terzaghi y Meyerhof, (Contenido de humedad, Densidad natural, peso específico, granulometría, límites de consistencia).	de 10 calicatas y	No Experimental-Descriptivo	Protocolos de laboratorio.
	Objetivos específicos		variable 2			
	Realizar el muestreo del material de los estratos de las calicatas. . Ejecutar los ensayos físico-mecánicos de las muestras obtenidas del muestreo de todos los estratos que pueda presentar las calicatas, a la profundidad estudiada. . Determinar la capacidad portante, por la teoría de Terzaghi del estrato en estudio (proceso teórico). . Determinar la capacidad portante, por la teoría de Meyerhof del estrato en estudio (proceso teórico). . Comparar la capacidad admisible de los suelos, por los métodos de Terzaghi y Meyerhof.		Capacidad Admisible $q_a = \frac{q_u}{FS}$			hojas de cálculo Excel

ANEXO 5: PARÁMETROS DE SUELO.

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTEMBERG			PESO ESPECIFICO		HUMEDAD NATURAL	RESISTENCIA AL CORTE		
	< 0.06	< 2.00	(Fracción < 0.04 mm)								
	Nº 200	Nº 10	WL	WP	Ip	Y	Ysum	w	ϕ	C	ϕ_p
	%	%	%	%	%	T/m3	T/m3	%	(°)	T/m2	
Grava	< 5	< 60	-	-	-	1.6	0.95	5	34	-	32
			-	-	-	1.9	1.05	2	42	-	35
Grava arenosa con pocos finos	< 5	< 60	-	-	-	2.1	1.15	7	35	-	32
			-	-	-	2.3	1.35	13	45	-	35
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8	< 60	20	16	4	2.1	1.15	9	35	1	32
	15		45	25	25	2.4	1.45	3	43	0	35
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20	< 60	20	16	4	2	1.05	13	28	3	22
	40		50	25	30	2.25	1.3	5	35	0.5	30
Arena uniforme fina	< 5	< 100	-	-	-	1.6	0.95	22	32	-	30
			-	-	-	1.9	1.1	8	40	-	22
Arena uniforme gruesa	< 5	< 100	-	-	-	1.6	0.95	16	34	-	30
			-	-	-	1.9	1.1	8	42	-	34
Arena bien graduada y arena con grava	< 5	< 100	-	-	-	1.8	1	11	33	-	32
			-	-	-	2.1	1.2	5	41	-	34
Arena con finos que no alteran la estructura	8	> 60	20	16	4	2.9	1.05	15	32	1	30

Fuente: (Briones Alva & Irigoín Gonzales, 2015)

ANEXO 6: PARÁMETROS DE SUELO.

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTEMBERG			PESO ESPECIFICO		HUMEDAD NATURAL	RESISTENCIA AL CORTE		
	< 0.06	< 2.00	(Fracción < 0.04 mm)			Y	Ysum		w	φ	C
	Nº 200	Nº 10	WL	WP	Ip						
Limo poco plástico			25	20	4	1.75	0.95	28	28	2	25
	> 50	> 80	35	28	11	2.1	1.1	15	35	0.5	30
Limo de plasticidad media a alta			35	22	7	1.7	0.85	35	25	3	22
	> 80	> 100	50	25	20	2	1.05	20	33	1	29
Arcilla de baja plasticidad			25	15	7	1.9	0.95	28	24	6	20
	> 80	100	35	22	16	2.2	1.2	14	32	1.5	28
Arcilla de plasticidad media			40	18	16	1.8	0.85	38	20	8	10
	> 90	100	50	25	28	2.1	1.1	18	30	2	20
Arcilla de alta plasticidad			60	20	33	1.65	0.7	55	17	10	6
	100	100	85	35	55	2	1	20	27	3	15
Limo o arcilla orgánicos			45	30	10	1.55	0.55	60	20	7	15
	> 80	100	70	45	30	1.9	0.9	30	26	2	22
Turba	-	-	-	-	-	1.04	0.04	800	25	1.5	-
	-	-	-	-	-	1.3	0.03	100	30	0.5	-
Fango	-	-	100	30	50	1.25	0.25	200	22	2	-
	-	-	250	80	170	1.6	0.6	50	28	0.5	-

Fuente: (Briones Alva & Irigoín Gonzales, 2015)

ANEXO 7: PARÁMETROS DE SUELO.

TIPO DE SUELOS	DENSIDADES APARENTES			ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA	COHESIÓN	
	Sobre nivel freático		Bajo nivel freático			
	Húmedo	Saturado				
NO COHESIVOS	(Tn/m ³)	(Tn/m ³)	(Tn/m ³)	(grados)	Tn/m ²	Kg/Cm ²
Arena suelta (compacidad 0,3)	1.7	1.9		30°		
Arena media compacta (compacidad 0,3 - 0,5)	1.8	2		32,5°		
Arena compacta (compacidad 0,5)	1.9	2.1		35°		
Grava	1.7	2		35°		
Grava - Arena (heterogénea)	1.9	2.1		35°		
Piedras, piedra picada	1.7			35°		
COHESIVOS						
Arcilla media dura	2.1		1.1	15°	2.5	0.25
Arcilla rígida	2		1	15°	1	0.1
Arcilla plástica	1.8		0.8	15°	0	0
Arcilla arenosa (marga) rígido duro	2.2		1.2	22,5°	0.5	0.05
Arcilla arenosa (marga) plástica limo rígido duro	2.1		1.1	22,5°	0	0
Limo rígido plástico duro	2		1	22,5°	0.2	0.02
Limo plástico	1.9		0.9	22,5°	0	0
Limo orgánico (arcilla orgánico)	1.7		0.7	10°	0	0
Turba	1.1		0.1	15°	0	0

Fuente: (Briones Alva & Irigoín Gonzales, 2015)

ANEXO 8: PROTOCOLOS DE LABORATORIO.

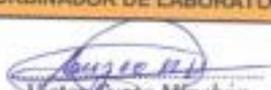
ENSAYOS DE DENSIDAD DE CAMPO

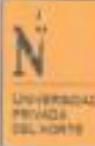
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:		BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE 2 CAJAMARCA			
CALICATA:	C1	ESTRATO:	C1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado	Método
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	g	163.40	163.50	163.60
B	Peso Cilindro + Muestra	g	415.30	417.0	416.20
C	Altura Cilindro	cm	8 cm.	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	g	251.90	253.50	252.60
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	2.00	2.01	2.00
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.00		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR EUSEBIO MIFACHIN	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C Ambiente

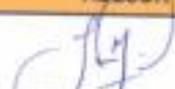
Método

Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	164.70	164.0	163.50
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	418.4	416.70	417.20
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	254.10	252.70	254.3
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	2.01	2.00	2.02
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.01		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

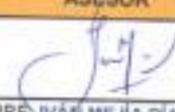
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
N UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DCMV-LS-UPNC
	NORMA:	BS 1377 - 1990			
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	<i>C2</i>	ESTRATO:	<i>E1</i>	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>oscuro</i>
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
80 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	<i>161.10</i>	<i>163.10</i>	<i>163.90</i>
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	<i>412.1</i>	<i>413.8</i>	<i>412.20</i>
C	Altura Cilindro	cm	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
D	Diámetro del Cilindro	cm	<i>4.48</i>	<i>4.48</i>	<i>4.48</i>
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	<i>126.11</i>	<i>126.11</i>	<i>126.11</i>
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	<i>251.00</i>	<i>250.70</i>	<i>254.3</i>
G	Densidad de campo; G _s = F/E	gr/cm ³	<i>1.99</i>	<i>1.99</i>	<i>2.02</i>
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	<i>2.00</i>		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:

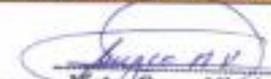
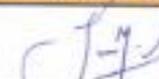
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: NORMA MORI LINARES	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO – MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>eloro</i>
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

Temperatura de Secado 60 °C / 110 °C / Ambiente	Método Horno 110 ± 5 °C
--	----------------------------

DENSIDAD NATURAL – METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	161.90	164.0	163.90
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	400.30	418.20	416.40
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	238.40	254.20	252.50
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	2.01	2.02	2.00
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.01		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

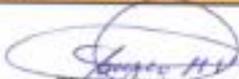
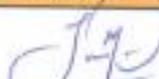
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco-Miraflores COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: NANY MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE 2 CAJAMARCA				
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO		
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES			
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:				

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C (Ambiente)	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	162.90	164.10	164.0
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	408.20	412.80	413.30
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	245.30	248.70	249.3
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.93	1.97	1.98
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.96		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

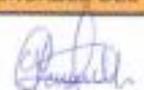
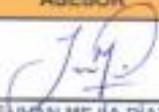
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Luzco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO – MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: OCMV-LS-UPNC	
	NORMA:	BS 1377 - 1990				
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro		
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:			

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL – METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	163.0	162.50	163.70
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	409.1	412.0	413.40
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	246.10	249.50	249.70
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.95	1.98	1.98
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.97		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: WAN MEJÍA DÍAZ
FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE I CAJAMARCA			
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C / Ambiente

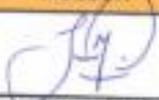
Método

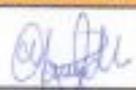
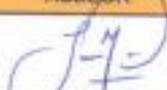
Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	161.50	161.00	164.10
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	422.10	417.00	417.80
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	260.60	256.00	253.70
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	2.07	2.03	2.01
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.04		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR LUIS MINCHÁN	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

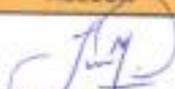
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	BS 1377 - 1990		DCMV-LS-UPNC	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			
<p>Temperatura de Secado: 60 °C / 110 °C / Ambiente Método: Homo 110 ± 5 °C</p>					
DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	163.5	162.30	162.70
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	424.70	418.70	422.10
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; Vmh	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; Wmh = B - A	gr	260.90	256.40	259.40
G	Densidad de campo; G= F/E	gr/cm ³	2.07	2.03	2.06
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.05		
$G = \frac{Wmh (F)}{Vmh (E)}$					
OBSERVACIONES:					
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRE: NORMA MORI L.		NOMBRE: Víctor Lázaro Sánchez COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL		NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ	
FECHA:		FECHA: 10/05/2019		FECHA: 10/05/2019	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C3	ESTRATO:	C1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES			
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:				

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	162.3	162.0	164.50
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	410.70	410.10	417.30
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; Vmh	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; Wmh = B - A	gr	248.4	248.10	252.80
G	Densidad de campo; G= F/E	gr/cm ³	1.97	2.01	2.00
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.00		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

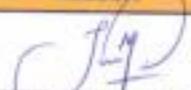
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR CACERES	NOMBRE: JUAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

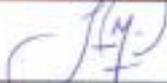
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:		BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC.
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C5	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>Cloro</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

Temperatura de Secado	Método
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	164.30	161.80	161.70
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	410.10	412.90	411.90
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro, V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra, W _{mh} = B - A	gr	245.80	250.40	250.20
G	Densidad de campo, G = F/E	gr/cm ³	1.95	1.99	1.98
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.97		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor C. Lazo Minchan COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

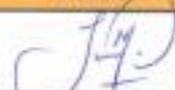
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO – MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			
Temperatura de Secado 60 °C / 110 °C / Ambiente			Método Horno 110 ± 5 °C		
DENSIDAD NATURAL – METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	g	162.40	162.80	162.00
B	Peso Cilindro + Muestra	g	290.0	292.10	294.20
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	g	227.60	229.30	231.20
G	Densidad de campo; G = F/E	g/cm ³	1.80	1.82	1.83
H	Promedio Densidad de Campo	g/cm ³	1.82		
$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$					
OBSERVACIONES:					
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRE: NORMA MORI L.		NOMBRE: Víctor Ezequiel Mincovich COORDINADOR LABORATORIO DE		NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ	
FECHA:		FECHA: INGENIERÍA CIVIL		FECHA: 10/05/2019	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO – MÉTODO VOLUMÉTRICO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DCMV-LS-UPNC:
	NORMA:	BS 1377 - 1990		
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C 6	ESTRATO:	C 2	TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:		

Temperatura de Secado	Método
60 °C / 110 °C /Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL – METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	162.6	163.40	163.50
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	426.6	425.30	424.50
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	264.00	261.90	261.0
G	Densidad de campo; G= F/E	gr/cm ³	2.09	2.08	2.07
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³			

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR EZEQUIEL MICHÓN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	ESTRATO:	C1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C (Ambiente)

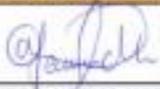
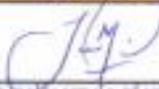
Método

Homo 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	g	164.20	163.20	164.00
B	Peso Cilindro + Muestra	g	400.80	403.80	401.70
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	236.6	240.60	237.7
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.91	1.94	1.88
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.89		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:

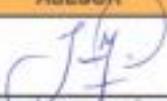
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CASTRO MICHÓN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: YVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
N UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO – MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DCMV-LS-UPNC
	NORMA:	BS 1377 - 1990			
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:	

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL – METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	162.20	161.0	162.10
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	406.50	410.70	409.20
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro, V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	244.30	249.70	247.10
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.94	1.98	1.96
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.96		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Enrique Alvarado COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE: IWAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	CS	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

Temperatura de Secado:

60 °C / 110 °C (Ambiente)

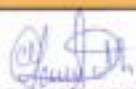
Método:

Homo 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	164.60	162.1	163.10
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	417.10	415.90	414.90
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	252.50	253.8	251.80
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.98	2.00	2.00
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.00		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:

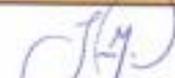
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CORDERO COORDINADOR LABORATORIO - CC	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019 INGENIERIA CIVIL	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C 8	ESTRATO:	E 2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>claro</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado	Método
60 °C / 110 °C (Ambiente)	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	162.60	163.20	164.20
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	405.10	411.30	410.70
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro, V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.10
F	Peso de la Muestra, W _{mh} = B - A	gr	242.50	248.10	243.50
G	Densidad de campo, G= F/E	gr/cm ³	1.92	1.97	1.93
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.94		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Carlos Minchón	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

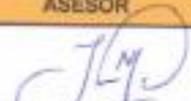
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	BS 1377 - 1990			DCMV-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado	Método
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	163.00	164.10	161.0
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	418.40	420.30	421.10
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	255.40	256.20	260.10
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	2.03	2.03	2.06
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.04		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR LÁZARO SÁNCHEZ COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DCMV-LS-UPNC:	
NORMA:	BS 1377 - 1990				
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado	Método
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	164.30	162.00	162.10
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	412.60	400.30	415.80
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	251.00	235.20	253.7
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.99	2.02	2.01
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	2.01		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

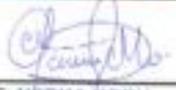
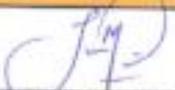
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CUZCO COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: VAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	BS 1377 - 1990		DCMV-LS-UPNC	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE 2 CAJAMARCA			
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	164.50	162.00	163.70
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	397.20	400.30	401.00
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.48	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro; V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	232.90	237.70	237.30
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.85	1.88	1.88
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.87		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR EZEQUIEL MORUÑA COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO VOLUMÉTRICO				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	BS 1377 - 1990				DCMV-LS-UPNC:
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:			

Temperatura de Secado
 60 °C / 110 °C (Ambiente)

Método
 Horno 110 ± 5 °C

DENSIDAD NATURAL - METODO VOLUMÉTRICO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso Cilindro	gr	161.90	162.50	162.00
B	Peso Cilindro + Muestra	gr	528.70	404.10	392.00
C	Altura Cilindro	cm	8	8	8
D	Diámetro del Cilindro	cm	4.45	4.48	4.48
E	Volumen del Cilindro, V _{mh}	cm ³	126.11	126.11	126.11
F	Peso de la Muestra; W _{mh} = B - A	gr	237.8	241.60	236.00
G	Densidad de campo; G = F/E	gr/cm ³	1.89	1.92	1.87
H	Promedio Densidad de Campo	gr/cm ³	1.89		

$$G = \frac{W_{mh} (F)}{V_{mh} (E)}$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CARLOS MINCÓN COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: INGENIERA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA: 08/05/2019

ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127				
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C1	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>oscuro</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

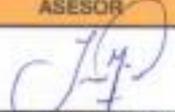
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H7	E15	H13							
B	Peso del Recipiente	gr	388.3	381.9	382.0							
C	Recipiente + Material Natural	gr	419.3	403.9	403.4							
D	Recipiente + Material Seco	gr	357.4	357.4	356.70							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	34.4	22.0	21.4							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	34.4	22.0	21.4							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	15.7	13.0	14.5							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	14.40									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Brinchón COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339 127			CH-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C1	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>cloro</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

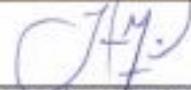
Horno 110 ± 5 °C.

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	A 2	H 24	H 41							
B	Peso del Recipiente	gr	463.4	507.4	530							
C	Recipiente Material Natural	gr	463.4	507.4	530							
D	Recipiente Material Seco	gr	393.7	388.2	391.7							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	431.7	474.3	706.1							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	366.5	395.1	538.8							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	19.25	20.05	18.96							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	19.70									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

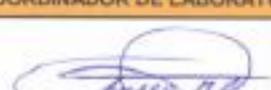
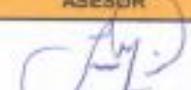
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339 127				CH-LS-UPNC
NORMA:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE 2 CAJAMARCA				
TESIS:					
CALICATA:	C2	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OXURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H23	H41	H42							
B	Peso del Recipiente	gr	38.0	31.5	29.8							
C	Recipiente + Material Natural	gr	58.2	52.7	49.8							
D	Recipiente + Material Seco	gr	45.2	40.2	40.0							
E	Peso del material húmedo (Wmh) = C - B	gr	20.2	21.2	20.0							
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	7.2	9.7	10.2							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	14.5	14.3	14.0							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	14.3									

$$(W\%) = \frac{Wmh - Ws}{Ws} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados (tanto grueso como fino).

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Luzco Minchun	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339 127		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C3	MUESTRA:	E1 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL: MARRÓN Oscuro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019	REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

110 °C

Método

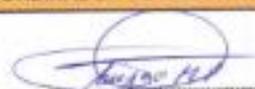
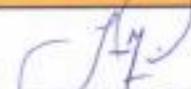
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Taza	-	H44	H4	H43							
B	Peso del Recipiente	gr	534.32.8	383.7	328							
C	Recipiente + Material Natural	gr	534.32.8	383.7	328							
D	Recipiente + Material Seco	gr	441.4	392.7	300.3							
E	Peso del material húmedo (Wmh) = C - B	gr	491.1	443.6	446.6							
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	405.2	359.0	353.3							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	20.3	21.1	21.2							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	20.80									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuazo Minchun COORDINADOR DE LABORATORIO DE SUELOS UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 18/05/2019

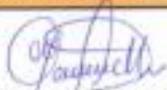
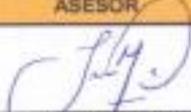
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 106 / ASTM D2216 / NTP 339 127			CH-LS-UPNC	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C2E2	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:		

Temperatura de Secado 110 °C	Método Horno 110 ± 5 °C
---------------------------------	----------------------------

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H2	H3	H43							
B	Peso del Recipiente	gr	33.2	35.2	32.7							
C	Recipiente + Material Natural	gr	307.2	302.1	306.6							
D	Recipiente + Material Seco	gr	342.9	337.9	338.7							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	274.0	271.9	274.1							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	309.7	302.7	306.0							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	21.9	22.9	28.2							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	22.30									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CASTRO MINCÓN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: RÓN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 10/05/2019	FECHA: 10/05/2019

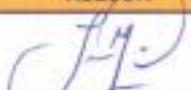
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127						CH-LS-UPNC		
NORMA:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA								
TESIS:									
CALICATA:	C-1	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO				
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro				
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES				
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:					

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H 8	H 19	H 2							
B	Peso del Recipiente	gr	34.4	33.3	32.9							
C	Recipiente + Material Natural	gr	451.0	304.9	362.1							
D	Recipiente + Material Seco	gr	372.3	272.7	289.9							
E	Peso del material húmedo	gr	417.6	271.5	289.2							
	(Wmh) = C - B											
F	Peso del material Seco	gr	339.3	264.4	307							
	(Ws) = D - B											
W%	Porcentaje de humedad	%	16.2	16.6	16.9							
	(E - F / F) * 100											
G	Procedio Porcentaje Humedad	%	16.6									

$$(W\%) = \frac{Wmh - Ws}{Ws} * 100$$

Nota: Matena hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

110 °C

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	110	120	122							
B	Peso del Recipiente	gr	38.1	38.8	33.5							
C	Recipiente Material Natural	gr	628.9	561.3	520.5							
D	Recipiente Material Seco	gr	490.8	378.8	377.1							
E	Peso del material húmedo	gr	500.9	431.5	387.0							
F	Peso del material Seco	gr	408.7	345.0	313.6							
W%	Porcentaje de humedad	%	22.5	23.1	23.4							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	23.7									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Miranda COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

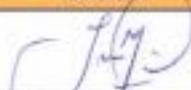
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO								
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339,127						CH-LS-UPNC:	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA								
CALICATA:	C5	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:		ARCILLOSO			
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:		MARRÓN OJURO			
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:		NORMA E. MORI LINARES			
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:					

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H0	A3	A5							
B	Peso del Recipiente	gr	1700.89	122.43	119.53							
C	Recipiente Material Natural	gr	1700.89	122.43	119.53							
D	Recipiente Material Seco	gr	1700.89	122.43	119.53							
E	Peso del material húmedo	gr	119.7	129.2	121.5							
F	Peso del material Seco	gr	1608.1	124.8	118.5							
W%	Porcentaje de humedad	%	15.0	15.2	15.4							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	15.2									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cusco Minchun	NOMBRE: WÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C3	MUESTRA:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL: MARRÓN claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE: NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:

Temperatura de Secado

110 °C

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H9	H6	H4							
B	Peso del Recipiente	gr	362.733.0	391.630.5	382.512.9							
C	Recipiente + Material Natural	gr	446.8	460.5	462.2							
D	Recipiente + Material Seco	gr	408.3	408.3	365.8							
E	Peso del material húmedo	gr	462.3	460.5	462.2							
	(Wmh) = C - B											
F	Peso del material seco	gr	408.3	408.3	365.8							
	(Ws) = D - B											
W%	Porcentaje de humedad	%	14.9	15.0	15.1							
	(E - F / F) * 100											
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	15.0									

$$(W\%) = \frac{Wmh - Ws}{Ws} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco Mianchun COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127				CH-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C4	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

110 °C

Método

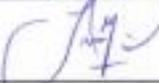
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A.	Identificación del recipiente o Tara	-	110	110	110							
B.	Peso del Recipiente	gr	32.1	33.8	33.5							
C.	Recipiente Material Natural	gr	328.9	341.3	320.3							
D.	Recipiente Material Seco	gr	396.4	398.8	372.1							
E.	Peso del material húmedo	gr	500.8	431.5	347.0							
	(Wmh) = C - B											
F.	Peso del material Seco	gr	404.7	395.0	373.6							
	(Ws) = D - B											
W%	Porcentaje de humedad	%	22.5	25.1	23.4							
	(E - F / F) * 100											
G.	Promedio Porcentaje Humedad	%	23.7									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Mirichán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

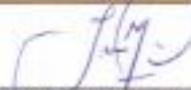
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA										
	PROTOCOLO									
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127						CH-LS-UPNC:		
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA								
CALICATA:	C5	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO					
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO					
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES					
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:						

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H0	A3	A5							
B	Peso del Recipiente	gr	114.7	122.2	132.0							
C	Recipiente + Material Natural	gr	1700.9915	142.4	149.5							
D	Recipiente + Material Seco	gr	1700.9915	438.0	428.5							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	586.2	215.8	177.5							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	1608.1	325.8	296.5							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	15.0	15.2	15.4							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	15.2									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchun COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/09/2019

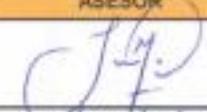
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA											
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO										
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD							CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	NORMA:	MTC E 106 / ASTM D2216 / NTP 339.127							CH-LS-UPNC:		
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE 2 CAJAMARCA									
CALICATA:	C 5	MUESTRA:	E 2	TIPO DE MATERIAL:			ARCILLOSO				
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:			MARRÓN e/arc				
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:			NORMA E. MORI LINARES				
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:							

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	H1	H12	H14							
B	Peso del Recipiente	gr	5	33.0								
C	Recipiente + Material Natural	gr	439.235.5	367								
D	Recipiente + Material Seco	gr	512.4	487.1	465.0							
E	Peso del material húmedo (Wmh) = C - B	gr	397.7	553.9								
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	517.9	454.1								
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	17.9	12.1	19.6							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	13.60									

$$(W\%) = \frac{Wmh - Ws}{Ws} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE/ NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO: CONTENIDO DE HUMEDAD				CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC
	NORMA: MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127				
	TESIS: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	CG	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

110 °C

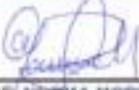
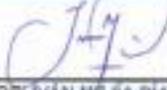
Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	713	714	715							
B	Peso del Recipiente	gr	109.5	109.2	109.3							
C	Recipiente + Material Natural	gr	316.5	319.2	318.1							
D	Recipiente + Material Seco	gr	227.6	212.8	223.6							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	207.0	210.0	208.8							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	118.1	103.6	114.3							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	31.3	31.0	30.5							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	31.									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Eusebio Mirachun	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 106 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	CE	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	TK	T17	T18							
B	Peso del Recipiente	gr	28.3	28.9								
C	Recipiente + Material Natural	gr	430.430	426.124.9								
D	Recipiente + Material Seco	gr	391.0	374.9	287.9							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	401.5	403.2	412.2							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	362.5	347.0	259.9							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	19.2	16.2	15.9							
G	Proteidio Porcentaje Humedad	%	16.4									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR CARRU MICHÓN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C 2	MUESTRA:	Er	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN oscuro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

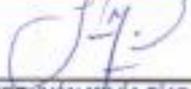
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	119	120	121							
B	Peso del Recipiente	gr	89.8	89.2	89.1							
C	Recipiente * Material Natural	gr	360.5432	363.2432	363.7281							
D	Recipiente * Material Seco	gr	360.5432	363.2432	363.7281							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	401.7	405.0	407.6							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	270.7	274.0	274.6							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	21.6	20.9	20.8							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	21.1									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CARLOS MISCHÓN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

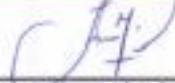
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		CONTENIDO DE HUMEDAD					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
NORMA:		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339 127					CH-LS-UPNC:		
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA							
CALICATA:	C7	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO				
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN Claro				
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES				
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:					

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	722	723	724							
B	Peso del Recipiente	gr	28.6	28.6	27.9							
C	Recipiente Material Natural	gr	447.28.6	448.1.28.6	446.27.9							
D	Recipiente Material Seco	gr	377.9	375.7	367.9							
E	Peso del material húmedo	gr	412.4	413.5	412.2							
F	Peso del material Seco	gr	379.3	377.1	370.1							
W%	Porcentaje de humedad	%	14.1	19.1	21.9							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	19.7									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materie hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuervo Minchón COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 08/05/2019

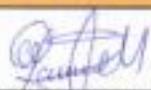
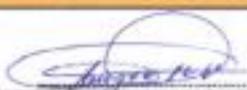
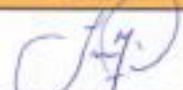
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA											
PROTOCOLO											
ENSAYO:		CONTENIDO DE HUMEDAD						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
NORMA:		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127						CH-LS-UPNC			
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA									
CALICATA:	C8	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO						
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO						
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES						
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:							

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	77	78	79							
B	Peso del Recipiente	gr	325.7	325.7	325.7							
C	Recipiente Material Natural	gr	390.9	390.9	390.9							
D	Recipiente Material Seco	gr	497.3	497.3	497.3							
E	Peso del material húmedo (Wmh) = C - B	gr	497.3	497.3	497.3							
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	412.2	412.2	412.2							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	20.6	21.7	22.8							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	21.6									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Mirco	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

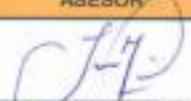
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA											
PROTOCOLO											
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:				
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127						CH-LS-UPNC:				
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA										
CALICATA:	CS	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO						
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>cloro</i>						
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES						
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:							

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T10	T11	T12							
B	Peso del Recipiente	gr	27.8	48.4	48.2							
C	Recipiente + Material Natural	gr	341.4	444.1	444.1							
D	Recipiente + Material Seco	gr	321.4	376.2	376.2							
E	Peso del material húmedo	gr	413.3	400.7	414.3							
F	Peso del material seco	gr	313.1	359.2	379.0							
W%	Porcentaje de humedad	%	16.9	17.1	15.1							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	16.4									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor César Mirchani COORDINADOR DE LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		CONTENIDO DE HUMEDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC	
TESIS: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA					
CALICATA:	C9	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

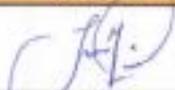
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T ₁	T ₂	T ₃							
B	Peso del Recipiente	gr	35.1	38.4	36.8							
C	Recipiente Material Natural	gr	508.9	568.9	509.5							
D	Recipiente Material Seco	gr	523.3	559.4	509.5							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	463.4	520.5	442.7							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	398.2	381.0	333.1							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	19.4	19.3	24.9							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	19.9									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchun	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
	PROTOCOLO						
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127				CH-LS-UPNC:	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA					
CALICATA:	C9	MUESTRA:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO		
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro		
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:			

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	74	75	76							
B	Peso del Recipiente	gr	420.633.8	424.833.6	420.031.9							
C	Recipiente + Material Natural	gr	387.1420.633.8	387.2424.833.6	387.1420.031.9							
D	Recipiente + Material Seco	gr	387.1420.633.8	387.2424.833.6	387.1420.031.9							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	328.8	341.2	348.2							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	333.3	340.4	337.3							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	19.7	19.1	18.3							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	19.0									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Casco Minchán	NOMBRE: PÍLAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2215 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C10	MUESTRA:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>oscuro</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

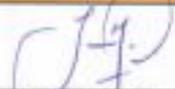
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	725	726	727							
B	Peso del Recipiente	gr	28.4	28.6	28.2							
C	Recipiente + Material Natural	gr	345.9	350.6	345.4							
D	Recipiente + Material Seco	gr	318.8	327.0	325.6							
E	Peso del material húmedo	gr	547.5	480.4	481.8							
	(Wmh) = C - B											
F	Peso del material Seco	gr	319.9	327.4	325.8							
	(Ws) = D - B											
W%	Porcentaje de humedad	%	30.5	28.4	29.2							
	(E - F / F) * 100											
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	29.4									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE SUELOS	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 08/05/2019

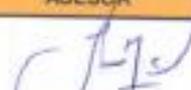
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA											
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO										
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 338.127						CH-LS-UPNC:			
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA									
CALICATA:	C10	MUESTRA:	C2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO						
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro						
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES						
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2019			REVISADO POR:							

Temperatura de Secado	Método
110 °C	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	718	719	730							
B	Peso del Recipiente	gr	444.2	449.3	451.4							
C	Recipiente Material Natural	gr	305.6	311.6	311.5							
D	Recipiente Material Seco	gr	305.6	311.6	311.5							
E	Peso del material húmedo	gr	418.6	418.1	422.4							
	(Wmh) = C - B											
F	Peso del material Seco	gr	374.2	371.7	378.9							
	(Ws) = D - B											
W%	Porcentaje de humedad	%	27.5	22.9	27.2							
	(E - F / F) * 100											
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	22.50									

$$(W\%) = \frac{Wmh - Ws}{Ws} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

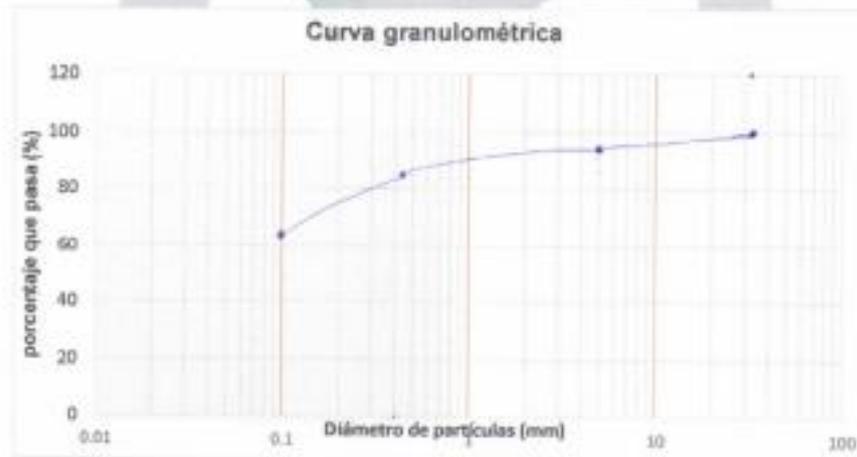
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuazo Minchun	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 08/05/2019	FECHA: 10/05/2019

ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA POR LAVADO

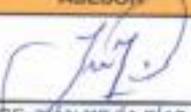
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421		AGTL-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN 27 CUAP
FECHA DE MUESTREO:	17/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; Ws 379.9 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido 8.6 (gr)	2.7 % RP	2.7 % RA	% que pasa L ₆₀
Nº 4	4.75	15.7	4.9	7.6	92.4
Nº 10	2	14.6	4.2	11.8	88.2
Nº 20	0.84	5.9	1.7	13.5	86.5
Nº 30	0.59	2.4	0.7	14.2	85.8
Nº 40	0.42	3.7	1.1	15.3	84.7
Nº 60	0.25	14.9	4.3	19.6	80.4
Nº 100	0.15	29.6	8.5	28.2	71.8
Nº 200	0.074	34.1	9.8	38.0	62.0
Pérdida	Lavado	214.7	62.0	100	
Total					



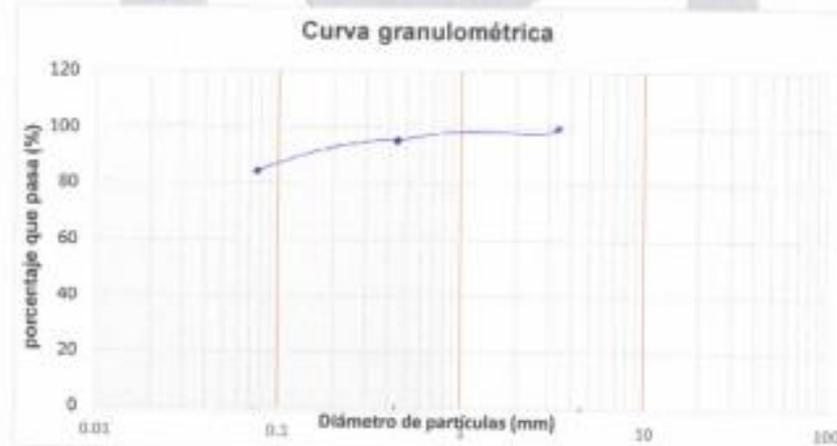
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

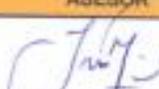
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC.
NORMA:	ASTM D421		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:	

 Peso de muestra seca: W_s 291.0 g

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	0.9	0.3	0.3	99.7
Nº20	0.84	2.0	0.7	1.0	99.0
Nº30	0.59	1.1	0.4	1.4	98.6
Nº40	0.42	1.6	0.6	2.0	98.0
Nº60	0.25	7.4	2.5	4.5	95.5
Nº100	0.15	14.2	4.9	9.4	90.6
Nº200	0.074	20.9	7.2	16.6	83.4
Pérdida	Lavado	242.7	83.4	100	
Total					



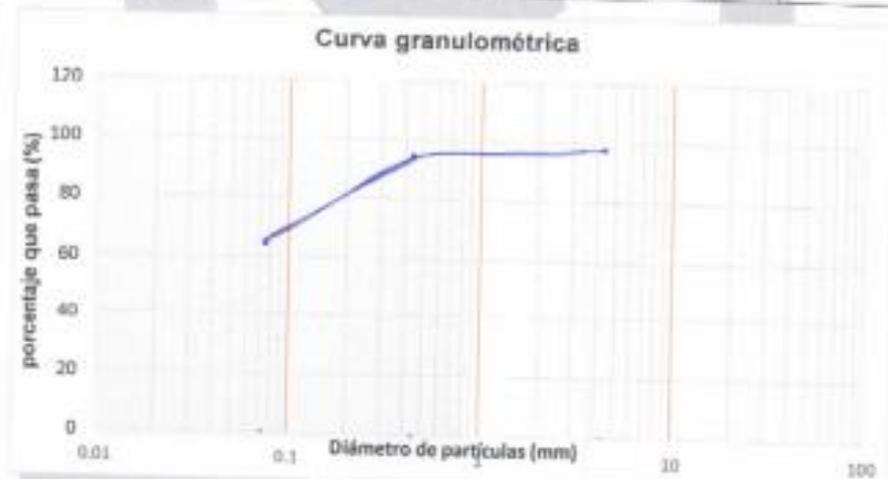
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Mírachon	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC
NORMA:	ASTM D421		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E1 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL: MARRÓN oscuro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:	

Peso de muestra seca; W_s 301.1 g

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido 6,3 (gr)	21 % RP	21 %RA	% que pasa
Nº 4	4.76	5.6	1.9	4.0	96.0
Nº10	2	8.9	2.8	6.8	93.2
Nº20	0.84	3.4	1.1	7.9	92.1
Nº30	0.59	1.9	0.6	8.5	91.5
Nº40	0.42	2.9	0.9	9.4	90.6
Nº60	0.25	14.0	4.5	13.9	86.1
Nº100	0.15	30.3	9.7	23.5	76.5
Nº200	0.074	40.0	12.8	36.3	63.7
Perdida	Lavado	199.7	63.7	100	
Total					



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchur	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; Ws	298.20	gr
--------------------------	--------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido 3.0 (gr)	1.3% RP	1.3% RA	% que pasa
Nº 4	4.75	3.0	1.0	2.3	97.7
Nº 10	2	7.7	2.5	4.8	95.2
Nº 20	0.84	2.9	1.0	5.8	94.2
Nº 30	0.59	1.7	0.6	6.3	93.7
Nº 40	0.42	2.2	0.7	7.0	93.0
Nº 60	0.25	7.2	2.4	9.4	90.6
Nº 100	0.15	15.0	4.9	14.3	85.7
Nº 200	0.074	22.7	7.4	21.7	78.3
Perdida	Lavado	238.8	78.3	100	
Total					

Curva granulométrica

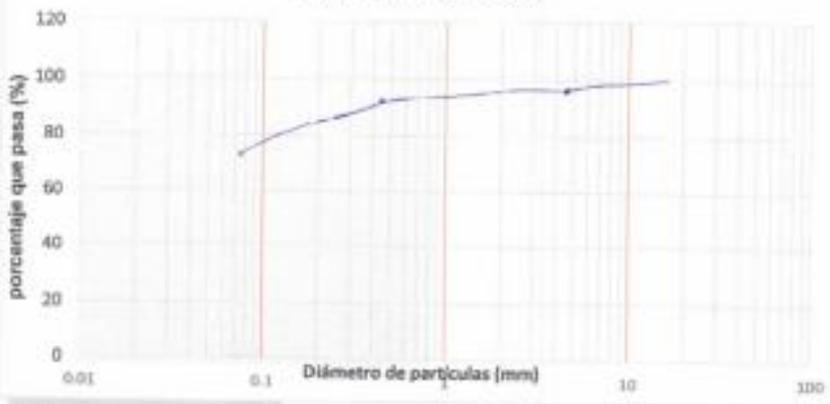
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR LUGO MIRCHAN <small>INGENIERO CIVIL</small>	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>caja</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:			

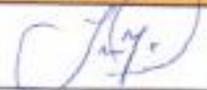
Peso de muestra seca; W_s 309.40 g

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido 3.5 (gr)	% RP	%RA	% que pasa
N° 4	4.75	3.1	1.0	2.1	97.9
N°10	2	5.4	1.7	3.8	96.2
N°20	0.84	2.5	0.8	4.6	95.4
N°30	0.59	1.4	0.4	5.1	94.9
N°40	0.42	2.3	0.7	5.8	94.2
N°60	0.25	11.2	3.5	9.3	90.7
N°100	0.15	25.5	8.1	17.4	82.6
N°200	0.074	38.4	12.1	29.6	70.4
Perdida	Lavado	222.7	70.4	100	
Total					

Curva granulométrica



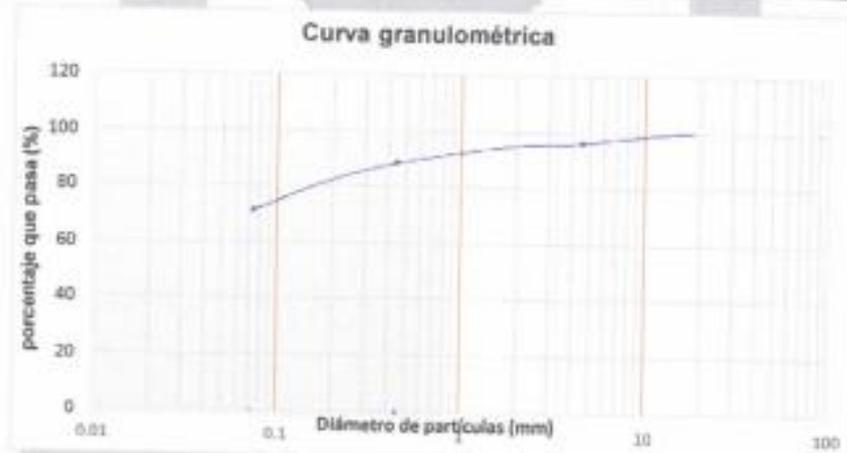
OBSERVACIONES:

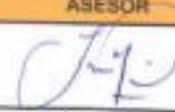
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR LIZASO MINCHAN COORDINADOR LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN. claro
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:			

 Peso de muestra seca; W_s 305.3 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido	% RP	% RA	% que pasa
Nº 4	4.76	5.8 (gr)	1.9	1.9	98.1
Nº10	2	4.0	1.3	3.2	96.8
Nº20	0.84	7.7	2.4	5.7	94.3
Nº30	0.60	6.3	2.0	7.6	92.4
Nº40	0.42	2.9	0.9	8.6	91.4
Nº60	0.25	3.9	1.2	9.8	90.2
Nº100	0.15	11.0	3.5	13.3	86.7
Nº200	0.074	17.8	5.6	18.9	81.1
Pérdida	Lavado	228.9	72.6	100	72.6
Total					



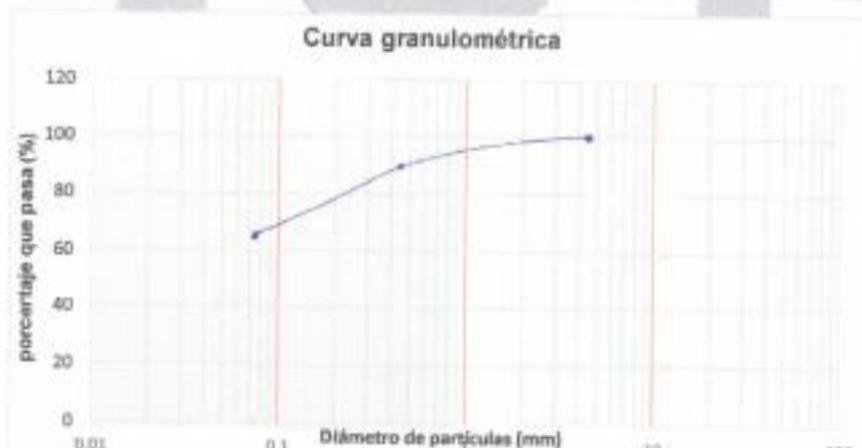
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuervo Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
N <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>oscuridad</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; W _s	327.60	g
--------------------------------------	--------	---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	% RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	5.0	1.5	1.5	98.5
Nº20	0.84	4.6	1.4	3.0	97.0
Nº30	0.59	3.5	1.1	4.1	95.9
Nº40	0.42	5.7	1.8	5.8	94.2
Nº60	0.25	20.5	6.4	12.2	87.8
Nº100	0.15	38.2	11.8	24.0	76.0
Nº200	0.074	49.6	15.4	39.4	60.6
Perdida	Lavado	195.6	60.6	100	
Total					

Curva granulométrica



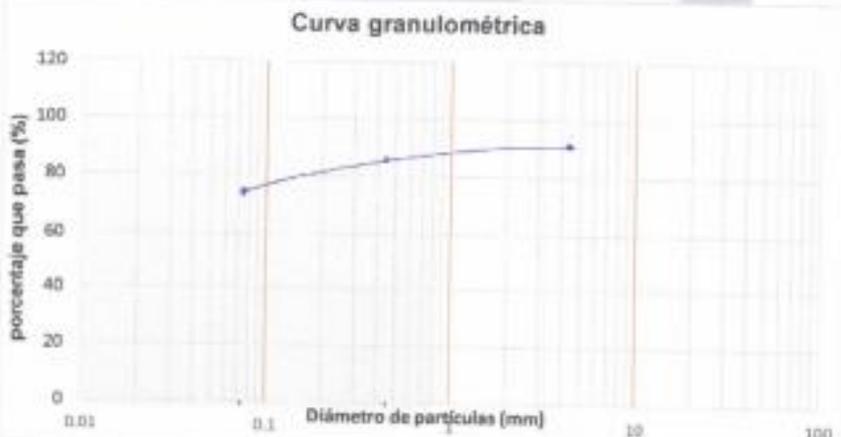
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 15/05/2019	FECHA: 11/05/2019

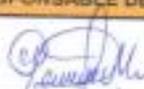
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTÓCOLO					
ENSAYO:		ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC	
NORMA:		ASTM D421			
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; W _s	336.2	gr
3/4	20.3	6.0
1/2	3.0	0.9
		6.0
		6.9
		94.0
		93.1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido 11.6 (gr)	% RP	% RA	% que pasa
Nº 4	4.75	10.8	3.2	13.6	86.4
Nº 10	2	14.6	3.8	17.3	82.7
Nº 20	0.84	5.9	1.5	18.9	81.1
Nº 30	0.59	1.5	0.4	19.2	80.8
Nº 40	0.42	1.9	0.5	19.7	80.3
Nº 60	0.25	3.3	0.8	20.6	79.4
Nº 100	0.15	4.2	1.1	21.7	78.3
Nº 200	0.074	6.6	1.7	23.4	76.6
Perdida	Lavado	298.2	76.6	100	
Total					

Curva granulométrica

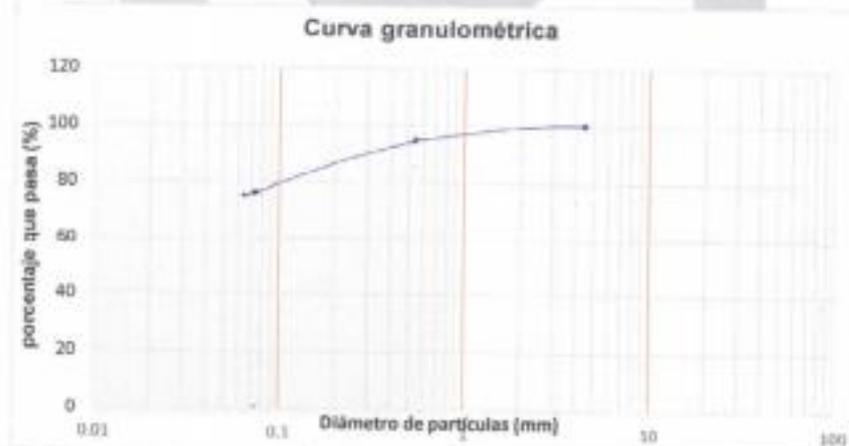


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Miachón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

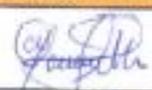
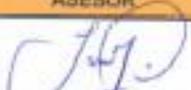
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
GALICATA:	C5	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN <i>excelente</i>	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; W_s 328.80 g

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	5.5	1.7	1.7	98.3
Nº20	0.84	2.1	0.6	2.3	97.7
Nº30	0.59	1.0	0.3	2.6	97.4
Nº40	0.42	1.7	0.5	3.1	96.9
Nº60	0.25	2.5	2.6	5.7	94.3
Nº100	0.15	18.7	5.7	11.4	88.6
Nº200	0.074	32.1	9.8	21.2	78.8
Pérdida	Lavado	259.2	78.8	100	
Total					



OBSERVACIONES:

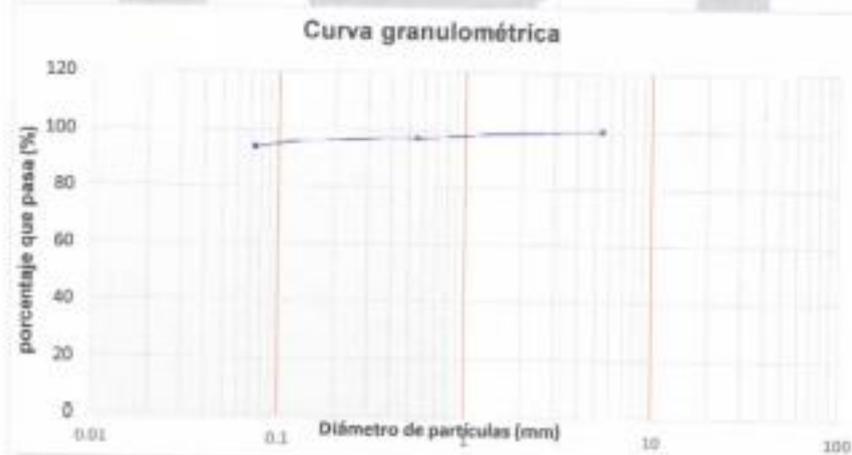
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Luzco Mianchan <small>Supervisor responsable de Ingeniería Civil</small>	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

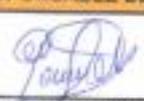
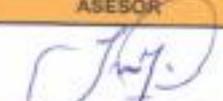
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	CS	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN claro	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; W_s 323.80 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
N° 4	4.75	0	0	0	100
N°10	2	2.5	0.8	0.8	99.2
N°20	0.84	2.0	0.6	1.4	98.6
N°30	0.59	1.2	0.4	1.8	98.2
N°40	0.42	1.5	0.5	2.2	97.8
N°60	0.25	2.9	0.9	3.1	96.9
N°100	0.15	4.5	1.4	4.5	95.5
N°200	0.074	7.5	2.3	6.8	93.2
Pérdida	Lavado	301.7	93.2	100	
Total					



OBSERVACIONES:

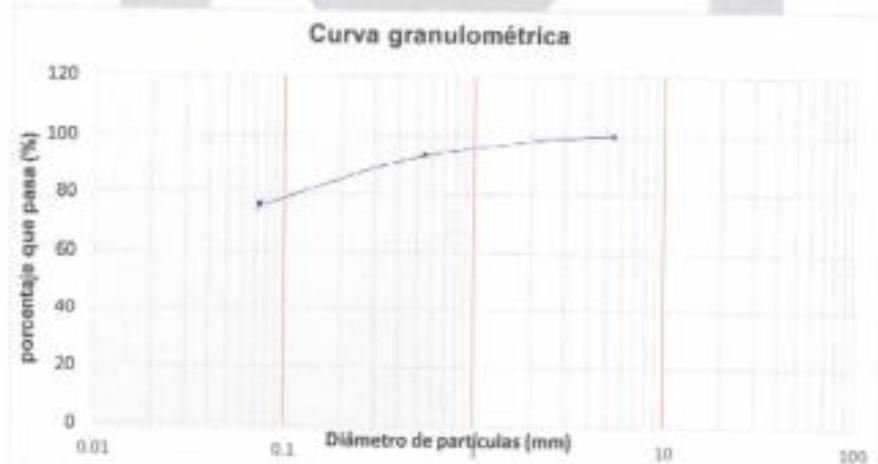
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchun	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/06/2019	FECHA: 11/08/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

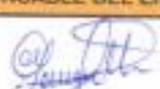
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC	
	NORMA: ASTM D421				
	TESIS: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019		REVISADO POR:		

 Peso de muestra seca; W_s 268.70 g

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	3.8	1.4	1.4	98.6
Nº20	0.84	2.4	0.9	2.3	97.7
Nº30	0.59	1.1	0.4	2.7	97.3
Nº40	0.42	1.8	0.7	3.4	96.6
Nº60	0.25	7.5	2.8	6.2	93.8
Nº100	0.15	16.2	6.0	12.2	87.8
Nº200	0.074	24.0	8.9	21.1	78.9
Perdida	Lavado	211.9	78.9	100	
Total					



OBSERVACIONES:

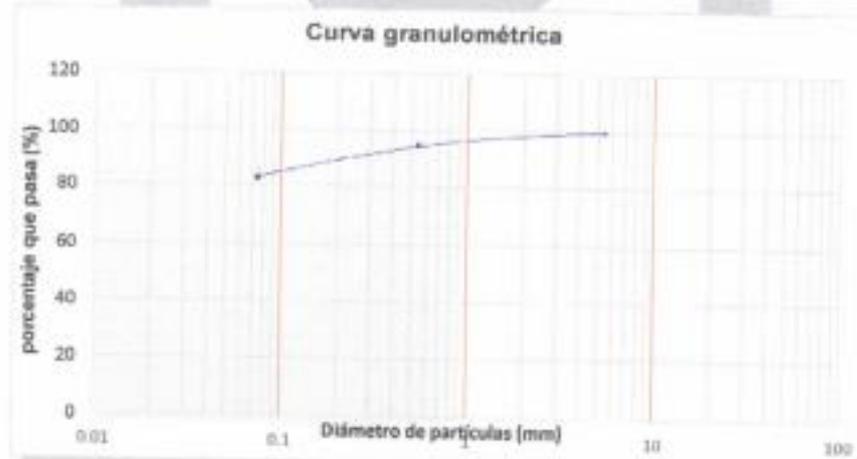
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

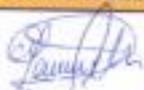
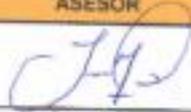
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D-421		AGTL-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORELINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; W_s 345.50 g

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
N° 4	4.75	0	0	0	100
N°10	2	2.8	0.8	0.8	99.2
N°20	0.84	9.3	1.0	1.8	98.2
N°30	0.59	1.8	0.5	2.3	97.7
N°40	0.42	2.1	0.6	2.9	97.1
N°60	0.25	7.5	2.2	5.1	94.9
N°100	0.15	17.2	5.1	10.2	89.8
N°200	0.074	31.2	9.0	19.2	80.8
Pérdida	Lavado	279.1	80.8	100	
Total					



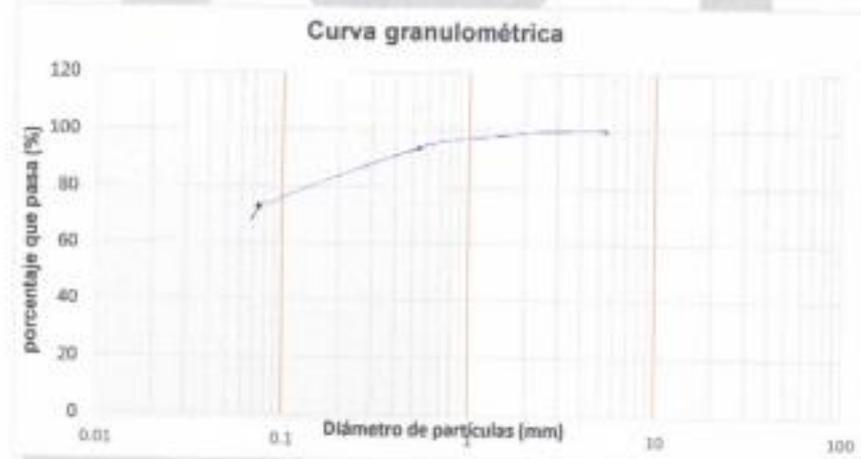
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchón	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

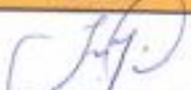
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; Ws 222.40 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
N° 4	4.75	0	0	0	100
N°10	2	2.4	0.9	0.9	99.1
N°20	0.84	2.3	0.8	1.7	98.3
N°30	0.59	1.4	0.5	2.2	97.8
N°40	0.42	2.3	0.8	3.1	96.9
N°60	0.25	10.0	3.7	6.8	93.2
N°100	0.15	20.5	7.5	14.3	85.7
N°200	0.074	34.4	12.6	26.9	73.1
Pérdida Lavado		19.1	73.1	100	
Total					



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Murchón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

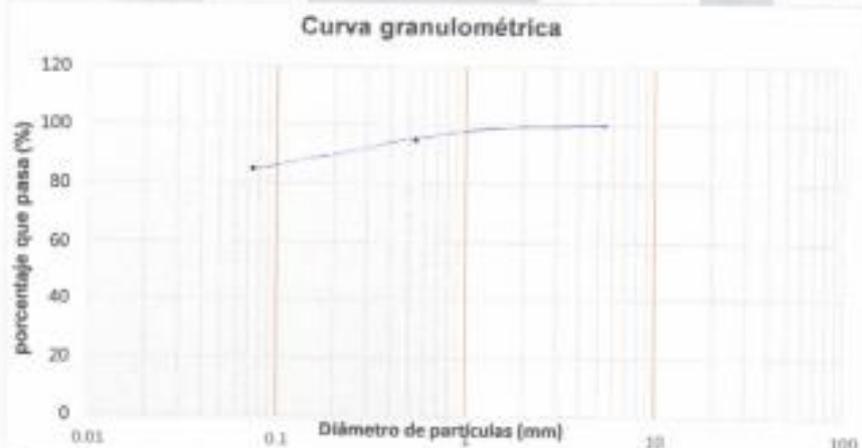
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

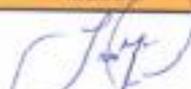
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	AGTL-LS-UPNC
	NORMA:	ASTM D421				
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO		
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019		REVISADO POR:			

Peso de muestra seca; Ws	334.60	gr
--------------------------	--------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.76	0	0	0	100
Nº10	2	2.4	0.7	0.7	99.3
Nº20	0.84	2.6	0.8	1.5	98.5
Nº30	0.59	1.3	0.4	1.6	98.1
Nº40	0.42	1.5	0.4	2.3	97.7
Nº60	0.25	5.4	1.6	3.9	96.1
Nº100	0.15	13.1	3.9	7.9	92.1
Nº200	0.074	26.6	7.1	14.9	85.1
Perdida	Lavado	274.7	85.1	100	
Total					

Curva granulométrica



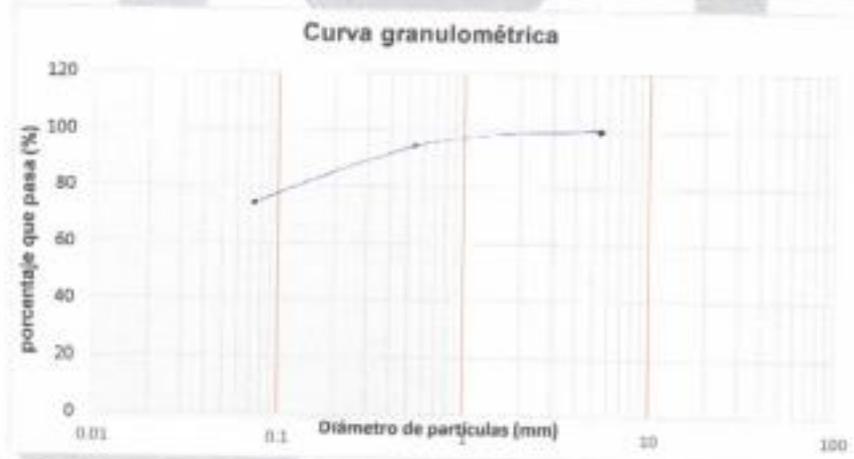
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuazo Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL N. - P.N.

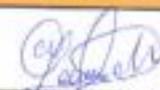
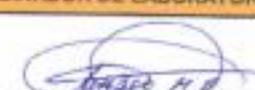
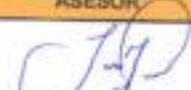
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D421		AGTL-LS-UPNC:
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C8	ESTRATO:	E1
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

Peso de muestra seca; Ws 293.8 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	3.2	1.1	1.1	98.9
Nº20	0.84	2.4	0.8	1.9	98.1
Nº30	0.59	1.3	0.4	2.3	97.7
Nº40	0.42	2.5	0.9	3.2	96.8
Nº60	0.25	11.3	3.8	7.0	93.0
Nº100	0.15	25.1	8.5	15.6	84.4
Nº200	0.074	30.1	10.2	25.8	74.2
Perdida	Lavado	217.9	74.2	100	
Total					



OBSERVACIONES:

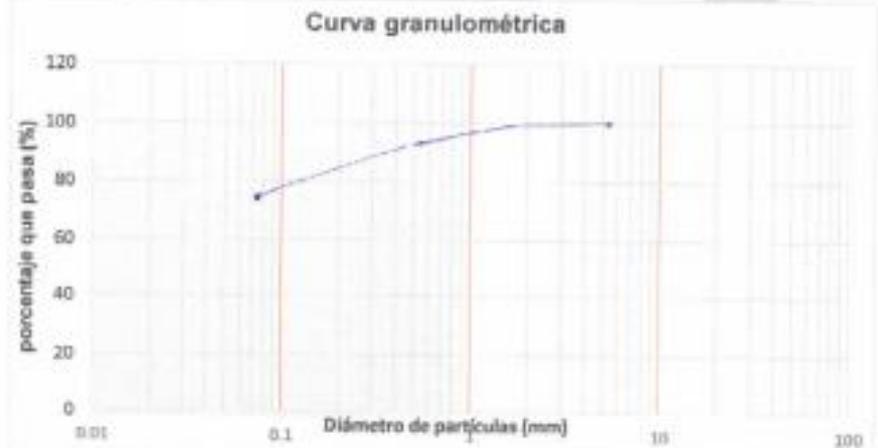
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchán	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

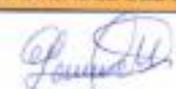
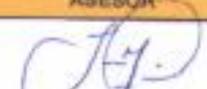
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421		AGTL-1.S-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C 8	ESTRATO:	E 2	TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; Ws	252.8	gr
--------------------------	-------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	6.8	2.7	2.7	97.3
Nº20	0.84	5.0	2.0	4.7	95.3
Nº30	0.59	2.1	0.8	5.5	94.5
Nº40	0.42	3.6	1.4	6.9	93.1
Nº60	0.25	12.1	4.8	11.7	88.3
Nº100	0.15	17.9	7.1	18.8	81.2
Nº200	0.074	11.3	4.5	23.3	76.7
Pérdida	Lavado	194.0	76.7	100	
Total					

Curva granulométrica

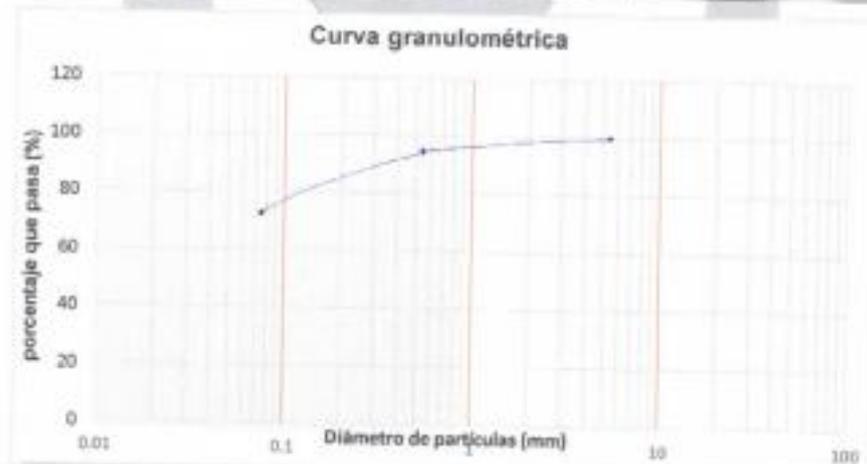


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Lugo Sánchez	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

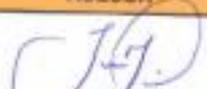
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
N UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMETRÍA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC	
	NORMA: ASTM D421				
	TESIS: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:			

Peso de muestra seca; W_s 295.40 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	% RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	4.7	1.6	1.6	98.4
Nº20	0.84	3.6	1.2	2.8	97.2
Nº30	0.50	1.2	0.6	3.4	96.6
Nº40	0.42	2.9	1.0	4.4	95.6
Nº60	0.25	12.2	4.1	8.5	91.5
Nº100	0.15	26.0	8.8	13.3	82.7
Nº200	0.074	31.5	10.7	28.0	72.0
Pérdida	Lavado	212.8	72.0	100	
Total					



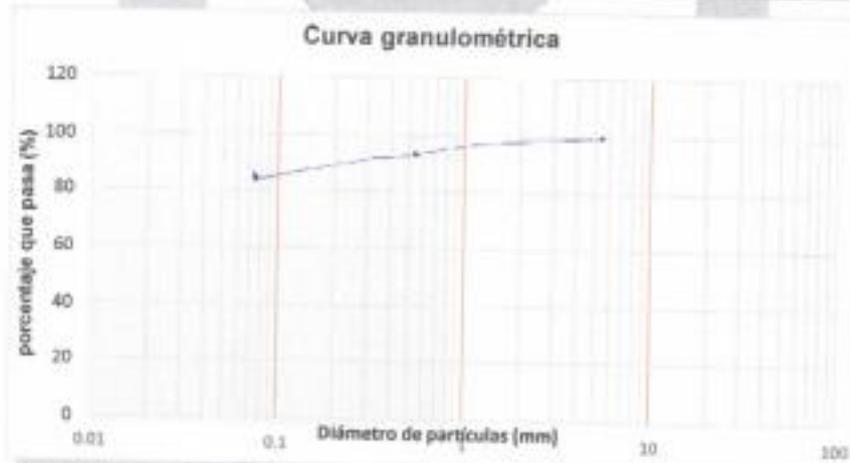
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Carlos Mfrichón COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: WAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019 INGENIERA CIVIL	FECHA: 17/05/2019

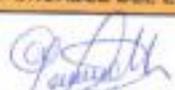
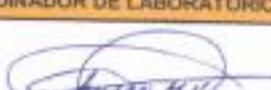
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC
NORMA:	ASTM D421		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:	

Peso de muestra seca; Ws 290.6 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	2.3	0.8	0.8	99.2
Nº20	0.84	2.2	0.7	1.5	98.5
Nº30	0.59	1.4	0.5	2.0	98.0
Nº40	0.42	2.3	0.8	2.8	97.2
Nº60	0.25	1.5	0.5	3.3	96.7
Nº100	0.15	14.1	4.9	8.2	91.8
Nº200	0.074	22.0	7.6	15.8	84.2
Perdida	Lavado	244.8	84.2	100	
Total					



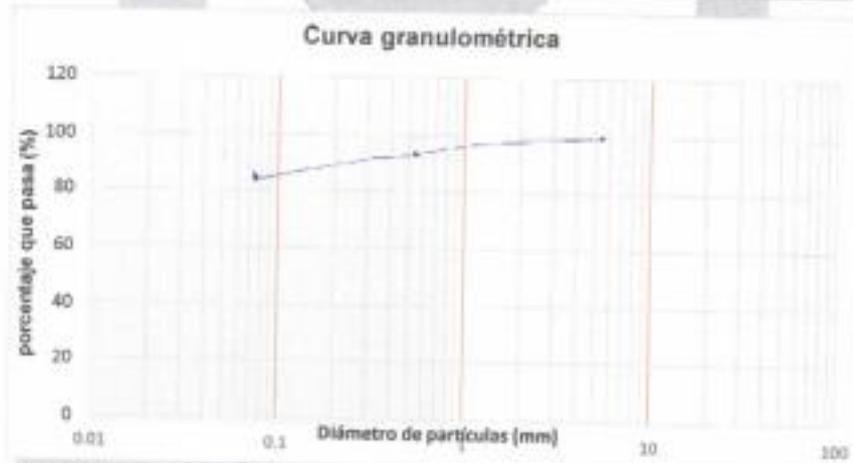
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Curco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

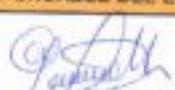
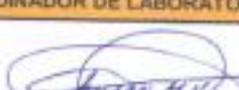
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGTL-LS-UPNC
NORMA:	ASTM D421		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:	

Peso de muestra seca; Ws 290.6 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	2.3	0.8	0.8	99.2
Nº20	0.84	2.2	0.7	1.5	98.5
Nº30	0.59	1.4	0.5	2.0	98.0
Nº40	0.42	2.3	0.8	2.8	97.2
Nº60	0.25	1.5	0.5	3.3	96.7
Nº100	0.15	14.1	4.9	8.2	91.8
Nº200	0.074	22.0	7.6	15.8	84.2
Perdida	Lavado	244.8	84.2	100	
Total					



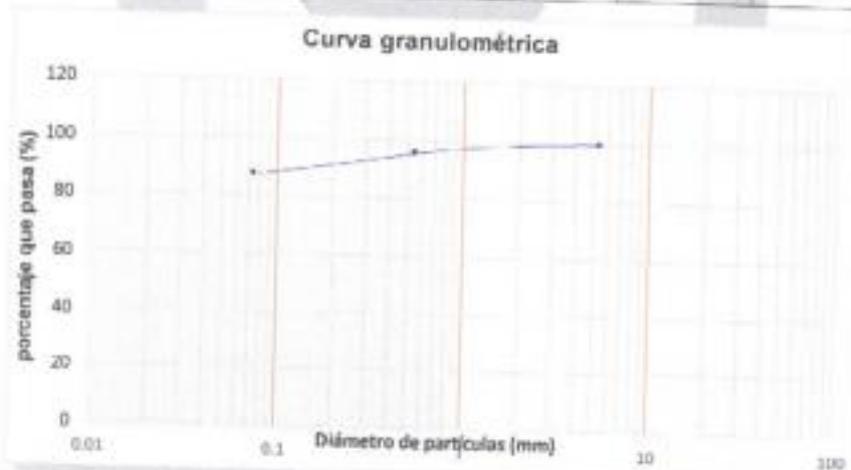
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Curco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	ASTM D421			AGTL-L8-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019		REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; W_s 294.10 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.75	0	0	0	100
Nº10	2	4.6	1.6	1.6	98.4
Nº20	0.84	3.2	1.1	2.7	97.3
Nº30	0.59	1.1	0.4	3.0	97.0
Nº40	0.42	1.6	0.5	3.6	96.4
Nº60	0.25	6.4	2.2	5.7	94.3
Nº100	0.15	13.1	4.5	10.2	89.8
Nº200	0.074	19.6	6.7	16.9	83.1
Pérdida Lavado		244.5	83.1	100	
Total					



OBSERVACIONES:

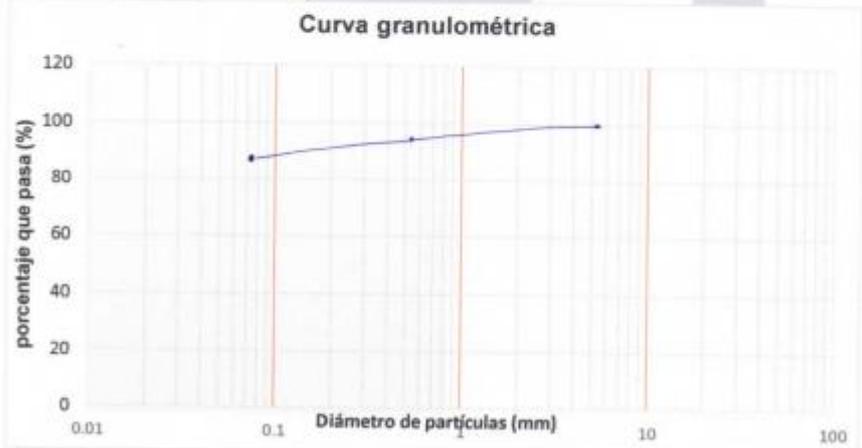
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Felipe Cuzco Mincón COORDINADOR LABORATORIO DE SUELOS	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 17/05/2019 INGENIERA CIVIL	FECHA: 17/05/2019

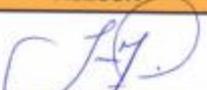
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D421			AGTL-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C 10	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:			

Peso de muestra seca; Ws	333.20	gr
--------------------------	--------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4.76	0	0	0	100
Nº10	2	3.1	0.9	0.9	99.1
Nº20	0.84	3.7	1.1	2.0	98.0
Nº30	0.59	1.8	0.5	2.6	97.4
Nº40	0.42	1.9	0.6	3.2	96.8
Nº60	0.25	4.8	1.4	4.6	95.4
Nº100	0.15	9.6	2.9	7.5	92.5
Nº200	0.074	18.6	5.6	13.1	86.9
Perdida	Lavado	289.7	86.9	100	
Total					

Curva granulométrica

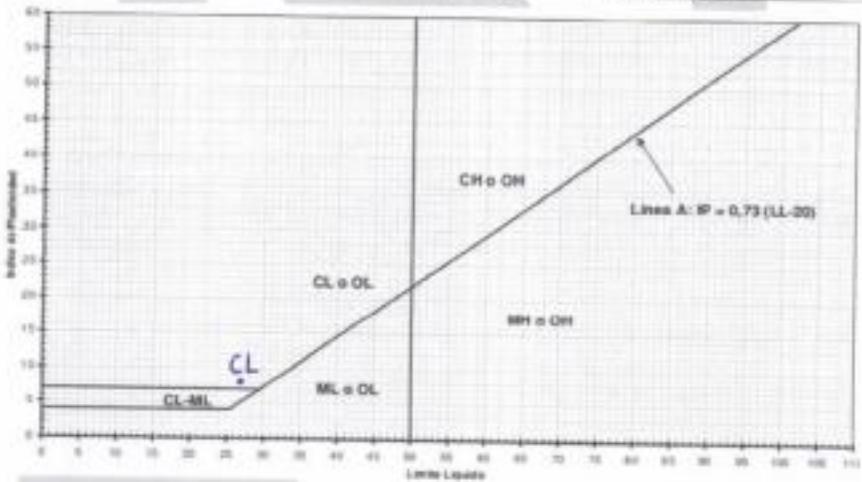


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 17/05/2019 INSEVIEP:	FECHA: 17/05/2019

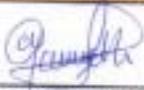
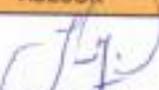
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUCS

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	CL	ESTRATO:	EL
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		TIPO DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019		MARRÓN OSCURO
RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
REVISADO POR:			

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
LÍMITE LÍQUIDO > 50	LIMOS Y ARCILLAS	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos
	LIMOS Y ARCILLAS	CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
Suelos muy Orgánicos	LIMOS Y ARCILLAS	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico

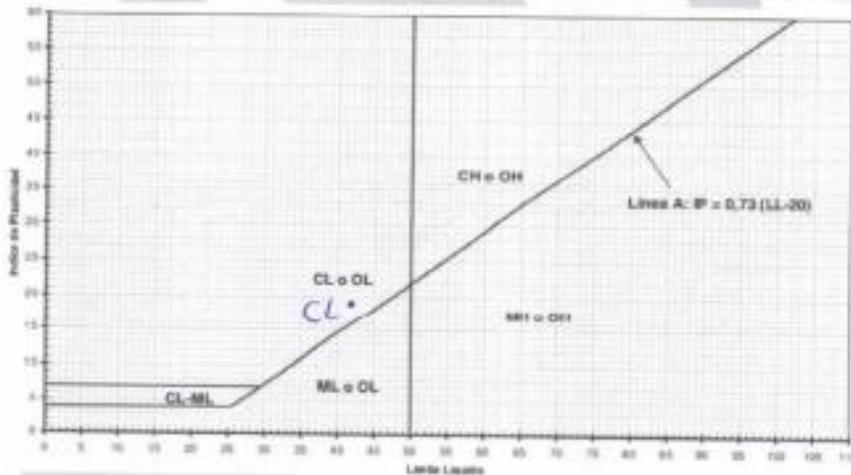


LÍMITE Líquido

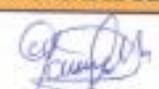
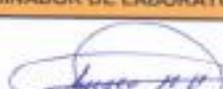
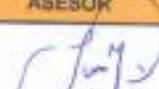
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR CASCO MINCHUN	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LS-UPNC
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E2
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORTI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019	REVISADO POR:	

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos finos, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos.
		OH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
	Suelos muy Orgánicos	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.

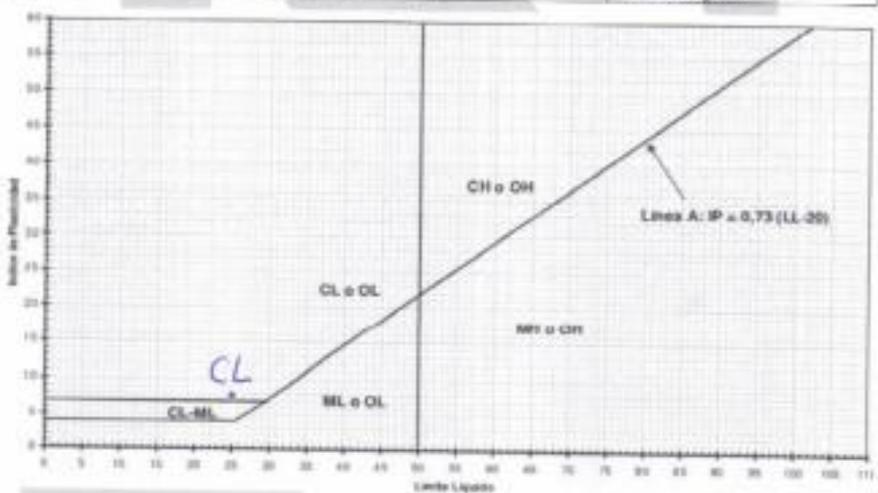


OBSERVACIONES:

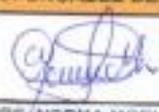
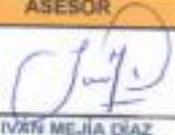
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORTI L.	NOMBRE: Víctor Carlos Minchán	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134			SUCS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019		REVISADO POR:		

SUELOS DE GRAND FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos silíceos, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200. LIMITE LÍQUIDO < 50 LIMOS Y ARCILLAS LIMITE LÍQUIDO > 50 Suelos muy Orgánicos		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con masa, limos elásticos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.



Observaciones:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE/NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LS-UPNC	
NORMA:		ASTM D2487 / NTP 339 134			
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E9	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019		REVISADO POR:		

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos lipicos, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO > 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	CI	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada, limos orgánicos
	Suelos muy Orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico

Índice de Plasticidad

Límite Líquido

Linea A: $P = 0.73(LL - 20)$

CL-OL

ML-OL

CH-OH

MH-OH

CL

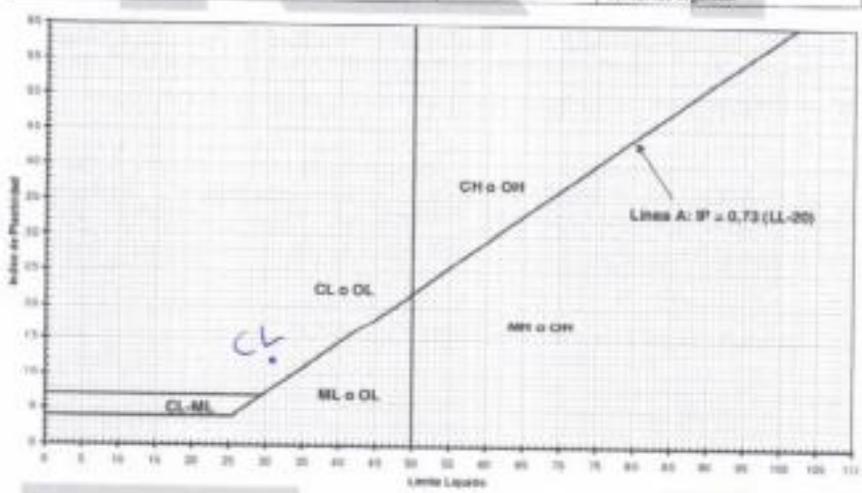
OBSERVACIONES:

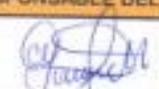
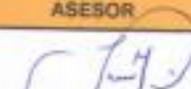
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339 134			SUCS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019		REVISADO POR:		

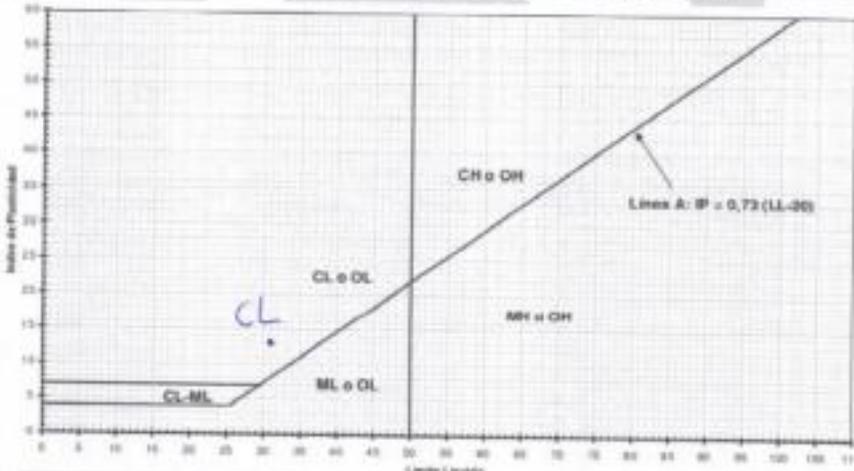
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	CL	OL	MH	CH	OH	PT
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200 LÍMITE LÍQUIDO > 50 LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO > 50 Suelos muy Orgánicos		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limos o arcillosos, o limos arcillosos con ligera plasticidad	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grés, arcillas arenosas, arcillas limosas	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos alúvicos	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos	Turbas y otros suelos de alto contenido orgánico



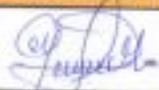
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Mirachun	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019		REVISADO POR:	

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos finos, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
LÍMITE LÍQUIDO > 50	Suelos muy Orgánicos	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos silíceos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LS-UPNC
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E1
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos finos, arenas finas, limos o arcillosos, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO > 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO < 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos u limosos con arena, limos estebeos
	Suelos muy Orgánicos	OH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos
		PI	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico

Indice de Plasticidad

Límite Líquido

Línea A: $R^2 = 0.73$ (LL-20)

CL-ML, ML-OL, CL-OL, MH-CH, OH-OH

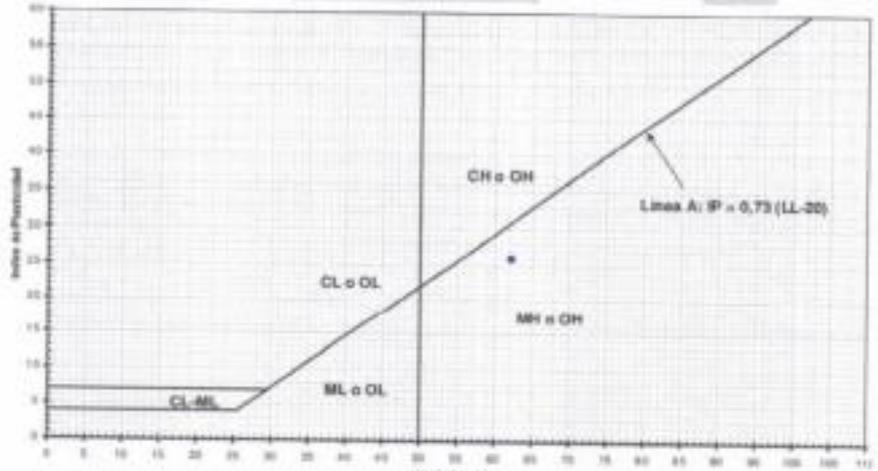
OBSERVACIONES:

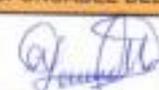
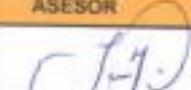
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchin	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E2
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

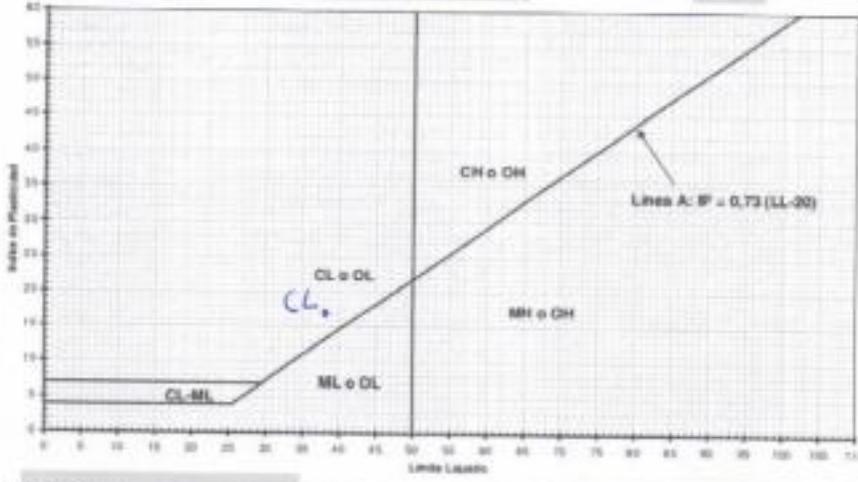
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200 LÍMITE LÍQUIDO > 50 LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO > 50 Suelos muy Orgánicos	ML Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas OL Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad MH Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos CH Arcillas inorgánicas de plasticidad alta OH Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos PT Turbas y otros suelos de alto contenido orgánico
-----------------------------	---	--



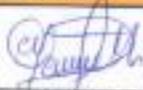
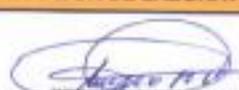
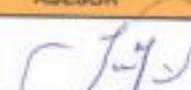
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR CUZCO	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 338.134			SUCS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C5	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019		REVISADO POR:		

SUELOS DE GRAND FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos silíceos
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos
	Suelos muy Orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico

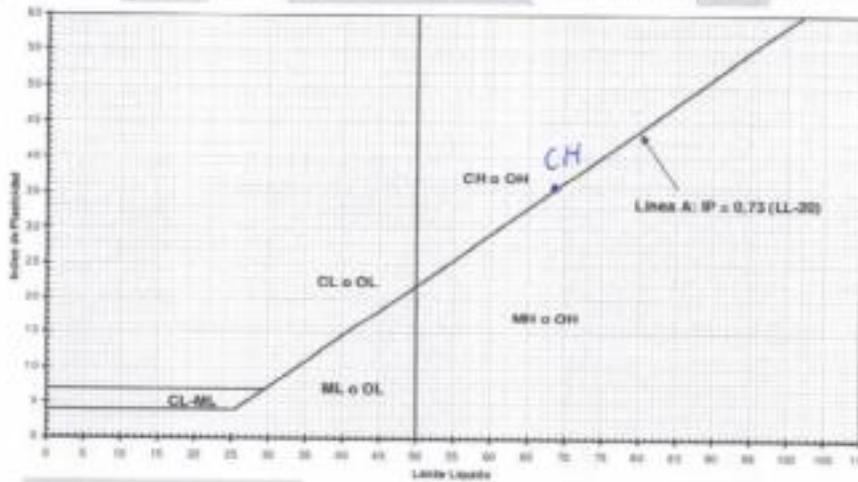
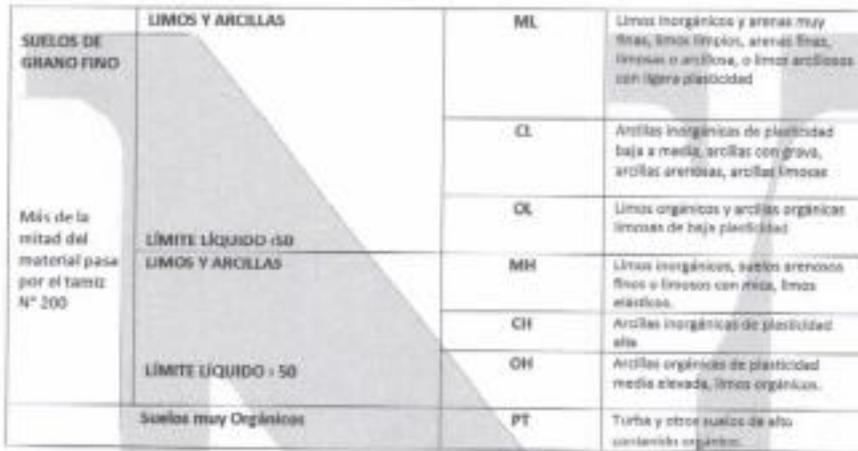


LÍMITE LÍQUIDO

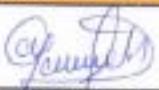
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

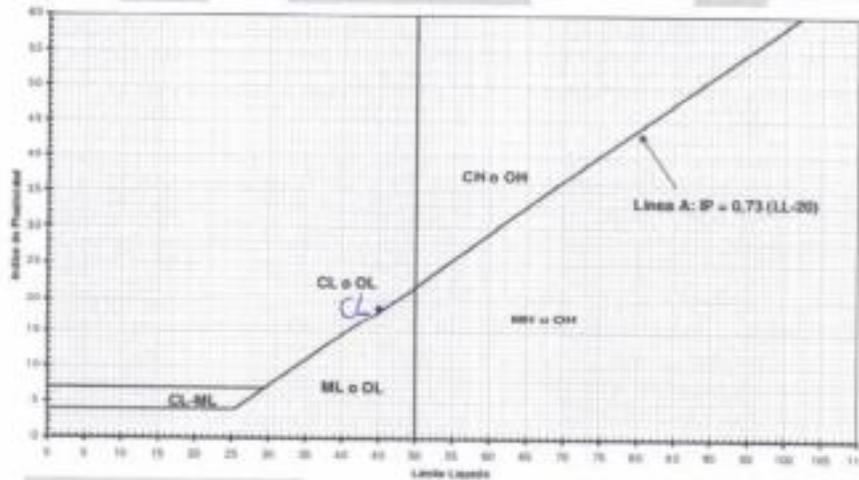
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LS-UPNC:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	CS	ESTRATO:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL: MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2019	REVISADO POR:	

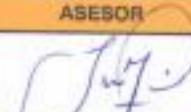


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Mirachan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 11/05/2019

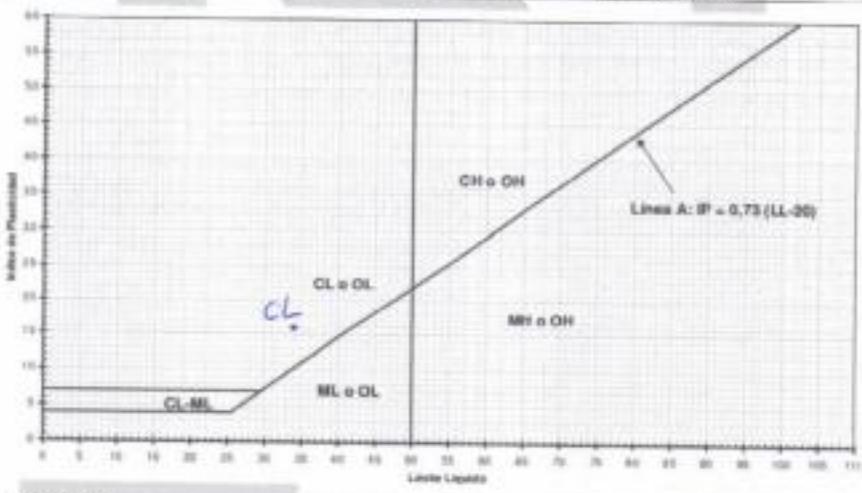
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LS-UPNC	
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134			
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	CG	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:		



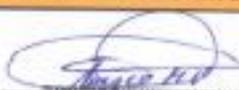
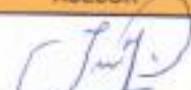
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	CG	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:		

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limas limos, arcillas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO > 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas margosas, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LÍMITE LÍQUIDO < 50	OL	Límico orgánico y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
Suelos muy Orgánicos		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos esléctos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuazo Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 25/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC:
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E1
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

SUELOS DE GRAND FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO w_L	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO w_L	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos estables
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos
	Suelos muy Orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alta contenido orgánico

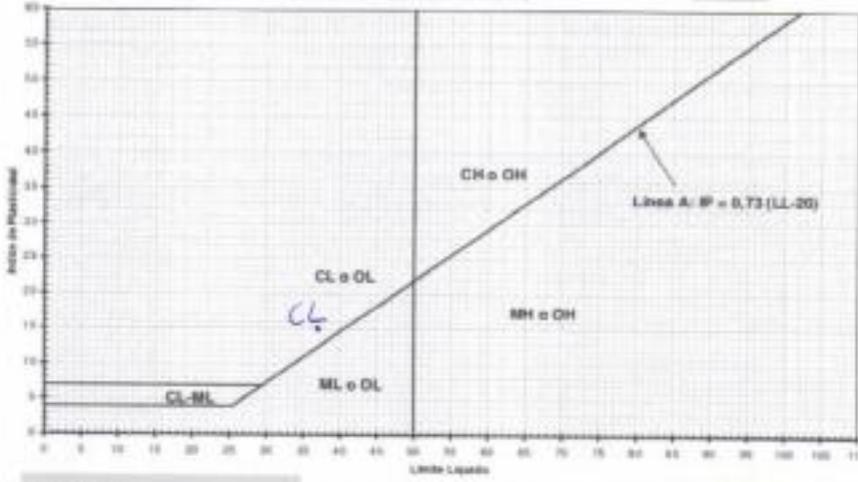
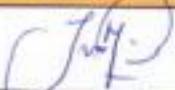


Gráfico de Límite Líquido vs. Índice de Plasticidad. El eje vertical representa el Índice de Plasticidad (0 a 60) y el eje horizontal representa el Límite Líquido (0 a 110). Se muestra la Línea A: $IP = 0.73(LL - 20)$. Las zonas de clasificación de suelos están etiquetadas como CL o OL, CH o OH, MH o OH, ML o OL, y CL-ML.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Casco Mitrón COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC: _____
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C7	ESTRATO:	EL
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
LÍMITE LÍQUIDO > 50		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limas orgánicas
Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico

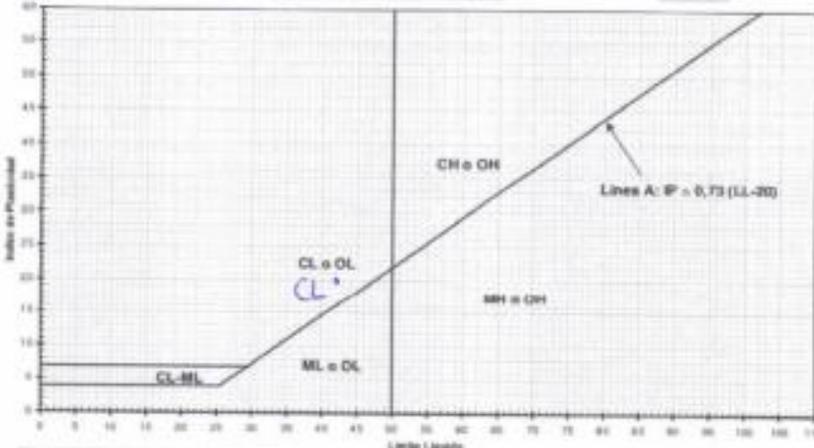
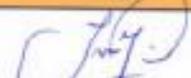


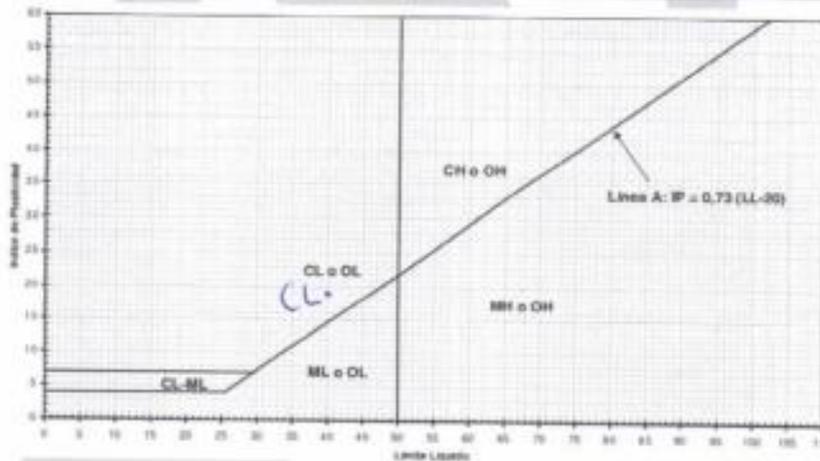
Gráfico de Límite Líquido vs. Índice de Plasticidad. El eje vertical representa el Índice de Plasticidad (0 a 40) y el eje horizontal representa el Límite Líquido (0 a 110). Se muestra la Línea A con $IP = 0.73 (LL - 20)$. El punto de muestra se encuentra en la zona CL (Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media).

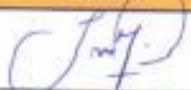
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR HUGO MIJANGOS	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/06/2019	FECHA: 20/06/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134			SUCS-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C8	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:		

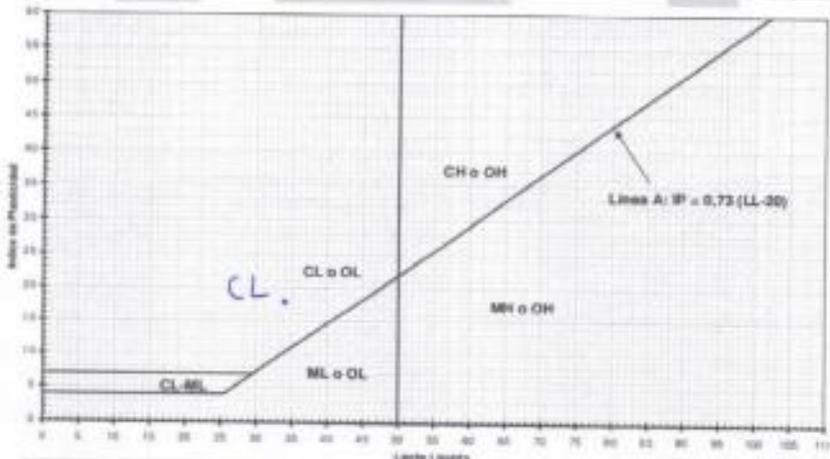
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos lipicos, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO <math>w_p < 50</math>	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
Suelos muy Orgánicos		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.

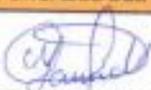
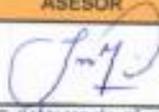


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339 134		SUCS-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	CB	ESTRATO:	E2
UBICACIÓN:		SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:		07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE ENSAYO:		15/05/2019	MARRÓN CLARO
		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos y limosos con poca, líneas elásticas.
Suelos muy Orgánicos		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuervo Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/06/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		SUCS-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:		

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
LÍMITE LÍQUIDO > 50	Suelos muy Orgánicos	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico

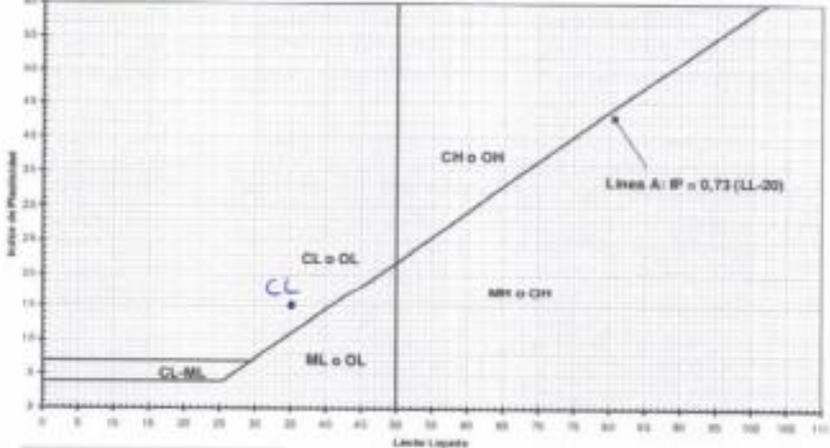
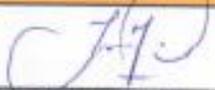


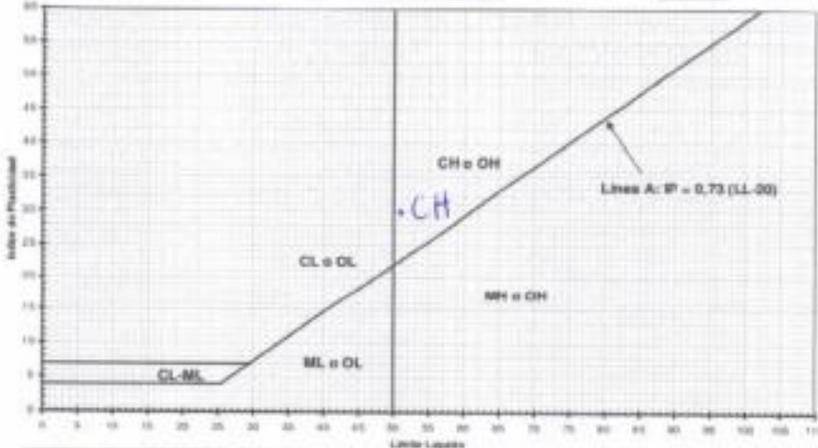
Gráfico de Límite Líquido vs Índice de Plasticidad. El eje horizontal es el Límite Líquido (0-110) y el eje vertical es el Índice de Plasticidad (0-60). Se muestran las regiones de clasificación de suelos: CL-ML, ML-OL, CL-OL, MH-CH, CH-OH. Una línea A está definida como $PI = 0.73(LL - 20)$. Un punto de datos está marcado en CL a LL=35 y PI=15.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Lázaro Mirchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

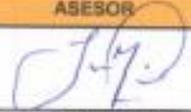
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LB-UPNC	
	NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134			
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:			

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mas, limos elásticos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
	Suelos muy Orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.



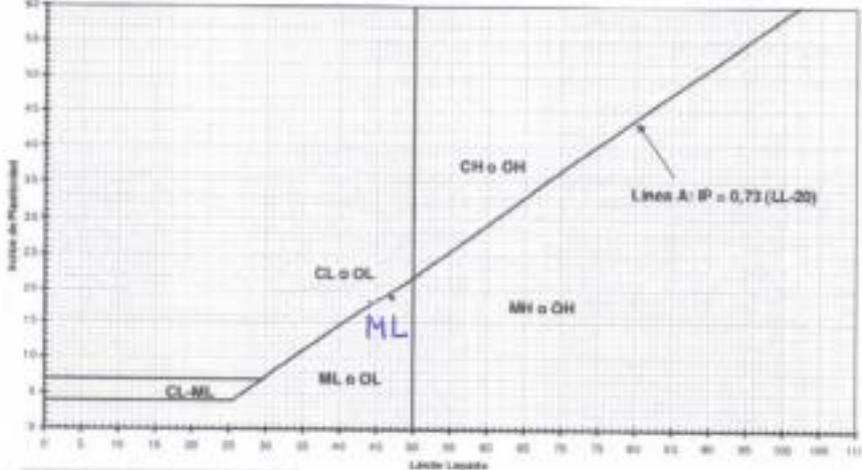
Línea A: $I_p = 0.73 (LL - 20)$

OBSERVACIONES:

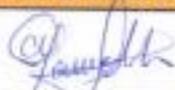
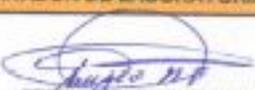
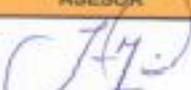
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SUCS-LB-UPNC	
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E1
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO < 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grana, arcillas arenosas, arcillas limosas
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, limos arenosos finos o limosos con arena, limos elásticos
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
	Suelos muy Orgánicos	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos
		PT	Turba y otros suelos de alta contenido orgánico



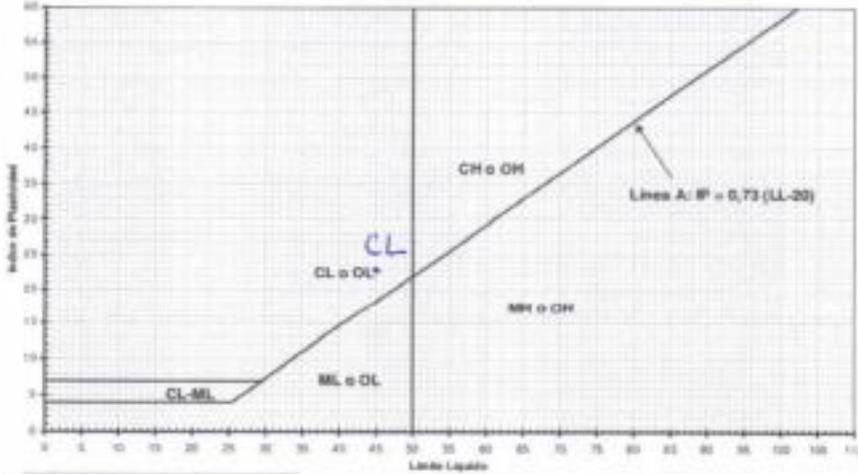
OBSERVACIONES:

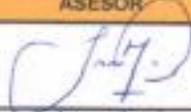
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CUZCO MIRÓN COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019 INGENIERA CIVIL	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS SUCS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 339.134			SUCS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019		REVISADO POR:		

SUELOS DE GRAND FINO Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos lípicos, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO < 50 LIMOS Y ARELLAS	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
	LÍMITE LÍQUIDO > 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos limos o limosos con mica, limos elásticos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
Suelos muy Orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 20/05/2019

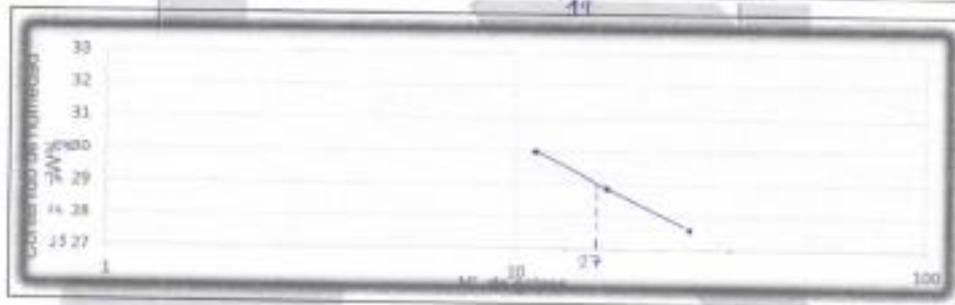
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

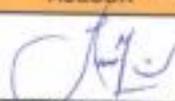
ENSAYOS DE LÍMITES DE PLASTICIDAD

 Universidad Privada del Norte	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318		LP-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019		REVISADO POR:		

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L1	L3	L5		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	29	31.0	30.3		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	26.7	28.9	27.7		
D	Peso de Recipiente	gr	18.5	21.1	20.9		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.3	2.1	2.1		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	2.2	7.8	2.2		
G	Número de Golpes	N	13	23	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	28.0	26.9	25.6		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L16	L17			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	29.3	29.6			
C	Suelo Seco + Tara	gr	28.1	28.1			
D	Peso de Tara	gr	21.5	20			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.2	1.5			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	21.6	20.5			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	6.5	7.6			
H	Promedio Límite Plástico		13.4	14.7			

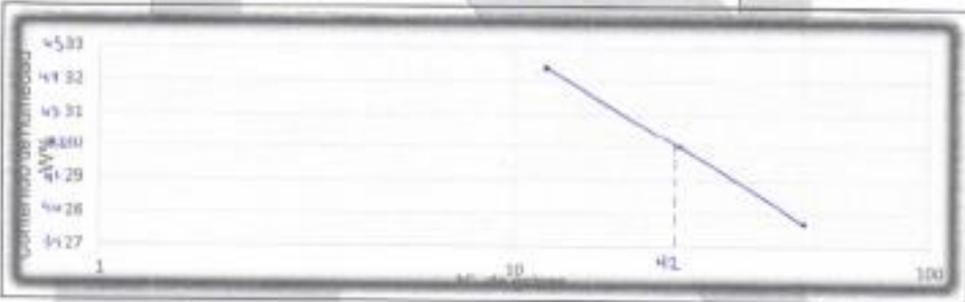


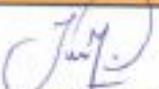
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR CUZCO MIJANGOS COORDINADOR LABORATORIO	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019 INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA: 11/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
PROTOCOLO							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO: LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: LP-LS-UPNC			
	NORMA: NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318						
	TESIS: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA						
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO		
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO		
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019			RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019			REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	26	27	28		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	22.4	33.2	28.9		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	25	29.8	26.6		
D	Peso de Recipiente	gr	19.6	21.7	20.8		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.7	3.4	2.3		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	5.4	8.1	5.8		
G	Número de Golpes	N	15	23	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	49.4	42	39.7		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	29	20			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	27.6	30.2			
C	Suelo Seco + Tara	gr	24.2	25.8			
D	Peso de Tara	gr	22.1	22.7			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.4	1.4			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.1	6.1			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	23	23			
H	Promedio Limite Plástico		23				

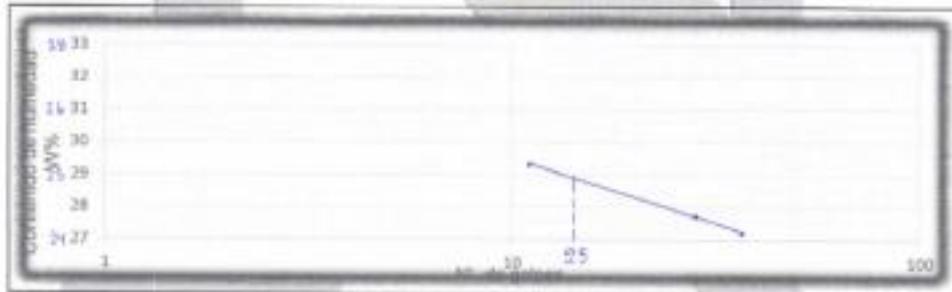


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Carlos M. Franchini COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019 INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA: 13/05/2019

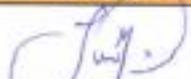
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP E339 130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC: _____
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	212	234	231		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	29.9	30.8	38		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	28	28.4	34.8		
D	Peso de Recipiente	gr	20.3	18.7	21.6		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.9	2.4	3.2		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.5	7.7	13.2		
G	Número de Golpes	N	12	23	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	25.3	24.7	24.2		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	241	243			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	32	29			
C	Suelo Seco + Tara	gr	30.4	27.7			
D	Peso de Tara	gr	21	19.6			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.6	1.3			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	2.4	8.1			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	17	16			
H	Promedio Límite Plástico		16.6				



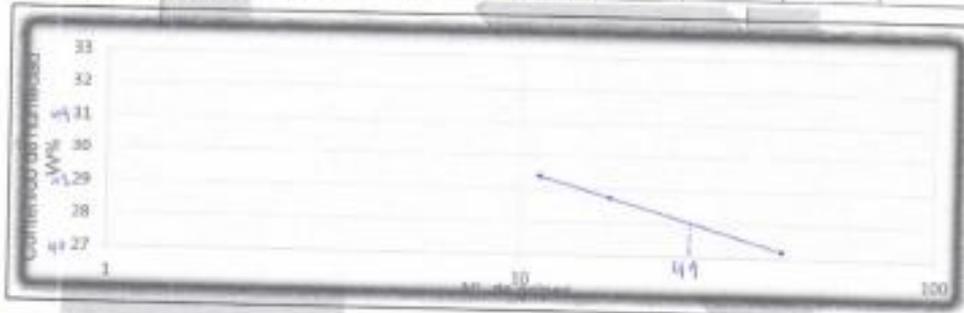
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Mincuar COORDINADOR LABORATORIO DE SUELOS CIVIL	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 12/05/2019

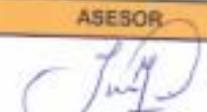
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339 130 / MTC E111 / ASTM D4318		LP-LS-UPNC:
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL: MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	229	232	233		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gf	286	32	341		
C	Suelo Seco + Recipiente	gf	261	282	302		
D	Peso de Recipiente	gf	20.2	19.1	20.5		
E	Peso del Agua (B - C)	gf	2.5	3.8	3.9		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gf	5.9	9.1	9.7		
G	Número de Golpes	N	13	18	39		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	42.4	41.8	40.2		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	T17	T12			
B	Suelo Húmedo + Tara	gf	39	31.2			
C	Suelo Seco + Tara	gf	36.9	29.5			
D	Peso de Tara	gf	27.9	22.4			
E	Peso del Agua (B - C)	gf	2.1	1.7			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gf	9	7.1			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	23.3	23.8			
H	Promedio Límite Plástico		23.6				



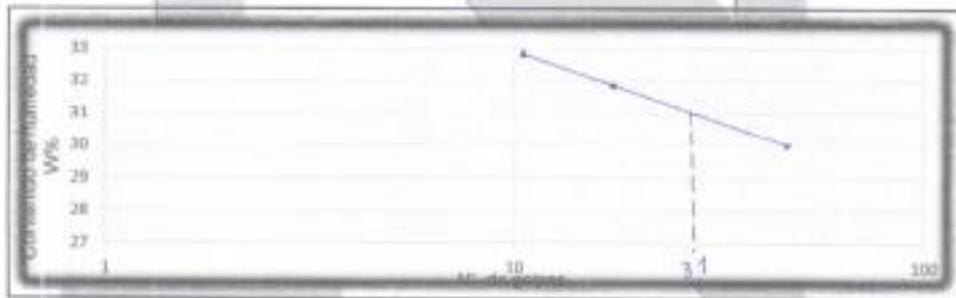
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 15/05/2019	FECHA: 13/05/2019

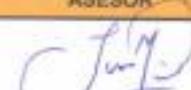
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC:
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	09/05/2019	REVISADO POR:		

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
A	Identificación de Recipiente	N°	29	210	211	
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	28.5	30.5	23.1	
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	26.5	28.3	26.9	
D	Peso de Recipiente	gr	19.8	21.7	19.9	
E	Peso del Agua (B - C)	gr	0.9	2.9	2.1	
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.7	6.9	7	
G	Número de Golpes	N	11	18	37	
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	32.8	31.7	30	

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
A	Identificación de Recipiente	N°	223	221		
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	32.2	27.2		
C	Suelo Seco + Tara	gr	30.3	25.9		
D	Peso de Tara	gr	21.9	18.9		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.7	2.3		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.6	7		
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	19.8	18.6		
H	Promedio Limite Plástico		19.2			



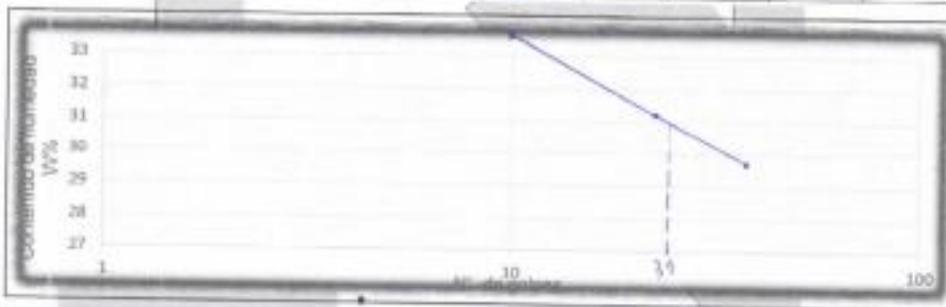
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 13/05/2019

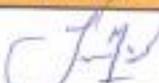
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318				LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCHILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019	REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	213	214	215		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	30.2	31.1	33.2		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	27.9	30.2	30.6		
D	Peso de Recipiente	gr	21.1	20.9	22.2		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.3	2.9	2.5		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.3	9.3	8.4		
G	Número de Golpes	N	10	22	24		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	33.8	31.2	29.7		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	223	226			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	20.8	29.5			
C	Suelo Seco + Tara	gr	23.6	28.2			
D	Peso de Tara	gr	22.5	21.4			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.2	1.3			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.1	6.8			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	16.9	19.1			
H	Promedio Límite Plástico		18				



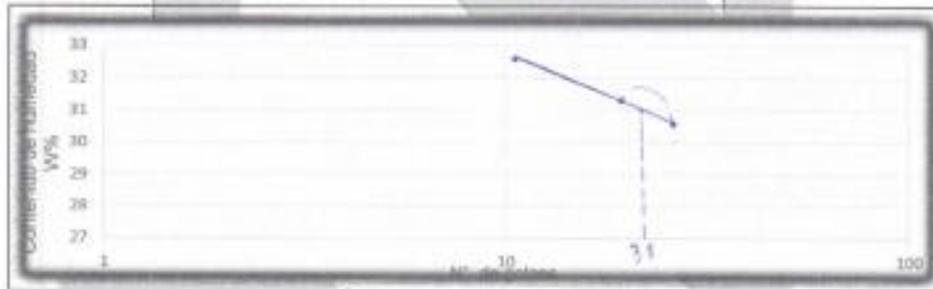
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Mincón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 13/05/2019

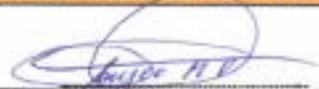
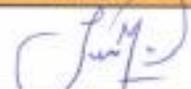
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318		LP-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	CH	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL: ARCHILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019	REVISADO POR:		

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L9	L10	L11		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	31.5	34.3	32.6		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	28.6	31.2	29.6		
D	Peso de Recipiente	gr	19.7	21.3	19.8		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.9	3.1	3		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	8.9	9.9	9.8		
G	Número de Golpes	N	11	19	28		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	32.6	31.3	32.6		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L26	L29			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	29.5	37			
C	Suelo Seco + Tara	gr	28.1	35.8			
D	Peso de Tara	gr	21.3	20			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.4	3.2			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.8	15.8			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	20.6	20.3			
H	Promedio Límite Plástico		20.7				



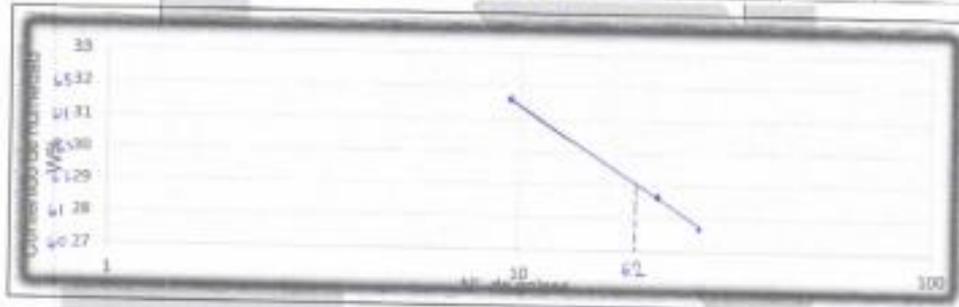
OBSERVACIONES:

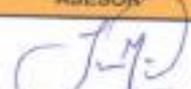
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: NORMAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 13/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318		LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	24	ESTRATO:	62
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	17/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	26	27	214		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	20.3	33.3	30.7		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	26.1	29.8	27		
D	Peso de Recipiente	gr	19.6	21.6	20.9		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	4.2	4.5	3.7		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.5	7.2	6.1		
G	Número de Golpes	N	9	23	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	64.6	61.6	60.7		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	223	216			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	29.2	21.6			
C	Suelo Seco + Tara	gr	27.4	29.2			
D	Peso de Tara	gr	22.5	21.5			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.8	2.4			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	4.9	7.7			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	36.7	30.1			
H	Promedio Límite Plástico		33.9				

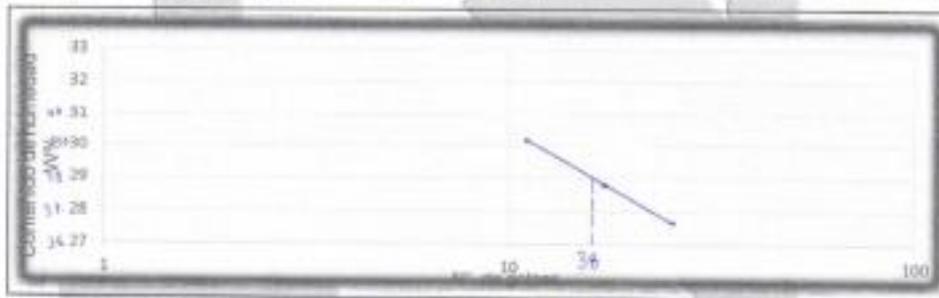


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L	NOMBRE: Victor Casco Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 13/05/2019

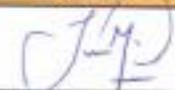
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	CS	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019	REVISADO POR:		

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	122	120	137		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	33	34	33.7		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	29.9	30.6	30		
D	Peso de Recipiente	gr	22	21.6	20.3		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.1	3.4	3.6		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.9	9	9.8		
G	Número de Golpes	N	13	25	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	39.2	37.8	36.7		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	724	725			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	40.3	41.2			
C	Suelo Seco + Tara	gr	38.1	38.8			
D	Peso de Tara	gr	27.8	26.8			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.2	2.4			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	10.3	12.0			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	21.4	20			
H	Promedio Limite Plástico		36.7				



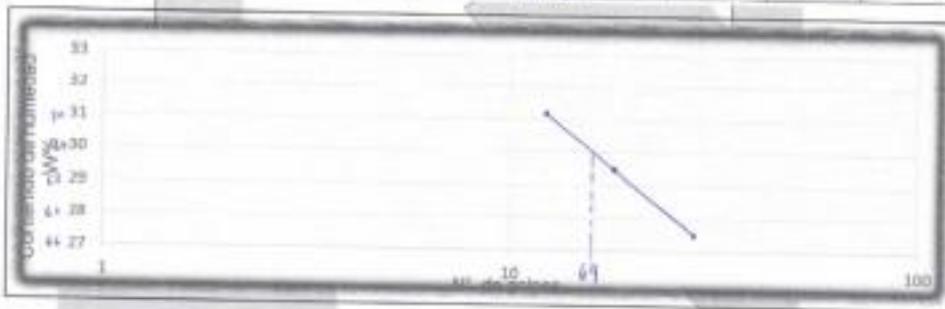
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Mirichón	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 13/05/2019

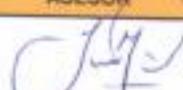
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: LP-LS-UPNC
NORMA:	NTP E309.130 / MTC E111 / ASTM D4318		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C5	ESTRATO:	E2 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2019	REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	632	650	127		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	40.3	42.2	45.4		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	31.4	33.1	35.2		
D	Peso de Recipiente	gr	11.7	19.9	20		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	8.9	9.1	10.1		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	12.7	13.3	15.2		
G	Número de Golpes	N	19	26	34		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	70.2	68.5	66.5		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	114	130			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	24.2	30.4			
C	Suelo Seco + Tara	gr	27.2	28.2			
D	Peso de Tara	gr	26.9	21.5			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.0	2.2			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.3	6.6			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	32.0	33.4			
H	Promedio Límite Plástico		32.7				



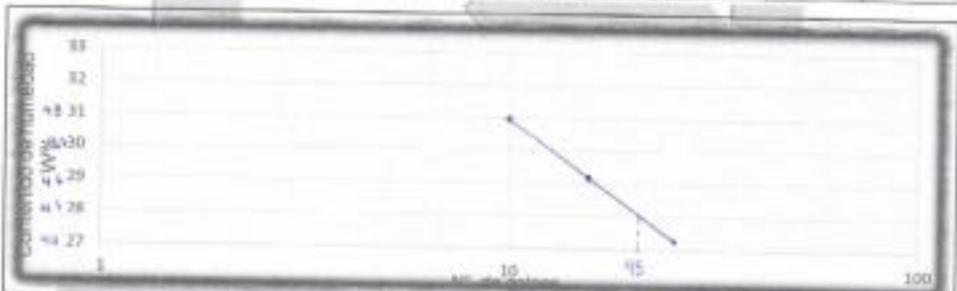
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CUZCO MISCHON	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 11/05/2019	FECHA: 13/05/2019

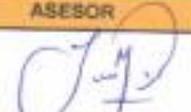
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
PROTOCOLO							
ENSAYO:		LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
NORMA:		NTP E399 130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC		
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA					
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO		
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO			
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES				
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:					

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	650	633	642		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	31.0	31.2	33.1		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	27.4	27.8	29.3		
D	Peso de Recipiente	gr	19.9	20.5	20.4		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.6	3.4	3.9		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.5	7.3	8.8		
G	Número de Golpes	N	10	17	26		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	48	46.2	44.3		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L18	L22			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	29.0	31.5			
C	Suelo Seco + Tara	gr	27.3	29.5			
D	Peso de Tara	gr	20.6	22.0			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.7	2.0			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.7	7.6			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	25.4	26.7			
H	Promedio Limite Plástico		26.0				



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: FERNANDO CERCO MINCÓN COORDINADOR DE LABORATORIO DE SUELOS	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 16/05/2019 INGENIERA CIVIL	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339 130 / MTC E111 / ASTM D4318		LP-LS-UPNC:
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE 2 CAJAMARCA		
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E2
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L98	L94	L89		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	36.5	34.4	39.2		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	33.8	36.2	26.1		
D	Peso de Recipiente	gr	26.2	26.7	26.6		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.7	3.2	3.1		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.6	9.5	9.5		
G	Número de Golpes	N	8	13	32		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	35.5	33.7	32.6		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L6	L9			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	32.1	30.8			
C	Suelo Seco + Tara	gr	30.3	29.2			
D	Peso de Tara	gr	19.7	19.7			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.8	1.6			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	10.6	9.5			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	17	16.7			
H	Promedio Limite Plástico			16.9			



OBSERVACIONES:

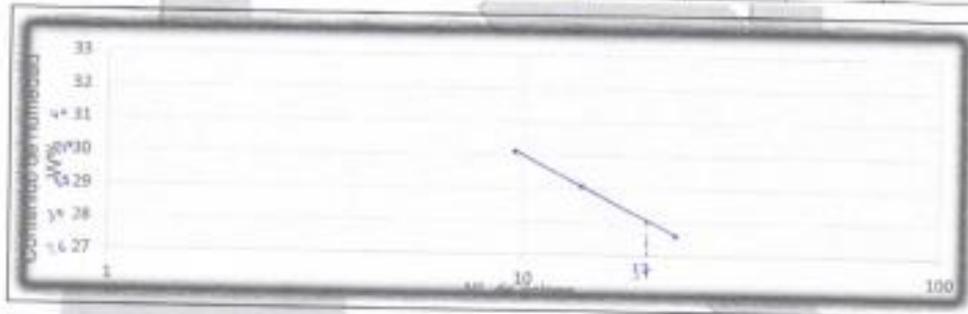
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchun	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 16/05/2019	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:		NTP E338 130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L54	L52	L28		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	30.8	30.6	34.1		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	23.4	27.4	21.3		
D	Peso de Recipiente	gr	18.7	19	22.0		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.4	3.2	3.4		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	8.7	8.4	9.3		
G	Número de Golpes	N	9	17	31		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	39.1	38.1	36.6		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L50	L36			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	30.1	31.2			
C	Suelo Seco + Tara	gr	28.6	29.4			
D	Peso de Tara	gr	21.6	21.2			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.5	1.8			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7	8.2			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	21.4	22.0			
H	Promedio Limite Plástico		21.7				

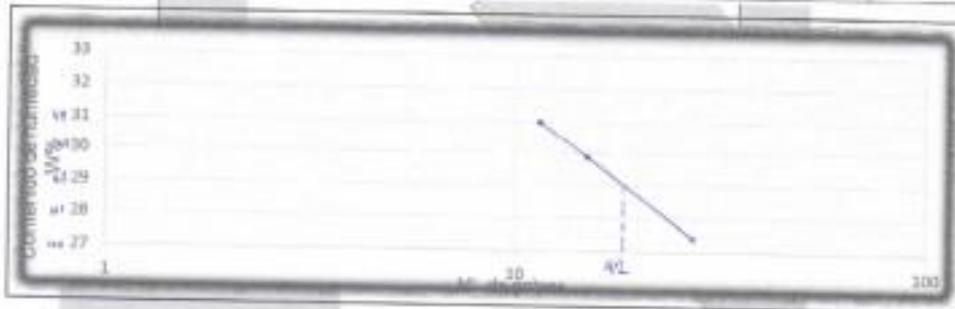


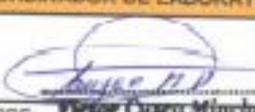
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 14/05/2019	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:		

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L14	L31	L29		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	31.7	32.2	30.6		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	22.4	29.0	27.6		
D	Peso de Recipiente	gr	20.9	21.6	20.0		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.3	3.2	3.1		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.5	7.4	7.6		
G	Número de Golpes	N	13	18	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	44	42.9	40.4		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L92	L2			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	35.3	31.3			
C	Suelo Seco + Tara	gr	33.7	29.3			
D	Peso de Tara	gr	26.6	20.2			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.6	2.0			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.1	9.1			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	22.5	21.6			
H	Promedio Límite Plástico		22.1				

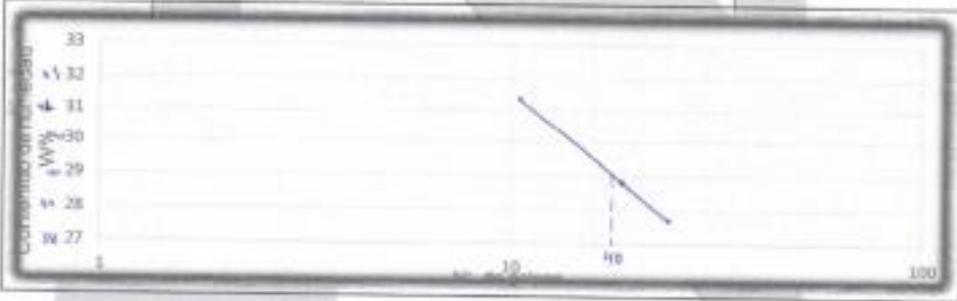


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cárdeno Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 16/05/2019	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
NORMA:	NTP E339 130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA					
CALICATA:	C8	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO	
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO		
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019		REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	295	291	247		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	39.3	38.6	37.3		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	35.3	35.3	34.4		
D	Peso de Recipiente	gr	25.4	26.9	26.9		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	4.2	3.3	2.9		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	9.9	8.4	7.5		
G	Número de Golpes	N	11	28	53		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	42.4	39.8	38.7		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	213	275			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	31.7	32.2			
C	Suelo Seco + Tara	gr	29.9	30.4			
D	Peso de Tara	gr	21.1	22.5			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.8	1.7			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	8.8	7.9			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	20.5	21.2			
H	Promedio Límite Plástico		21				

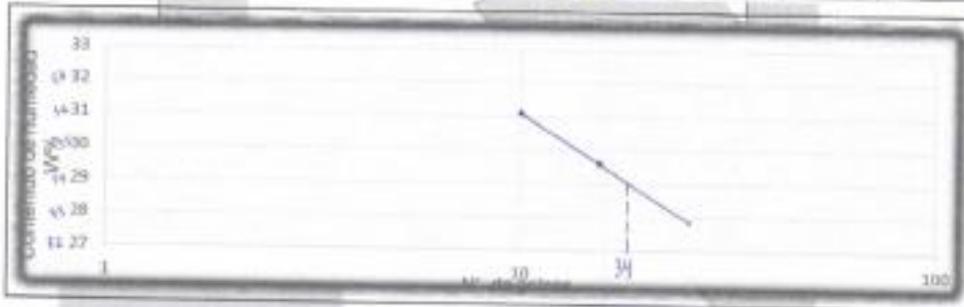


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cusco Minchan	NOMBRE: WAN MEJÍA DÍAZ
FECHA	FECHA: 16/05/2019	FECHA: 17/05/2019

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C ₈	ESTRATO:	EL	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2019	REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L21	L3	L1		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	32.1	35.1	29.8		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	28.6	31.5	27.0		
D	Peso de Recipiente	gr	18.9	21.1	18.5		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.5	3.6	2.8		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	9.9	10.4	8.5		
G	Número de Golpes	N	10	19	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	36.1	34.6	32.9		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipientes	N°	L7	L18			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	32.5	30.7			
C	Suelo Seco + Tara	gr	30.6	29.5			
D	Peso de Tara	gr	19.8	20.5			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.9	1.4			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	10.8	8.8			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	15.7	15.5			
H	Promedio Limite Plástico		15.6				

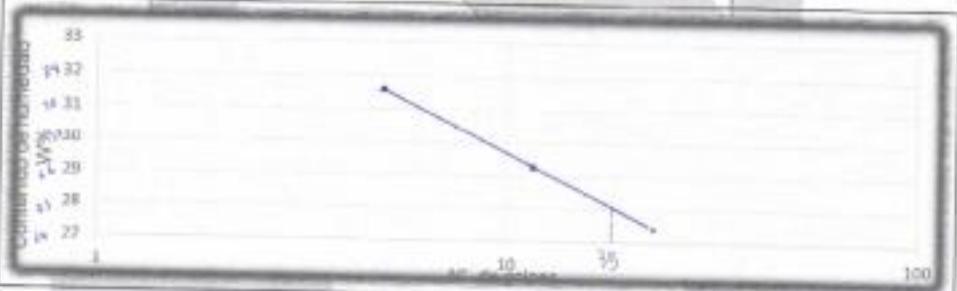


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco Mirazon	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 16/05/2019	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:		

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	261	236	299		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	40.0	39	40.1		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	37.3	35.8	36.8		
D	Peso de Recipiente	gr	30.3	26.8	27.2		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	2.7	3.3	3.3		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.0	9.0	9.6		
G	Número de Golpes	N	7	16	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	38.6	36.3	34.4		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	110	119			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	30.5	29.9			
C	Suelo Seco + Tara	gr	29	28.6			
D	Peso de Tara	gr	21.3	22.0			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.5	1.4			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.7	6.6			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	19.5	20.6			
H	Promedio Límite Plástico		20				



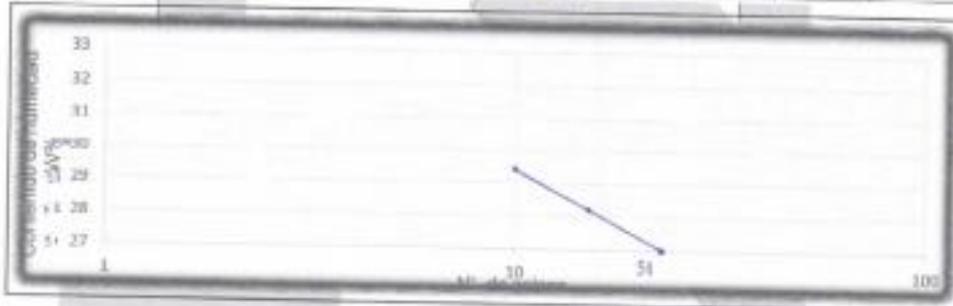
OBSERVACIONES:

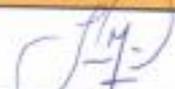
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cusco Minchan	NOMBRE: NORMAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318		LP-LS-UPNC
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E2
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	18	15	15		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	29.9	34.1	55.5		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	26.7	30.2	30.4		
D	Peso de Recipiente	gr	21.1	22.1	20.4		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3	4.2	5.1		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	5.6	8.1	10		
G	Número de Golpes	N	10	17	30		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	53.6	52.2	51.0		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	17	138			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	30.4	31.4			
C	Suelo Seco + Tara	gr	28.8	29.4			
D	Peso de Tara	gr	21.6	29.4			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.6	2.0			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.2	9.5			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	22.2	21.1			
H	Promedio Límite Plástico			21.6			

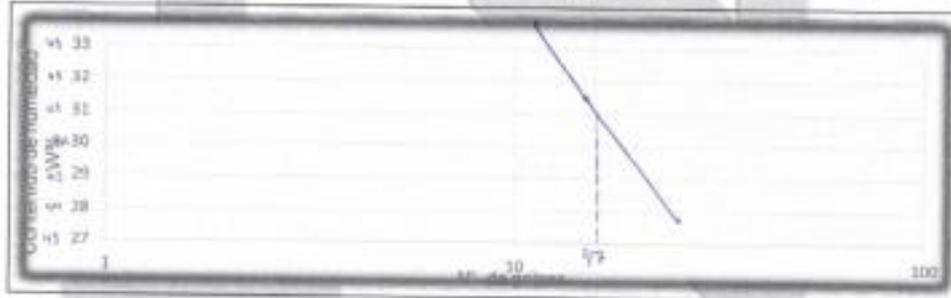


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cusco Minchun	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

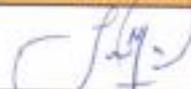
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: LP-LS-UPNC
NORMA:	NTP E339 130 / MTC E111 / ASTM D4318		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E1 TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L41	L43	L37		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	31.6	29.5	31.8		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	28	26.3	28.3		
D	Peso de Recipiente	gr	21.0	19.6	20.3		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.6	3.2	3.5		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	7.0	6.7	8.0		
G	Número de Golpes	N	14	23	35		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	51.4	47.5	43.8		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L98	L34			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	34.6	23.7			
C	Suelo Seco + Tara	gr	32.8	26.5			
D	Peso de Tara	gr	26.2	18.7			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.8	2.2			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.6	7.8			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	27.3	27.7			
H	Promedio Límite Plástico		27.5				



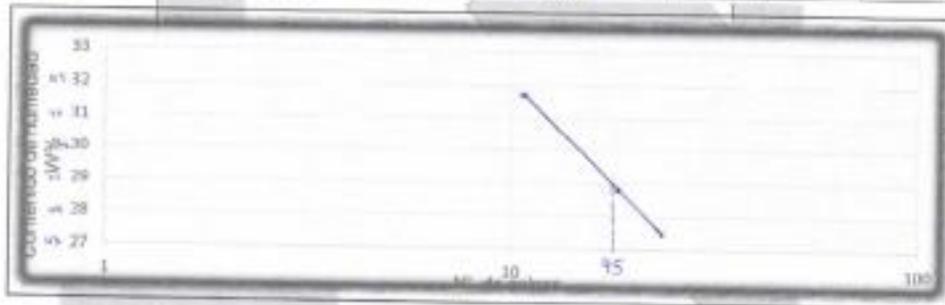
OBSERVACIONES:

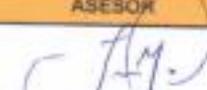
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Minchón	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/06/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318			LP-LS-UPNC:	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	16/05/2019	REVISADO POR:			

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L20	L19	L70		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	32.3	34.7	32.7		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	29.2	30.2	29.2		
D	Peso de Recipiente	gr	22.7	22.0	20.7		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	3.1	3.9	3.7		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	6.5	8.8	8.5		
G	Número de Golpes	N	12	24	30		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	47.7	44.2	43.5		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	L25	L2			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	33.3	30.7			
C	Suelo Seco + Tara	gr	31.4	28.8			
D	Peso de Tara	gr	22.5	20.2			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	1.9	1.9			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	2.9	8.6			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	21.3	22.5			
H	Promedio Límite Plástico		21.9				



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cusco Minchun	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 17/05/2019	FECHA: 17/05/2019

ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D654 / NTP 338.131			PERS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

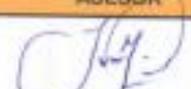
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico ($\gamma_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D654, NTP 338 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	700	700
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	704.3	704.4
E	Peso de Fiole + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Especifico ($\gamma_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.53	2.54
G	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³	2.53	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Mitechán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 338.131			PERS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

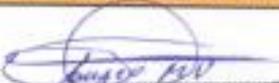
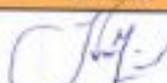
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico ($\gamma_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 338 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	700	700
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	704.3	704.4
E	Peso de Fiole + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Especifico ($\gamma_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.53	2.54
G	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³	2.53	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Mitechán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PERS-LS-UPNC	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131				
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C1	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico $(\gamma_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	~100	100
C	Peso de Fiala + Agua (500ml)	cm ³	649.6	649.6
D	Peso de Fiala + Agua + Muestra seca	cm ³	710.6	710.4
E	Peso de Fiala + Agua - Aire (B+C)	cm ³	749.6	749.6
F	Peso Específico $(\gamma_s = ((B / ((D + C) - E)))$	gr/cm ³	2.56	2.55
G	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³	2.56	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:		MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131		PERS-LS-UPNC	
TESIS:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

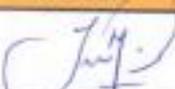
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico $(\gamma_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	703.4	703.6
E	Peso de Fiola + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Específico $(\gamma_s = ((B)/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2.48	2.49
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2.48	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA-MORI L.	NOMBRE: VÍCTOR CUELLO MINCHÁN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131			PERS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

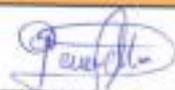
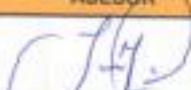
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico γ_s	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico $(\gamma_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico γ_s	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	670.0	670.0
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	730.2	730.9
E	Peso de Fiola + Agua - Aire (B+C)	cm ³	770.0	770.0
F	Peso Específico $(\gamma_s = ((B)/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2.51	2.56
G	Promedio del Peso Específico γ_s	gr/cm ³	2.54	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Luiso Mirchin	NOMBRE: IVAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131	PERS-LS-UPNC		
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C 3	ESTRATO:	E 1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019	REVISADO POR:			

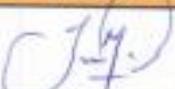
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $Y_s = (B)/(B-C)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico ($Y_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	649.3	649.3
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	710.0	709.9
E	Peso de Fiola + Agua – Aire (B+C)	cm ³	749.3	749.3
F	Peso Especifico ($Y_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.54	2.54
G	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³	2.54	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131			PERS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C3	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

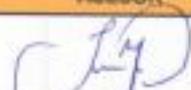
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico ($\gamma_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	643.8	4698
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	704.0	704.7
E	Peso de Fiola + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Específico ($\gamma_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.51	2.56
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2.51	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131			PERS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C9	ESTRATO:	C1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

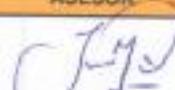
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico ($\gamma_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1996, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	670	670
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	730.6	730.8
E	Peso de Fiole + Agua – Aire (B+C)	cm ³	770	770
F	Peso Especifico ($\gamma_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.54	2.55
G	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³	2.54	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Míachun	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131		PERS-LS-UPNC.....
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C4	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019	REVISADO POR:		

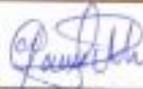
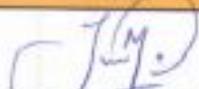
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico $(Y_s = B / (C - D))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiala + Agua (500ml)	cm ³	649.5	649.5
D	Peso de Fiala + Agua + Muestra seca	cm ³	708.0	708.1
E	Peso de Fiala + Agua - Aire (B+C)	cm ³	749.5	749.5
F	Peso Especifico $(Y_s = ((B / (D + C - E)))$	gr/cm ³	2.41	2.42
G	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³	2.41	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuzco Mlichón COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20 /05/2019 INGENIERA CIVIL	FECHA: 30 /05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131		PERS-LS-UPNC:	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C5	ESTRATO:	F1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019	REVISADO POR:			

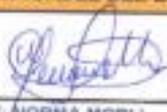
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	
A	Identificación de la Muestra				
B	Peso en el Aire	gr			
C	Peso Sumergido	gr			
D	Peso Específico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³			
E	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³			

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	
A	Identificación de la Muestra				
B	Peso de la Muestra Seca	gr			
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³			
D	Peso Específico $(\gamma_s = B/D)$	gr/cm ³			
E	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³			

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	
A	Identificación de la Muestra				
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100	
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	670	670	
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	729.9	730.0	
E	Peso de Fiole + Agua – Aire (B+C)	cm ³	770	770	
F	Peso Específico $(\gamma_s = ((B)/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2.49	2.50	
G	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³	2.497		

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Minchur	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		PERS-LS-UPNC	
	TESTS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C5	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2019		REVISADO POR:		

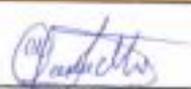
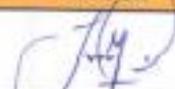
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico ($\gamma_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	700.8	701.2
E	Peso de Fiola + Agua - Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Específico ($\gamma_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.33	2.35
G	Promedio del Peso Específico "γs"	gr/cm ³	2.336	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchán	NOMBRE: JUAN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 20/05/2019	FECHA: 20/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		PERS-LS-UPNC:
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:		

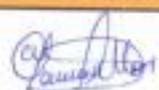
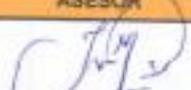
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico $(Y_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	700.3	700.4
E	Peso de Fiola + Agua - Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Específico $(Y_s = ((B)/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2,30	2,30
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2,30	2,30

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131		PERS-LS-UPNC: _____	
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C6	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:			

PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico $(Y_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Paso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiala + Agua (500ml)	cm ³	643.7	643.7
D	Peso de Fiala + Agua + Muestra seca	cm ³	702.3	702.5
E	Peso de Fiala + Agua - Aire (B+C)	cm ³	743.7	743.7
F	Peso Especifico $(Y_s = ((B)/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2.42	2.43
G	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³	2.42	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuaco Minchun	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		PERS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS METODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:		

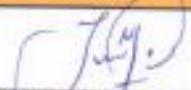
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico " γ_s "	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico ($\gamma_s = B / D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico " γ_s "	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	700.6	702.4
E	Peso de Fiole + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Especifico ($\gamma_s = ((B / (D + C - E)))$)	gr/cm ³	2.31	2.42
G	Promedio del Peso Especifico " γ_s "	gr/cm ³	2.37	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: IVAN MELIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131			PERS-LS-UPNC
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C7	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II			COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:			

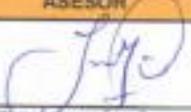
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico ($\gamma_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	643.9	643.8
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	700.2	702.7
E	Peso de Fiola + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.3	743.3
F	Peso Especifico ($\gamma_s = ((B/(D + C - E)))$)	gr/cm ³	2.32	2.43
G	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³	2.38	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339-131		PERS-LS-UPNC	
	TEMA:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C8	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES		
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:			

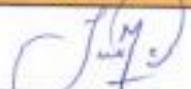
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico ($Y_s = B/D$)	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	702.3	702.0
E	Peso de Fiole + Agua - Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Específico ($Y_s = ((B)/(D + C - E))$)	gr/cm ³	2.44	2.39
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2.40	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		PERS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C2	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:		

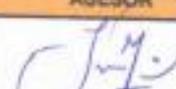
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico $(Y_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	649.5	649.5
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	710.2	711.5
E	Peso de Fiola + Agua - Aire (B+C)	cm ³	749.5	749.5
F	Peso Específico $(Y_s = ((B/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2.54	2.63
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2.59	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Casco Minchun	NOMBRE: NÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131			PERS-LS-UPNC	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA				
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL:	ARCHILOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019		RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019		REVISADO POR:		

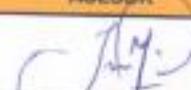
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	
A	Identificación de la Muestra				
B	Peso en el Aire	gr			
C	Peso Sumergido	gr			
D	Peso Específico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³			
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³			

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	
A	Identificación de la Muestra				
B	Peso de la Muestra Seca	gr			
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³			
D	Peso Específico $(Y_s = B/D)$	gr/cm ³			
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³			

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	
A	Identificación de la Muestra				
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100	
C	Peso de Fiola + Agua (500ml)	cm ³	649.5	649.5	
D	Peso de Fiola + Agua + Muestra seca	cm ³	709.6	709.8	
E	Peso de Fiola + Agua - Aire (B+C)	cm ³	749.5	749.5	
F	Peso Específico $(Y_s = ((B)/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2,9	2,52	
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2,51		

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchán	NOMBRE: IVÁN M. DÍAZ
FELIPA	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		PERS-LS-UPNC.
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C9	ESTRATO:	E2
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	TIPO DE MATERIAL:	ARCILLOSO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES
		REVISADO POR:	

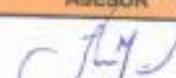
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Específico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Específico $(Y_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 - 1998, ASTM D854, NTP 339 - 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiole + Agua (500ml)	cm ³	670.0	670.0
D	Peso de Fiole + Agua + Muestra seca	cm ³	730.8	730.9
E	Peso de Fiole + Agua - Aire (B+C)	cm ³	770.0	770.0
F	Peso Específico $(Y_s = ((B/(D + C - E)))$	gr/cm ³	2.55	2.56
G	Promedio del Peso Específico "Ys"	gr/cm ³	2.55	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Víctor Cuaco Minchán	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PRÓTOCOLO				
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PERS-LS-UPNC	
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		
	TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA		
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E1	TIPO DE MATERIAL: ARCILLOSO
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II		COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN OSCURO
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:		

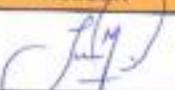
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $Y_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico $(Y_s = B / (C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Peso de Fiala + Agua (500ml)	cm ³	100	100
D	Peso de Fiala + Agua + Muestra seca	cm ³	643.8	643.8
E	Peso de Fiala + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Especifico $(Y_s = ((B / (D + C - E)))$	gr/cm ³	2.46	2.47
G	Promedio del Peso Especifico "Ys"	gr/cm ³	2.46	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339 131		PERS-LS-UPNC:	
TESIS:	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA			
CALICATA:	C10	ESTRATO:	E2	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:	SECTOR LA BASE II	COLOR DE MATERIAL:	MARRÓN CLARO	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2019	RESPONSABLE:	NORMA E. MORI LINARES	
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2019	REVISADO POR:		

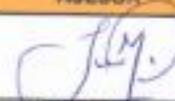
PESO ESPECÍFICO DE PIEDRA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso en el Aire	gr		
C	Peso Sumergido	gr		
D	Peso Especifico $\gamma_s = (B/(B-C))$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr		
C	Volumen de Agua + Muestra seca	cm ³		
D	Peso Especifico $(\gamma_s = B/D)$	gr/cm ³		
E	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³		

NORMA: MTC E 113 – 1999, ASTM D854, NTP 339 – 131

PESO ESPECÍFICO DE SUELOS				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Identificación de la Muestra			
B	Peso de la Muestra Seca	gr	100	100
C	Peso de Fiala + Agua (500ml)	cm ³	643.8	643.8
D	Peso de Fiala + Agua + Muestra seca	cm ³	704.4	704.5
E	Peso de Fiala + Agua – Aire (B+C)	cm ³	743.8	743.8
F	Peso Especifico $(\gamma_s = ((B / (D + C - E)))$	gr/cm ³	2.54	2.54
G	Promedio del Peso Especifico "γs"	gr/cm ³	2.54	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: NORMA MORI L.	NOMBRE: VICTOR CUELCO MINCUN <small>COORDINADOR DE LABORATORIO DE SUELOS</small>	NOMBRE: IVAN MEJIA DIAZ
FECHA:	FECHA: 23/05/2019	FECHA: 23/05/2019

ANEXO 8: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DEL TERRENO.

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA									
UBICACIÓN:		SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA			PROF:		3.00 m.				
FECHA DE MUESTREO		07/05/2019			CALICATA:		C1				
DESCRIPCIÓN:		Terreno natural									
Coordenadas:		Este: 777362.000	Norte: 9206388.000	Cota: 2686.00							
PROFUNDIDAD	REGISTRO			PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FÍSICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACIÓN AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN			AASHITO	SUCS	L.L.	L.P.	IP	
0.00 - 0.20		C1-E1 de 0.00 - 1.10m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravilosa, Arcilla limosa, Arcilla fina, semicompatado, de color marrón oscuro.			A-4 (2)	CL	27	10	8	62
0.20 - 0.40											
0.40 - 0.60											
0.60 - 0.80											
0.80 - 1.00											
1.00 - 1.20		C1-E2 de 1.10 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravilosa, Arcilla limosa, Arcilla fina, semicompatado, de color marrón claro.			A-7-6 (16)	CL	42	23	19	83.4
1.20 - 1.40											
1.40 - 1.60											
1.60 - 1.80											
1.80 - 2.00											
2.00 - 2.20											
2.20 - 2.40											
2.40 - 2.60											
2.60 - 2.80											
2.80 - 3.00											

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA										
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA				PROF: 1.00m						
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019				CALICATA: C2						
DESCRIPCIÓN: Terreno natural										
Coordenadas: Este: 777186.000 Norte: 9206431.000 Cota: 2696.00										
PROFUNDIDAD	REGISTRO		PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA			DESCRIPCIÓN	AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	
0.00		C2-E1 de 0.00 - 0.90m.			A-4(7)	CL	25	17	8	63.7
0.30										
0.60										
0.90										
1.00		C2-E2 de 0.00 - 3.00m.			A-7(6) (14)	CL	41	24	17	78.3
1.20										
1.40										
1.60										
1.80										
2.00										
2.20										
2.40										
2.60										
2.80										
3.00										

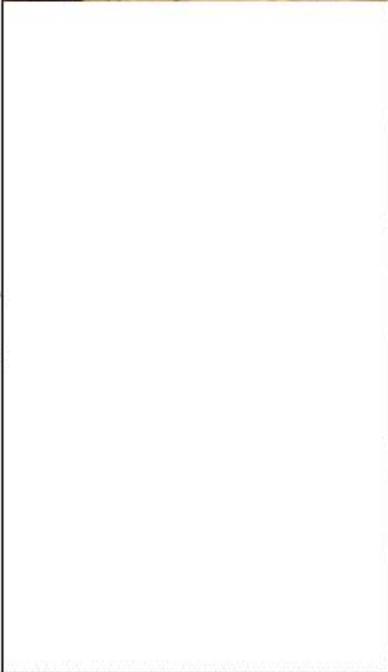
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA										
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA				PROF: 1.00 m.						
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019				CALICATA: C3						
DESCRIPCIÓN: Terreno natural										
Coordenadas: Este: 777421.211 Norte: 9206558.902 Cota: 2081.00										
PROFUNDIDAD	REGISTRO		PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGÍA	CLASIF.		CONSTANTES FÍSICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACIÓN AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA			DESCRIPCIÓN	AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	
0.00		C3-E1 de 0.00 - 1.10 m.			A-6 (6)	CL	31	19	12	70.4
0.20										
0.40										
0.60										
0.80										
1.00		C3-E2 de 1.10 - 3.00 m.			A-6 (7)	CL	31	18	11	72.6
1.20										
1.40										
1.60										
1.80										
2.00										
2.20										
2.40										
2.60										
2.80										
3.00										

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO:		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA											
UBICACIÓN:		SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA			PROF:		3.00 m.						
FECHA DE MUESTREO:		07/05/2019			CALICATA:		C4						
DESCRIPCIÓN:		Terreno natural											
Coordenadas:		Easting:		777404.659		Northing:		9200584.839		Elevación:		2683.00	
PROFUNDIDAD	REGISTRO			PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGÍA	CLASIF.		CONSTANTES FÍSICAS			% Pass Malla N° 200		
	PERSONA-CEN AL TIPO CELO ABERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN			AASHTO	SU/C	L.L.	L.P.	IP			
0.20		C4-E1 de 0.00 - 1.20m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gruesa, Arcilla limosa, Arcilla fina, semicompatado, de color marrón oscuro.			A-6(4)	CL	31	20	10	86.6		
0.40													
0.60													
0.80													
1.00													
1.20		C4-E2 de 1.20 - 3.00m.	Limos inorgánicos, arena fina micélica o diatomeo o suelo limoso, suelo elástico, de alta plasticidad semicompatado, de color marrón claro.			A-7-5(23)	MH	62	36	26	76.6		
1.40													
1.60													
1.80													
2.00													
2.20													
2.40													
2.60													
2.80													
3.00													

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA											
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE II - CAJAMARCA					PROF: 3.00 m.						
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019					CALICATA: C5						
DESCRIPCIÓN: Terreno natural											
Coordenadas: Eje: 777551.712 Norte: 9206491.375 Cota: 2680.00											
PROFUNDIDAD	REGISTRO			PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGÍA	CLASIF.		CONSTANTES FÍSICAS			% Pasa Malla N° 200
	PROFUNDIDAD AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN			AASHTO	SUCS	LL	LP	IP	
0.20		CS-E1 de 0.00 - 0.90m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad. Arcilla arenosa. Arcilla granulosa. Arcilla limosa. Arcilla fina, semicompatada, de color marrón oscuro.			A-6 (13)	CL	30	21	17	78.8
0.40											
0.60											
0.80											
1.00											
1.20		CS-E2 de 0.90 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de alta plasticidad. Arcillas grases, semicompatada, de color marrón claro.			A-7.5 (40)	CH	60	33	36	83.2
1.40											
1.60											
1.80											
2.00											
2.20											
2.40											
2.60											
2.80											
3.00											

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA											
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA					PROF: 3.00 m.						
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019					CALICATA: CB						
DESCRIPCIÓN: Terreno natural											
Coordenadas: Este: 777522.941 Norte: 9206584.839 Cota: 2079.00											
PROFUNDIDAD	REGISTRO			PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORA: CIELO AL TIPO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN			AASHTO	SUCS	L.L.	L.P	IP	
0.00	C6-E1 de 0.00 - 1.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravilosa, Arcilla limosa, Arcilla roja, semicompactado, de color marrón oscuro.			A-7-6 (15)	CL	45	26	18	78.9	
0.20											
0.40											
0.60											
0.80											
1.00	C6-E2 de 1.00 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravilosa, Arcilla limosa, Arcilla roja, semicompactado, de color marrón claro.		A-6 (12)	CL	33	17	16	80.8		
1.20											
1.40											
1.60											
1.80											
2.00											
2.20											
2.40											
2.60											
2.80											
3.00											

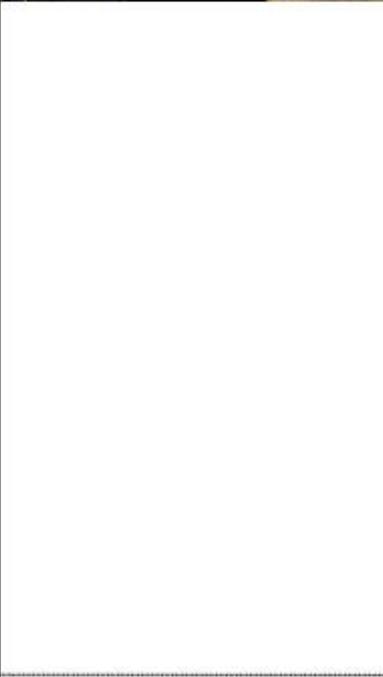
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA											
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA					PROF: 3.00 m						
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019					CALICATA: CT						
DESCRIPCIÓN: Terreno natural											
Coordenadas: Eata: 777467.994 Norte: 9206623.536 Cata: 2680.00											
PROFUNDIDAD	REGISTRO			PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGÍA	CLASIF.		CONSTANTES FÍSICAS			% Pasos Malla N° 200
	PERFORACIÓN AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN			AASHTO	SUCS	LL	LP	IP	
0.20	C7-E1	de 0.00 - 1.10m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravillosa, Arcilla limosa, Arcilla floja, semicompactado, de color marrón oscuro.			A-6 (10)	CL	37	22	15	73.1
0.40											
0.60											
0.80											
1.00											
1.20	C7-E2	de 1.10 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de alta plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravillosa, Arcilla limosa, Arcilla floja, semicompactado, de color marrón claro.		A-7-6 (17)	CL	42	22	30	85.1	
1.40											
1.60											
1.80											
2.00											
2.20											
2.40											
2.60											
2.80											
3.00											

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA															
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA			PROF: 3.00m												
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019			CALICATA: C8												
DESCRIPCIÓN: Terreno natural															
Coordenadas: Esla: 777344.849 Norte: 9200600.588 Cota: 2676.00															
REGISTRO	SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200								
		AASHTO	SUCS	L.L.	LP	IP									
PERFORACIÓN AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN													
0.00	C8-E1 de 0.00 - 1.00m.	Material clasificado, Arcilla incohesiva de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravilosa, Arcilla limosa, Arcilla fina, semicompartido, de color marrón oscuro.								A-6 (13)	CL	40	21	18	74.1
0.20															
0.40															
0.60															
0.80															
1.00	C8-E2 de 1.00 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla incohesiva de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla gravilosa, Arcilla limosa, Arcilla fina, semicompartido, de color marrón claro.							A-6 (12)	CL	34	16	18	76.7	
1.20															
1.40															
1.60															
1.80															
2.00															
2.20															
2.40															
2.60															
2.80															
3.00															

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA											
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE 2 - CAJAMARCA					PROF: 1.00 m.						
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019					CALICATA: C9						
DESCRIPCIÓN: Terreno natural											
Coordenadas: Este: 777464.689 Norte: 9206595.631 Cota: 2677.00											
PROFUNDIDAD	REGISTRO			PANEL FOTOGRÁFICO	SIMBOLOGÍA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN			AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	IP	
0.20		C9-E1 de 0.00 - 0.70m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de media plasticidad, Arcilla arenosa, Arcilla granulosa, Arcilla limosa, Arcilla roja, semicompactado, de color marrón oscuro.			A-6(9)	CL	35	20	15	72
0.40											
0.60											
0.80											
1.00											
1.20		C9-E2 de 0.70 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de alta plasticidad, Arcillas gruesas, semicompactado, de color marrón claro.			A-7-6(26)	CH	51	22	30	84.2
1.40											
1.60											
1.80											
2.00											
2.20											
2.40											
2.60											
2.80											
3.00											

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE LOS SUELOS, POR LOS MÉTODOS DE TERZAGHI Y MEYERHOF, DEL SECTOR LA BASE II CAJAMARCA													
UBICACIÓN: SECTOR LA BASE II - CAJAMARCA				PROF: 100 m.									
FECHA DE MUESTREO: 07/05/2019				CALICATA: C10									
DESCRIPCIÓN: Terreno natural													
Coordenadas: Este: 777337.000 Norte: 9206570.000 Cota: 2683.00													
REGISTRO	SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200						
		AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	IP							
PERFORACIÓN AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN											
0.25	C10-E1 de 0.00 - 1.00m.	Material clasificado, limos inorgánicos y arena muy fina, polvo de roca. Arena fina con media plasticidad, semicompatado, de color marrón oscuro.						A-7-6 (18)	ML	47	27	18	83.1
0.50													
0.75													
1.00													
1.25													
1.50	C10-E2 de 1.00 - 3.00m.	Material clasificado, Arcilla inorgánica de alta plasticidad. Arcilla arenosa. Arcilla grásilosa, Arcilla limosa, Arcilla fina, semicompatado, de color marrón claro.						A-7-6 (21)	CL	45	22	22	86.7
1.75													
2.00													
2.25													
2.50													
2.75													
3.00													
3.25													

ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO.

FOTO 1: Excavación de las calicatas.



FOTO 2: Material existente en las calicatas, dos estratos diferenciados por los colores.



FOTO 3: Perfil de terreno, en la calicata 2.



FOTO 4: Verificando la profundidad de las calicatas y de cada uno de los estratos.



FOTO 5: Perfil de terreno existente en la calicata C5.



FOTO 6: Material existente en las calicatas, dos estratos diferenciados en calicata C10.



FOTO 7: Muestras inalteradas, para densidad natural del terreno.



FOTO 8: Muestras para contenido de humedad.



FOTO 9: Peso inicial del material para el ensayo de granulometría por lavado.



FOTO 10: Lavado de muestra de suelo por la malla N° 200, para ensayo granulométrico.



FOTO 11: Ensayo granulométrico por tamizado.



FOTO 12: Ensayo de Límites de Consistencia, preparación del material.



FOTO 12: Ensayo de Límites de Consistencia, ingresando al horno para obtener datos del peso seco.



FOTO 14: Ensayo de Peso específico.



FOTO 15: Coordenadas de la calicata C1.



FOTO 16: Coordenadas de la calicata C2.

