

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE
PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO
LIGERO (DPL) EN SUELOS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-
CHICLAYO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

JAVIER BARRIOS TANTARICO

ASESOR

CÉSAR EDUARDO CACHAY LAZO

<https://orcid.org/0000-0002-0547-522X>

Chiclayo, 2019

**CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE
PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO
DINÁMICO LIGERO (DPL) EN SUELOS DEL P.J. WILMER
FERNÁNDEZ MALCA- CHICLAYO**

PRESENTADA POR:

JAVIER BARRIOS TANTARICO

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Aníbal Teodoro Díaz Orrego
PRESIDENTE

Justo David Pedraza Franco
SECRETARIO

César Eduardo Cachay Lazo
ASESOR

DEDICATORIA

A mi amado Dios, porque Él fue quien me dio la sabiduría, paciencia, creatividad e inteligencia para desarrollarla.

A mis padres Jorge y Domitila, quiénes me enseñaron desde pequeño a luchar para alcanzar mis metas. Mi triunfo es por ustedes, ¡Los amo!

A mi amada esposa Fany por ser una persona excepcional, quién me ha brindado su apoyo incondicional y ha hecho suyos mis preocupaciones y problemas, gracias por tu amor, paciencia y comprensión, a mis preciosos hijos Samara Naomi y Josías Caleb quiénes llenan mi corazón de alegría y de felicidad mi vida.

A mis hermanos Jorge y Yolanda por su amor incondicional, su comprensión y gran apoyo a mis adorables sobrinos Aaron y Brihana.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios todo Poderoso quién me dio la fortaleza física y espiritual necesaria para cumplir mi objetivo.

A mi asesor Mgtr. Cesar Eduardo Cachay Lazo por su apoyo incondicional y por depositar su confianza en mí.

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo que asumió el reto de mi formación, y con ella a todos y cada uno de mis maestros, en especial a aquellos que por sus cualidades integrales me ayudaron a culminar mis estudios universitarios.

Finalmente, a mis padres, mi esposa, hijos y a todos ustedes MIL GRACIAS de todo corazón, que Dios los bendiga porque han sido una bendición en mi vida.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis es el resultado de un estudio experimental sobre las correlaciones de los equipos de penetración del ensayo SPT y DPL, en un suelo arenoso, a fin de establecer ecuaciones de correlación entre ellas.

Los ensayos experimentales se llevaron a cabo en el AA.HH. Wilmer Fernández Malca que tiene aproximadamente un área de 3 hectáreas; que por motivos de la geotecnia del suelo, se ha llegado a una profundidad de 3.70 m; luego se realizó la caracterización geomecánica del suelo arenoso empleado, por medio de ensayos estándar de granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad y sales.

Se realizó una recopilación de la información existente sobre correlaciones de los equipos y relaciones con las principales propiedades del suelo; en el terreno se han realizado 14 pruebas de SPT (Standard Penetration Test), y 14 pruebas con el DPL (Dynamic Probing Light), las pruebas realizadas se iniciaron a -10 cm de la superficie.

Para la realización de las pruebas, se contó con los equipos y operadores de la UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO; Como resultado del estudio se proponen relaciones de correlación entre los resultados de los dos equipos empleados.

PALABRAS CLAVE: Ensayo SPT y DPL, suelo, ecuaciones de correlación, geomecánica.

ABSTRACT

This thesis is the result of an experimental study of correlations between SPT and DPL penetration test soils, to establish equations of correlation between them.

Experimental tests were conducted in AA.HH. Wilmer Fernández Malca has an area of approximately 3 hectares; for reasons of geotechnical soil, it has reached a depth of 3.70 m; then geomechanics employee sandy soil characterization was conducted by standard assays granulometry, Atterberg limits, moisture and salts.

A compilation of existing information on correlations of equipment and relationships with major soil properties was carried out; on the ground there have been 14 tests SPT (Standard Penetration Test) and 14 tests with DPL (Dynamic Probing Light), tests were initiated at -10 cm from the surface.

To carry out the tests, it will be counted on equipment and operators of the Catholic University of Santo Toribio de Mogrovejo; As a result of the study relationships of correlation between the results of two teams employees are proposed.

KEYWORDS: SPT test and DPL, soil, correlation equations, geomechanics.

INDICE

I.	Introducción.....	9
II.	Marco Teórico.....	10
2.1.	Antecedentes del problema.....	10
2.2.	Acontecimientos importantes de la mecánica de suelos.....	11
2.2.1.	Normas existentes actuales.	13
2.2.2.	Clasificación e identificación del suelo.....	16
2.2.3.	Exploración de suelos.....	23
2.3.	Ensayo de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133 (ASTM D1586).....	24
2.3.1.	Historia del Ensayo SPT.	24
2.3.2.	Metodología del ensayo SPT.....	26
2.3.3.	Ventajas y desventajas del SPT.....	27
2.3.4.	Factores que Afectan la Medida de los Valores de “N”.	29
2.3.5.	Normatividad del ensayo SPT en el Perú y el mundo.	42
2.4.	Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) NTP 339.159: 2001 (DIN 4094-90)	47
2.4.1.	Historia del Ensayo DPL.....	47
2.4.2.	Metodología del ensayo DPL.	47
2.5.	Antecedentes sobre correlaciones de resultados entre los equipos de penetración y las propiedades de los suelos.	49
2.5.1.	Introducción.....	49
2.5.2.	Correlaciones con el SPT	50
2.5.3.	Correlaciones con el DPL (Dynamic Probing Light)	55
2.6.	Metodología estadística para el análisis de la información.....	58
2.6.1.	Regresión lineal.....	58
III.	Materiales y métodos.....	63
3.1.	Diseño de la investigación	63
3.1.1.	Tipo de investigación.....	63
3.1.2.	Hipótesis y variables.....	63
3.1.3.	Población, muestra y estudio de muestreo.	65
3.1.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	65
3.2.	Metodología.....	67
3.2.1.	Metodología para el cálculo de muestra.....	67

3.2.2.	Metodología para el levantamiento topográfico:.....	68
3.2.3.	Metodología para la ejecución de los ensayos de mecánica de suelos.....	68
IV.	Resultados	69
4.1.	Descripción general del área de estudio	69
4.1.1.	Ubicación.....	69
4.1.2.	Datos referenciales de la zona	70
4.1.3.	Aspectos urbanísticos.....	72
4.2.	Estudios básicos del proyecto.....	72
4.2.1.	Estudios topográficos.....	72
4.2.2.	Exploración con Métodos de Penetración Dinámica.....	78
4.3.	Análisis comparativo de los resultados.....	92
V.	DISCUSIÓN.....	94
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
VIII.	ANEXOS.....	98

I. Introducción

La mecánica de suelos es una de las más importantes ramas de la ingeniería civil. Dentro de ella existen numerosas pruebas y ensayos de investigación que permiten a los ingenieros y demás especialistas conocer algunas características y parámetros del suelo. El objetivo de estas investigaciones es determinar una fórmula de correlación de los resultados del Ensayos de Penetración Estándar (SPT) y del Penetrómetro Dinámico Ligero de Punta Cónica (DPL) para suelos arenosos de del P.J. Wilmer Fernández Malca -Chiclayo por medio del número de golpes.

En esta ocasión, la tesis hará referencia a dos pruebas de investigación del subsuelo como lo son el ensayo de Penetración Estándar (SPT, por sus iniciales en inglés, Standar Penetration Test) y la auscultación por DPL. Para fines de la presente tesis, se relacionará ambos ensayos mediante la correlación de sus resultados. Esta relación, brinda el tema de la presente tesis: “correlación de los resultados con el ensayo de penetración estándar (SPT) y penetrómetro dinámico ligero (DPL) en arenas del P.J. Wilmer Fernández Malca- Chiclayo”.

La principal diferencia entre el SPT y la auscultación con DPL es la imposibilidad que tiene este último de obtener muestras del terreno y así poder determinar qué tipo de material se está evaluando. Por ello, se ha realizado un número de perforaciones con ensayos SPT, para así verificar la clasificación de los suelos y poder correlacionar. Sin embargo, la finalidad de ambos procedimientos exploratorios es la misma: permitir mediante un proceso simple y rápido la determinación de propiedades del suelo. En comparación con el ensayo SPT, la auscultación por DPL es más económica y rápida y esto hace que tenga una gran difusión a nivel nacional, pero no sustituye al SPT.

Con este propósito de definir correlaciones para tipo de suelos arenosos, característico del lugar, como lo indica la norma E.050; Suelos y Cimentaciones.

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes del problema.

Entre los diversos estudios y bibliografía relacionada con el tema “Correlación de los resultados obtenidos con el Ensayo de Penetración Estándar (SPT) y el Penetrómetro Dinámico Ligero de Punta Cónica (DPL) en arenas del P.J. Wilmer Fernández Malca Chiclayo”, se tiene:

- ✓ **Atala Abad, César Augusto. 2011.** *Estudio Experimental sobre correlaciones en suelos granulares finos (arenas) compactados, usando Equipos de Penetración.* Tesis de Grado. Sección de Post Grado. Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) – Lima.

Atala en su Tesis, menciona el resultado de un estudio experimental sobre las correlaciones de los diferentes equipos de penetración, en un suelo arenoso igualmente compactado, a fin de establecer ecuaciones de correlación entre ellas.

Los ensayos experimentales se llevaron a cabo en un pozo de 2.00 metros de diámetro y 10.00 metros de profundidad, excavado en una zona de jardín situado frente al Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- ✓ **Parra Idreos, Francisco y Lorenzo Ramos Morillas. 2010.** Obtención de parámetros geomecánicos a partir de ensayos a penetración dinámica continua en suelos mixtos cohesivos – granulares.

El presente trabajo nace de la creciente necesidad de obtener parámetros geomecánicos del terreno a partir de ensayos en consonancia con los medios actuales. En la actualidad existen numerosas correlaciones para la obtención de dichos parámetros, tales como las propuestas por Dhalberg (1974), Hunt (1984), Shulze y Meyer (1965), Thornburn 1963, Terzaghi Peck y Mesri (1996), Meyerhof (1958), Schmertmann (1977), pero pocas son las críticas acerca de las mismas y metodologías propuestas para diferentes naturalezas de suelo.

No sólo por su bajo coste, sino además por la alta representatividad que poseen los resultados obtenidos para suelos granulares y mixtos. Se trata de ensayos continuos donde cada 20 cm se cuantifica la resistencia a la penetración de un suelo.

Por tanto, estos ensayos nos aportan una gran cantidad de información frente a otros ensayos (presiómetros, SPT, ensayos de laboratorio, etc.), que suelen presentar dos inconvenientes. Por un lado, su elevado coste y, por otro lado, su baja representatividad, donde en algunos casos se obtienen unos valores que dudosamente podrían corresponder con los parámetros reales del terreno.

2.2. Acontecimientos importantes de la mecánica de suelos.

La tierra, uno de los elementos más abundantes en la Naturaleza, ya señalado por los antiguos como uno de los cuatro (4) básicos que componen nuestro inmemoriales como material de construcción. En su manejo y utilización el análisis científico ha ido reemplazando, gradualmente, a las reglas intuitivas, siendo el estado actual del conocimiento la suma de los aportes de diversos científicos, físicos, matemáticos e ingenieros, que desde el pretérito fueron forjando, sin saberlo, una nueva ciencia, nutrida por sus investigaciones. Entre estos pioneros cabe destacar los nombres de:

- ✓ Carlos A. de Coulomb (1736-1806)
- ✓ Alexander Collin
- ✓ Tomás Telford (1757-1834)
- ✓ Juan V. Poncelet (1788-1867)
- ✓ Guillermo Rankine (1820-1872)
- ✓ Karl Culmann (1821-1881)
- ✓ O. Mohr (1835-1918)
- ✓ José V. Boussinesq (1842-1929)

Coulomb, Poncelet, Collin y Rankine aportaron valiosas experiencias en el análisis de presiones de tierras. Las contribuciones del ingeniero militar francés Coulomb tienen todavía vigencia, en fricción, electricidad y magnetismo. Poncelet ofreció en 1840 un método gráfico para la determinación directa de la superficie de falla y las presiones de tierra activa y pasiva. Collin publicó en 1846 su trabajo "Recherches Expérimentales sur les Glissements Spontanés des Terrains Argileux". Guillermo M. Rankine fue un ingeniero y físico escocés que se distinguió, también, por sus trabajos en termodinámica.

Culmann le dio una solución gráfica a la teoría Coulomb - Poncelet, permitiendo la resolución de problemas complejos de presiones de tierras.

Tomás Telford fue un ingeniero inglés, constructor de puentes, puertos y canales, primer presidente de la Asociación Británica de Ingenieros Civiles, en 1820. Sus investigaciones le llevaron a desarrollar una modalidad de pavimentos.

Mohr ideó un método gráfico para representar esfuerzos normales y tangenciales actuantes en planos inclinados, cuando el material se somete a esfuerzos biaxiales, de útil aplicación en el campo de los suelos.

De Boissinesq hemos aprovechado sus ecuaciones para establecer los valores de las componentes verticales de esfuerzos generados por la aplicación de cargas.

Dos (2) nombres no incluidos en la relación de precursores antiguos y que merecen ser citados son los G. G. Stokes, quien enunció una ley que rige el descenso de una esfera en un líquido, fundamento del ensayo granulométrico por sedimentación y el del físico francés H. Darcy autor, en 1856, de una ley básica para el estudio del flujo del agua en los suelos.

Entre los principales contribuyentes modernos tenemos a:

- ✓ Karl Terzaghi (1883-1963)
- ✓ Atterberg
- ✓ Wolmar Fellenius (1876-1957)
- ✓ Arturo Casagrande (1902-1981)
- ✓ Laurits Bjerrum (1918-1973)
- ✓ W. Skempton

Karl Terzaghi, el padre indiscutible de la mecánica de suelos, nació en Praga, Checoslovaquia, y murió en los Estados Unidos de Norteamérica, a los ochenta (80) años de edad. Trabajó en Austria, Hungría y Rusia, de 1915 a 1911. Fue profesor del Robert College de Constantinopla, de 1915 a 1925. Enseñó ingeniería de fundaciones en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, entre 1925 a 1929, dedicándose simultáneamente a la práctica consultiva en Norte y Centro América. Catedrático en Viena, de 1929 a 1938, comenzó a laborar a partir de este último año con la Universidad de Harvard. Su obra "Erdbaumechanik", publicada en 1925, en Viena y en idioma alemán, marcó el nacimiento de una nueva disciplina.

A. Atterberg, sueco, estableció una serie de ensayos para determinar el comportamiento plástico de los suelos cohesivos, de amplia difusión mundial, hoy en día, en cuyos resultados están basados todos los sistemas de clasificación ideados.

Fellenius, trabajando para la Comisión Geotécnica de los Ferrocarriles del Estado Sueco, creó un método para analizar y diseñar taludes que se designa con su apellido o es

denominado "Método Sueco", el cual se ha convertido en el procedimiento indispensable para el estudio de taludes de presas, carreteras o de cualquier otro tipo.

Arturo Casagrande, alemán de origen, emigró a los EE.UU. en 1926. Alumno sobresaliente y compañero de Terzaghi, es después del maestro la figura más relevante en la mecánica de suelos; siendo notables sus contribuciones en equipos y sistemas al estudio de la plasticidad, consolidación y clasificación de los suelos. Organizó junto al Dr. Terzaghi el Primer Congreso de Mecánica de Suelos y Fundaciones, celebrado en la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, en el año de 1936, habiendo sido presidente de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos y Cimentaciones.

Bjerrum nació y estudió en Dinamarca. Laboró en Suiza y en su país natal, siendo el primer director, en 1951, del Instituto Geotécnico Noruego. De esa época son sus valiosas investigaciones en torno a la resistencia al corte de los suelos y de modo especial sobre la sensibilidad de las arcillas.

Skempton, nacido en Inglaterra, es profesor del colegio Imperial de la Universidad de Londres, donde introdujo la enseñanza de la mecánica de suelos. Ha sido presidente de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos y Fundaciones. Sus contribuciones han discurrido sobre presiones efectivas, capacidad de carga y estabilidad de taludes.

2.2.1. Normas existentes actuales.

a) Norma E - 050 suelos y cimentaciones 2009. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones.

Esta Norma establece los requisitos, desde el punto de vista de la Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma.

Se aplica a los EMS para la cimentación de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Su obligatoriedad se reglamenta en esta misma Norma y su ámbito de aplicación comprende todo el territorio nacional.

Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas. La presente Norma no toma en cuenta los fenómenos de geodinámica externa o en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas; galerías u oquedades subterráneas de origen natural

o artificial. En estos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dichos problemas.

b) Método De Ensayo De Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133: 1999 (ASTM D 1586)

Describe el procedimiento, generalmente conocido como Ensayo de Penetración Estándar (SPT) de hincar un muestreador de caña partida para obtener una muestra representativa de suelo y medir la resistencia del suelo a la penetración del muestreador. Este método proporciona una muestra de suelo para propósito de identificación y para ensayos de laboratorio apropiados para el suelo obtenido de un muestreador que puede producir perturbación por una gran deformación cortante en la muestra.

Este método utilizado extensamente en una variedad de proyectos de exploración geotécnica. Existen disponibles muchas correlaciones locales y correlaciones extensamente publicadas que relacionan el valor de “N” con el comportamiento ingenieril de estructuras de tierra y cimentaciones.

c) Método De Ensayo Normalizado Para La Auscultación Con Penetrómetro Dinámico Ligero De Punta Cónica (DPL) NTP 339.159: 2001 (DIN 4094-90)

Establece procedimientos y equipos para la prospección indirecta (auscultación) del suelo realizada con una sonda (penetrómetro dinámico ligero de punta cónica - DPL), como parte de las investigaciones geotécnicas según la norma nacional E-050. Describe el análisis de los resultados de la auscultación del suelo. Además de las prospecciones indirectas, se requiere de prospecciones directas, como calicatas o perforaciones.

La NTP tiene por finalidad evitar estimaciones erradas de las condiciones de los suelos de cimentación.

d) DIN (Deutscher Industrie Normen)

Normas de la Industria Alemana, siendo establecidas por el Instituto Alemán para la Estandarización de dicho país, una institución que no es exclusiva, ya que existen en cada país, región o a nivel mundial organismos con la misma finalidad.

En este caso, esta institución fue fundada en el año 1917, entrando en vigencia como uno de los estándares nacionales en el año 1975, mientras que hoy en día es posible establecer requisitos para ser considerados en el Estándar DIN mediante distintos foros específicos,

siendo chequeado posteriormente por una gran cantidad de especialistas que se encargan de realizar análisis sobre la temática en particular, sumándose a la publicación de los trabajos en curso para que otras comunidades científicas puedan realizar su aporte, previo a la Publicación y Promulgación de la normativa en cuestión.

Para poder establecer un orden que permita su fácil reconocimiento y promulgación las Normas DIN son diferenciadas mediante distintas clasificaciones, que cumplen requisitos de Normas Generales, o bien aquellas que son destinadas a ser Normas Técnicas, específicas para la industria, teniendo en este último caso la derivación de las Normas Sobre Materiales, además de contar con Normas para Dimensiones de Mecanismos y Piezas.

En cuanto al sitio o lugar de aplicación de dichas normativas, podemos encontrar aquellas Normas DIM Empresariales, que se aplican a una compañía en particular; Normas DIM Regionales, para una zona determinada; Normas DIM Nacionales que tienen alcance en el país, o bien Normas DIM Internacionales, de cumplimiento a nivel global.

➤ **DIN 18196 (junio del 2011)**

Esta norma establece la clasificación de suelos en Alemania, debida a R. FLOSS (1977), tiene la peculiaridad de basarse en la susceptibilidad del suelo a la acción de las heladas, fenómeno bastante frecuente en aquel país. También llama la atención el empleo de una nomenclatura similar a la clasificación de Casagrande modificada (SUCS), solo que los vocablos a los que hace referencia son de origen alemán.

La siguiente figura muestra una reproducción abreviada de esta clasificación, contemplada por la norma DIN 18196.

Grupos principales	Fracción de tamaño de grano $\leq 0,063$ mm	Fracción de tamaño de grano $> 2,0$ mm	Grupo (general)	Grupo (detallado)	Símbolo
Suelo de grano grueso	≤ 5	> 40	Grava	gravas bien graduadas	GE
				gravas mal graduadas mezcla de gravas y arenas	GW
				gravas con granulometría discontinua mezclas de gravas y arenas	GI
		≤ 40	Arena	arenas bien graduadas	SE
				arenas poco graduadas mezcla de gravas y arenas	SW
				arenas con granulometría discontinua mezcla de gravas y arenas	SI
Suelo mixto de grano	5.00 - 4.00	> 40	gravas limosas	entre 5% y 15% en peso $\leq 0,063$ mm	GU
				entre 15% y 40% en peso $\leq 0,063$ mm	GU *
			Gravas arcillosas	entre 5% y 15% en peso $\leq 0,063$ mm	GT
				Entre 15% y 40% en peso. $\leq 0,063$ mm	GT *
		≤ 40	arena limosa	entre 5% y 15% en peso $\leq 0,063$ mm	SU
				entre 15% y 40% en peso $\leq 0,063$ mm	SU *
			Arenas arcillosas	entre 5% y 15% en peso $\leq 0,063$ mm	ST
				entre 15% y 40% en peso $\leq 0,063$ mm	ST *
Suelo de grano fino	> 40	-	Limo	Limo plástico ($W_L \leq 35$)	UL
				Limo medio plástico ($35 < W_L \leq 50$)	UM
				Limo Particularmente plástico ($W_L > 50$)	UA
		Arcilla	Arcillas plásticas ($W_L \leq 35$)	TL	
			Arcillas plásticas Medio ($35 < W_L \leq 50$)	TM	
			Particularmente arcilla plástica ($W_L > 50$)	TA	

Cuadro N° 2.2.1-a

2.2.2. Clasificación e identificación del suelo

Dada la complejidad y prácticamente la infinita variedad con que los suelos se presentan en la naturaleza, cualquier intento de sistematización científica, debe ir precedido por otro de clasificación completa.

Obviamente la mecánica de suelos desarrollo estos sistemas de clasificación desde un principio. Primeramente, dado el escaso conocimiento que sobre los suelos se tenía, fundándose en criterios puramente descriptivos; nacieron así varios sistemas, de los cuales, los basados en las características granulométricas, ganaron popularidad rápidamente; estos sistemas hoy deben verse como superados.

Es evidente que un sistema de clasificación que pretenda cubrir hoy las necesidades correspondientes, debe estar basado en las propiedades mecánicas de los suelos, por ser estas lo fundamental para las aplicaciones ingenieriles.

a. Sistema unificado de clasificación de los suelos – SUCS

El “Sistema Unificado de Clasificación de Suelos” deriva de un sistema desarrollado por A. Casagrande para agrupar e identificar en forma rápida en obras militares durante la guerra.

Este sistema divide los suelos en 2 grandes grupos, uno de granos gruesos y otro de granos finos.

De esta forma el sistema comienza a darnos las nomenclaturas que representaran aun determinado tipo de suelo:

- Los suelos de grano grueso son considerados como tal cuando el 50% de su peso es mayor a 0.08 mm., si dentro de este porcentaje el 50% de su peso queda retenido en el tamiz de 5 mm. Se le asigna la letra **G**, y en sentido opuesto, es decir que si el 50% del peso de las partículas pasa el tamiz de 5 mm. Se le asigna la letra **S**. A la letra **G** y **S** se les agrega una segunda letra que nos indicara el tipo de graduación, las cuales corresponden a la siguiente definición:

W: Buena graduación con poco o ningún fino.

P: Graduación pobre, uniforme o discontinúa con poco o ningún fino.

M: Que contiene limo o limo y arena.

C: Que contiene arcilla o arena y arcilla.

- Los suelos finos son los que contienen un 50% de su peso menor a 0.08 mm. A la vez estos están representados en tres grandes grupos representados por letra de la siguiente manera:

La letra **C** representa a las arcillas; la letra **M** para los limos; y la letra **O** para los limos o arcillas orgánicos.

A las letras anteriores se les agrega una segunda letra que depende de la magnitud del límite líquido e indica la compresibilidad relativa, estas letras están representadas de la siguiente forma:

L: si el límite líquido es menor a 50.

H: si el límite líquido es mayor a 50.

Para mayor comprensión describiremos el procedimiento de clasificación

✓ **Procedimiento de clasificación de suelos de grano grueso (más de 50% retenido en 0,080 mm).**

Una vez efectuado los ensayos de clasificación, determine la distribución acumulativa de los tamaños de las partículas y clasifique la muestra como grava (G), si el 50%, o más de la fracción gruesa ($>0,080$ mm) es retenida en tamiz 5 mm, y clasifíquela como arena (S), si más del 50% de la fracción gruesa ($> 0,080$ mm) pasa por el tamiz 5 mm. Si menos del 5% en peso de la muestra pasa por tamiz 0,080 mm, calcule:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Clasifique la muestra como grava bien graduada (GW), o arena bien graduada (SW), si C_u es mayor que 4 para las gravas y mayor que 6 para las arenas, y C_c está comprendido entre 1 y 3.

Clasifique la muestra como grava pobremente graduada (SP), si no satisfacen simultáneamente los criterios de C_u y C_c para bien graduada.

Si más del 12%, en peso, de la muestra de ensaye pasa por 0,080 mm, analice los valores del límite líquido (WL) e índice de plasticidad (IP) mediante la línea "A" de la carta de plasticidad

Clasifique la muestra como grava limosa (GM), o arena limosa (SM), si los resultados de los límites de consistencia muestran que los finos son limosos, es decir, si al dibujar WL versus IP, este punto cae bajo la línea "A" o el IP es menor que 4.

Clasifique la muestra como grava arcillosa (GC), o arena arcillosa (SC), si los finos son arcillosos, es decir, si al dibujar el WL versus IP, cae sobre la línea "A" y el IP es mayor que 7.

Si el punto del límite líquido versus índice de plasticidad cae prácticamente en la línea "A" o está sobre esta línea, pero el índice de plasticidad está comprendido entre 4 y 7, dé clasificación doble tal como GM-GC o SM-SC.

Si pasa por el tamiz 0,080 mm el 5% al 12% de la muestra, el suelo llevará clasificación doble basada en los criterios de graduación y límites de consistencia, tales como GW-GC o SP-SM. En casos dudosos, la regla es favorecer a la clasificación de menos plasticidad. Por ejemplo una grava con 10% de finos, un Cu de 20, de 2.0 y un índice de plasticidad 6 serán clasificados como GW-GM en vez de GW-CG.

✓ **Procedimiento de clasificación de suelos de granos finos (50% o más pasa por 0.08 mm.)**

Clasifique el suelo como una arcilla inorgánica (C), si al dibujar el punto del límite líquido versus índice de plasticidad, este cae sobre la línea "A" y el índice de plasticidad es mayor que 7.

Si el límite líquido es menor que 50 y el punto WL versus IP cae sobre la línea "A" y el IP es mayor que 7, clasifíquela como arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad (CL), y como arcilla de alta plasticidad (CH) si el WL es mayor que 50 y el punto WL versus IP cae sobre la línea "A" (carta de plasticidad). En caso que el límite líquido exceda a 100 o el IP exceda a 60, expanda la carta de plasticidad manteniendo las mismas escalas y pendientes de la línea "A".

Clasifique el suelo como limo inorgánico (M), si al dibujar el punto WL versus IP, cae bajo la línea "A" o el IP es menor que 4, a menos que se sospeche que hay materia orgánica presente en cantidades suficientes como para influir en las propiedades del suelo (suelo de color oscuro y olor orgánico cuando está húmedo y tibio), en cuyo caso se debe efectuar un segundo límite líquido con la muestra de ensaye secada al horno a una temperatura de 110 +/- 5° C durante 24 horas. Se clasifica como limo o arcilla orgánicos (O), si el límite líquido después del secado al horno, es menor que 75% de límite líquido de la muestra original determinado antes del secado.

Clasifique el suelo como limo inorgánico de la media a alta plasticidad (MH), o como una arcilla de limo arcilla orgánico de la media a alta plasticidad (OH), si el WL versus IP cae bajo la línea de "A" o el IP es menor a 4.

Con el fin de indicar sus características de borde, algunos suelos de grano fino deben clasificarse mediante simbología doble. Si el punto dibujado del WL versus IP cae prácticamente en la línea "A" o sobre la línea "A" donde el índice de plasticidad tiene un rango de 4 a 7, el suelo debe tener clasificación doble tales como CL-ML o CH-OH.

Si el punto dibujado de WL versus IP cae prácticamente en la línea del límite líquido igual a 50, el suelo deberá tener clasificación doble tales como CL-CH o ML-MH.

En casos dudosos la regla de clasificación favorece al más plástico. Por ejemplo, un suelo fino con un WL = 50 y un índice de plasticidad de 22 se deberá clasificar como CH-MH en lugar de CL-ML.

Este sistema fue adoptado por el U.S. Army Corps of Engineers en 1942 y en 1947 le introdujo algunos límites para evitar doble clasificación. 1952, el cuerpo de ingenieros en conjunto con el Bureau of Reclamation y asesorados por el Dr. Casagrande efectuaron las últimas modificaciones.

Basados en observaciones de terreno y ensayos de Laboratorio de materiales de base para caminos y aeropuertos, el Cuerpo de Ingenieros subdividió los grupos GM y SM en dos grupos, designados por los sufijos “d” y “u”, que han sido escogidos para representar a materiales que son convenientes o no, respectivamente, para ser empleados en bases de caminos y aeropuertos.

Símbolo típico son GMd y SMu.

Se emplea el sufijo “d” cuando el límite líquido es menor o igual a 25 y el índice de plasticidad es menor o igual a 5.

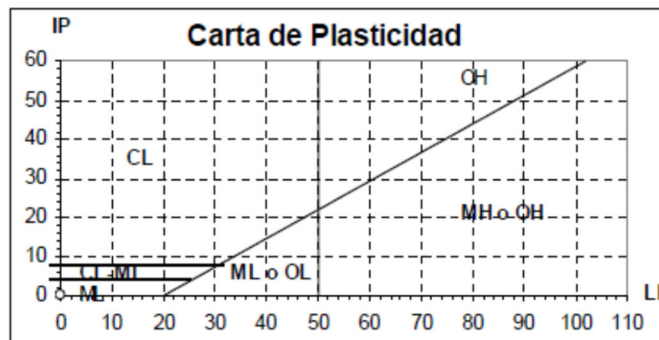


Fig. N 01: Carta de plasticidad (Daniel Farias -2005)

b. Clasificación de suelos sistema AASTHO

En EEUU nace en 1929 uno de los primeros sistemas de clasificación, el cual fue creado para evaluar los suelos sobre los cuales se contraían las carreteras, es así como nace en 1945 el sistema AASHO, el cual ha derivado en la actualidad como AASHTO.

Este sistema describe un procedimiento para clasificar a los suelos en un total de 7 grupos, basándose en los ensayos de laboratorio de granulometría, límite líquido e índice de plasticidad.

A la vez estos se evalúan en un “índice de grupo”, el cual se calcula con la siguiente fórmula empírica:

$$IG = 0.2a + 0.005a * c + 0.01b * d$$

a = % que pasa n° 200 (35-75)

b = % que pasa n° 200 (15-55)

c = % LL (40-60)

d = % IP (10-30)

Este Índice de Grupo se informa en números enteros y si es negativo su valor será igual a 0 (cero).

El grupo en que se clasifique, incluyendo el Índice de Grupo, será utilizado para determinar la calidad relativa de suelos para terraplenes, material de sub-razante, sub-bases y bases.

➤ **Consideración de método**

Este método define como:

Grava: material que pasa por tamiz de abertura 80 mm. Y es retenido en tamiz de 2 mm.

Arena gruesa: material comprendido entre los tamices de abertura 2 y 0.5 mm.

Arena Fina: Material comprendido entre los tamices de abertura 0.5 y 0.08 mm.

Limo arcilla: Material que pasa por el tamiz de abertura 0.08 mm.

Material Granular: El término material granular se aplica a los suelos que presentan una cantidad menor o igual a un 35% bajo el tamiz de abertura 0.08 mm.

Material Limo arcilla: El término material limo arcilla se aplica a los suelos que presentan una cantidad mayor a un 35% bajo el tamiz de abertura 0.08 mm.

Material limoso: Son materiales finos con un Índice de plasticidad de 10 o menor.

Material Arcilloso: Son materiales finos que tienen un Índice de Plasticidad de 11 o mayor.

➤ **Procedimiento de clasificación.**

Disponiendo de los resultados obtenidos en laboratorio y estando posicionado sobre la tabla de clasificación adjunta, realiza un recorrido de izquierda a derecha y el grupo correcto se encontrará por eliminación, es decir que el primer grupo que satisfaga nos entregará el grupo de suelo correcto.

Todos los valores se aplicarán como números enteros, si algún número presenta un decimal este deberá ser aproximado al entero más cercano.

El número del Índice de Grupo, debe ir siempre acompañando al símbolo del grupo, por ejemplo:

Si el grupo de suelo es A-2-5 el índice de grupo es 4, este debe acompañarlo en un paréntesis, quedando toda la expresión de la siguiente forma: **A-2-5 (4)**

Cuando se calcula índices de grupo de los subgrupos A-2-6 y A-2-7, use solamente el término de Índice de Plasticidad de la fórmula.

Cuando el suelo es NP (no plástico) o cuando el límite líquido no puede ser determinado, el Índice de Grupo se debe considerar (0).

Cuando un suelo es altamente orgánico, es decir que presente un color oscuro, fibroso y olor putrefacto, este puede ser clasificado como A-8 solo con una inspección visual y sin considerar sus valores de límite líquido e índice de plasticidad, así como tampoco el porcentaje que pasa el tamiz de abertura 0.08 mm.

En la siguiente figura se muestra el cuadro de clasificación según AASTHO (Daniel Farias -2005).

Clasific. General	Suelos Granulares ($\leq 35\%$ pasa 0.08 mm)						Suelos Finos ($> 35\%$ Bajo 0.08 mm)				
Grupo	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Sub- Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6*	A-2-7*				A-7-5** A-7-6**
2 mm	≤ 50										
0.5 mm	≤ 30	≤ 50	≥ 51								
0.08 mm	≤ 15	≤ 21	≤ 10	≤ 35				≥ 36			
WL				≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41
IP	≤ 6		NP	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11
Descripción	Gravas y Arenas		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	
** A - 7 - 5 : $IP \leq (WL - 30)$						** A - 7 - 6 : $IP > (WL - 30)$					

Cuadro. N° 2.2.2-a: Clasificación según AASTHO

2.2.3. Exploración de suelos.

El objetivo de una investigación exploratoria, incluye pruebas de campo y laboratorio, es facilitar al ingeniero los datos cuantitativos del suelo y de la roca del lugar que se investiga, para dar recomendaciones para la construcción de la obra. Para llegar el laboratorio a unos resultados razonablemente dignos de crédito, es preciso cubrir en forma adecuada una etapa previa e imprescindible, como es la obtención de las muestras del suelo, apropiadas para la realización de las pruebas correspondientes.

Por procedimiento simple y económico debe procurarse adquirir información preliminar suficiente respecto al suelo, que con ayuda de pruebas de clasificación tales como granulométricas, plasticidad, humedad, etc. Permitan al ingeniero formarse una idea clara de los problemas que se han de esperar en cada caso particular.

Un aspecto importante fundamental en la exploración es buscar la colaboración de ciencias, que como la geología pueden dar en ocasiones información de carácter general muy importante. Puede decirse, que sobre todo en obras de importancia el reconocimiento geológico es imprescindible, el cual será previo a cualquier otra actividad realizada por el técnico de mecánica de suelos.

a. Métodos de exploración

Se han desarrollado muchas técnicas de exploración diferentes, algunas son apropiadas para una gran variedad de condiciones mientras que otras están limitadas a casos especiales.

Los tipos principales de exploración que se usan en mecánica de suelos, para fines de muestro y conocimiento del subsuelo, en general son los siguientes:

- ✓ Métodos de carácter preliminar.
 - Pozos a cielo abierto con muestro alterado.
 - Perforaciones con posteadoras, barrenos helicoidales.
 - Método de lavado.
 - Método de penetración estándar.
 - Método de penetración cónica.
 - Perforaciones en boleos y gravas.
- ✓ Métodos de sondeo definitivos.
 - Pozos a cielo abierto con muestreo inalterado.
 - Método con tubo de pared delgada.
 - Método rotatorio para roca
- ✓ Métodos geofísicos.
 - Sísmico.
 - De resistencia eléctrica
 - Magnético y gravimétrico.

2.3. Ensayo de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133 (ASTM D1586)

2.3.1. Historia del Ensayo SPT.

En el año 1902 Charles R. Gow desarrolló la práctica de hincar en el suelo con un tubo de 1" de diámetro exterior para obtener muestras, marcando así el inicio del muestreo dinámico de los suelos.

En 1922, su empresa se transformó en una subsidiaria de Raymond Concrete Pile, la que difundió esa nueva metodología de estimar la resistencia del material en base al trabajo de hinca del tubo.

La cuchara partida de 2" de diámetro exterior según se muestra en la Figura fue diseñada en el año 1927, basándose en el trabajo de campo realizado en Philadelphia por G. A. Fletcher y el desarrollo de investigaciones realizadas por H. A. Mohr (gerente regional de Gow Company en Nueva Inglaterra, USA.). En 1930 comenzó a

reglamentarse el método de ensayo con la realización de mediciones de la resistencia a la penetración de una cuchara partida (de 2”) bajo una carrera de 12”, empleando una masa de 63,5 Kg. que caía desde 76,2 cm. De altura.

En su trabajo titulado “Exploration of soil conditions and sampling operations” publicado por la Universidad de Harvard en el año 1937, H. A. Mohr reporta que el método de exploración del suelo y su muestreo se estableció en febrero de 1929, fecha del primer informe del ensayo de penetración, realizado por la Gow, División de Raymond Concrete Pile.

Según Fletcher, en aquel momento la técnica de la perforación, era el principal obstáculo para la normalización del método. Ni Fletcher ni Mohr dieron muchos detalles del diseño de la cuchara partida de 2” de diámetro externo, pero si lo hizo Hvorslev en 1949 en su reporte clásico sobre exploración y muestreo del subsuelo.

En la 7ma. Conferencia de Texas sobre Mecánica de Suelos e Ingeniería de las Cimentaciones (1927), en la cual fue presentado el trabajo titulado “Nuevas tendencias en la exploración del Subsuelo” se citan las primeras referencias concretas sobre el método al que le dieron el nombre de Standard Penetration Test, (“Ensayo de Penetración Estándar”).

El primer texto donde se hace referencia al ensayo descrito, es la edición de “Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica” de Terzaghi y Peck en 1948. (Soils Mechanics in Engineering – Practice)

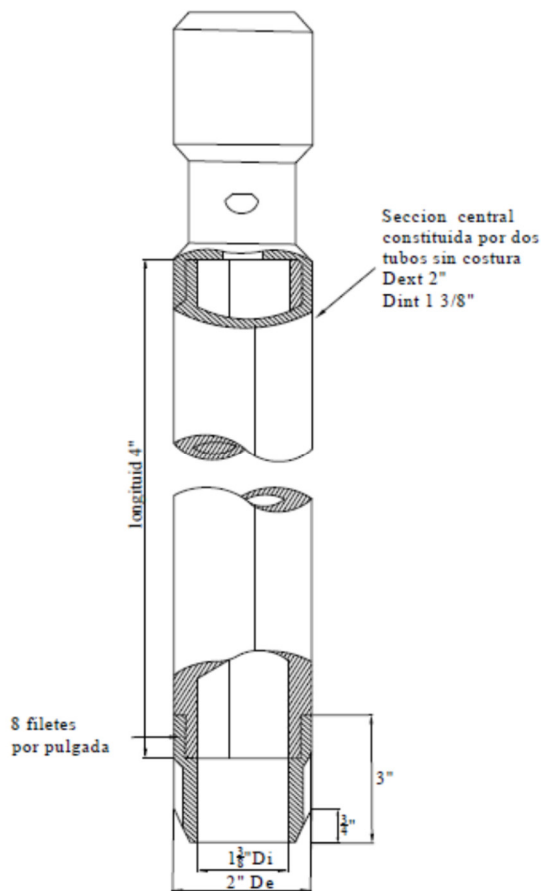


Figura. N° 01: Cuchara Partida

2.3.2. Metodología del ensayo SPT.

a) Metodología original.

La metodología propuesta por Flechter exhibía las siguientes tareas:

Ejecutar una perforación en la zona donde se analizaba el subsuelo, la cual se limpiaba por medio de inyección de agua hasta la profundidad a la que se deseaba extraer la muestra, luego se bajaba la cuchara partida enroscada al extremo de las barras de sondeo. Una vez que la cuchara llegaba al fondo de la perforación, comenzaba el ensayo de penetración propiamente dicho, materializado por medio de un dispositivo que dejaba caer libremente una masa de 140 libras (63,5 Kg.), desde una altura de 30" (762 mm) sobre la cabeza de golpeo de las barras de sondeo para que el sacamuestras penetrara primero 6" (15 cm.). A continuación se le hincaba 12" (30 cm.) más. Se anotaba entonces el N° de golpes necesarios para cada 6" (15 cm.) de carrera.

Las primeras 6” de penetración, se denominaban “hinca de asiento”. El N° de golpes necesarios para la hinca de las restantes 12” se llamó resistencia a la penetración estándar (N).

Una vez finalizada la hinca, se extraía la muestra, abriendo longitudinalmente la cuchara, se colocaba en un recipiente hermético y se etiquetaba indicando: Obra, N° de sondeo, N° de muestra, profundidad y el valor (N). En todo momento las muestras debían estar al resguardo de heladas o el sol hasta su llegada al laboratorio para la determinación de los parámetros correspondientes.

b) Metodología actual.

La prueba de penetración estándar, desarrollada alrededor de 1927, es actualmente la más popular y económica para obtener la información del subsuelo (para proyectos en tierra y costeros). Se estima que el 85 - 90 % del diseño de cimentaciones convencionales en Norte y Sur América se realiza usando el SPT. Esta prueba también se usa ampliamente en otras regiones geográficas. El método se ha estandarizado como ASTM D 1586 desde 1958 con revisiones periódicas a la fecha.

2.3.3. Ventajas y desventajas del SPT.

El ensayo de Penetración Estándar es uno de los más usados normalmente en las pruebas in situ, debido a su simplicidad y su historia considerable de datos reunidos. Sin embargo, allí también hay limitaciones de la prueba que deben reconocerse. En los **Cuadros 2.2.3-a y 2.2.3-b** se presenta un resumen de ventajas y desventajas de la Prueba de Penetración Estándar como un compilado de varios investigadores.

Ventajas	Referencia
Relativamente rápido y simple de realizar	Kulhawy y Mayne (1990)
El equipo y especialización para la prueba están extensamente disponibles en los EE. UU	Kulhawy y Mayne (1990)
Proporciona una muestra de suelo representativa	Kulhawy y Mayne (1990)
Proporciona un índice útil de resistencia relativa y de compresibilidad del suelo	NAVFAC DM 7.1 (1982)
Capaz para penetrar capas densas y arena gruesa.	NAVFAC DM 7.1 (1982)
Las numerosas historias de casos de licuación de suelos en terremotos pasados están disponibles con los valores N de SPT. El método en esta historia puede reflejar la conducta real durante terremotos, que no pueden simularse en el laboratorio.	Tokimatsu (1988)
El SPT es una prueba in situ que refleja la densidad del suelo, esfuerzos y la historia de esfuerzos efectivos y esfuerzos horizontales, todos los cuales influyen en la resistencia a la licuación.	Tokimatsu (1988)

Cuadro N° 2.3.3-a Ventajas del Ensayo de Penetración Estándar

Desventajas	Referencia
El SPT no proporciona datos continuos típicamente, por consiguiente, pueden obviarse estratos débiles.	Kulhawy y Mayne (1990)
Limitada a suelos cohesivos y arenas gruesas sin gravas ni cantos rodados	Kulhawy y Mayne (1990)
Avance más lento que otros métodos, debido a la recuperación de la muestra.	Kulhawy y Mayne (1990)
Además de la presión de la sobrecarga y la densidad relativa el valor N del SPT también es una función del tipo de suelo. Clasificación según tamaño y la edad e historia del depósito.	Kulhawy y Mayne (1990)
Debido a las diferencias considerables en el aparato y el procedimiento, puede ocurrir una variabilidad significativa en la resistencia a la penetración. Los problemas básicos a considera, son el cambio en los esfuerzos efectivos al fondo del sacamuestras, la energía dinámica, el intervalo de impacto, la penetración, la cuenta de resistencia.	Tokimatsu (1988) Kovascs (1994)
Se perturban las muestras que se obtienen del SPT.	---

Cuadro N°2.3.3-b Desventajas del Ensayo de Penetración Estándar

2.3.4. Factores que Afectan la Medida de los Valores de “N”.

Hay muchos factores que pueden afectar el valor medido de la resistencia a la penetración del SPT. Estos factores pueden aumentar o pueden disminuir los valores de “N” y puede afectar la valoración de propiedades del suelo significativamente en un sitio. Una comprensión de estos factores puede ser especialmente útiles al ingeniero en el campo dónde las observaciones pueden hacerse y puedan llevarse a cabo las correcciones que correspondan.

Estas discrepancias pueden originarse por:

1. Equipos de fabricantes diferentes. Una gran variedad de equipos de perforación es usada en la actualidad; en la práctica norteamericana es común el uso del martillo de seguridad.
2. Diferentes sistemas de golpeteo. La base del tubo guía que se une con la barra de perforación tiene influencia en la cantidad de energía transmitido al muestreador.
3. Si:
 - a) El martillo usado es automático con una altura de caída “h” controlada con $\pm 25\text{mm}$.
 - b) El sistema usado es una soga-winche (de baja velocidad), la Energía Transmitida (E_a) depende de:
 - (i) Diámetro y condiciones de la soga.
 - (ii) Diámetro y conexiones del winche (mohoso, limpio, etc., y usando 125 o 200 mm de diámetro; en América del Norte es común 200 mm)
 - (iii) El número de vueltas de la soga alrededor del winche, como $1\frac{1}{2}$, 2, 3, etc.
 $2\frac{1}{4}$ vueltas es el óptimo y el más usado. Puede haber alguna influencia si la soga tiene $1\frac{3}{4}$ de vueltas y $2\frac{1}{4}$ de vueltas alrededor del winche.
 - (iv) La altura de caída real a la que el operador suelta la soga para permitir la caída libre del martillo. Riggs (1986) sugiere comúnmente que el operador sobrepasa un promedio de 50 mm (altura de caída real = 810 mm). El operador normalmente obtiene 40 a 50 golpes/minuto.

4. Cuando se coloca un muestreador dentro del tubo de caña partida, se incrementa la resistencia a la fricción lateral y N , siendo menor el valor de N sin el muestreador del tubo.
5. La presión de sobrecarga. Los suelos con la misma densidad darán valores de N más pequeños, si la presión efectiva ($p'o$) es más pequeña (cerca de la superficie).

El tamaño de las perforaciones en el orden de 150 a 200 mm, también reduce el valor de N . El grado de cementación puede también significar un alto valor de N aún con una presión de sobrecarga pequeña.

6. La longitud de tuberías de perforación. Aproximadamente a partir hasta 10 m, la longitud de la tubería no parece ser crítica. Este efecto se examinó primero por Gibbs y Holtz (1957) y más tarde por McLean et al. (1975) y otros [Schmertmann (1979)], quién usó un modelo de cálculo para analizar la influencia de la longitud de la tubería así como otros factores como la resistencia del muestreador.

a) Factores de corrección por sobrecargas en arenas (C_N)

La necesidad de normalizar o corregir los resultados de los ensayos de penetración estándar en arenas que responden a la sobrecarga, fue demostrada claramente con los datos publicados por Gibbs y Holtz (1957). Desde entonces, la corrección para la sobrecarga se ha vuelto un aspecto normal de cálculo de asentamientos en arenas y potencial de licuación. Se han publicado varias fórmulas y gráficos para hacer la corrección. Sin embargo, dependiendo del factor de corrección que se usa, las interpretaciones pueden resultar muy diferentes.

El factor de corrección C_N del SPT se define como la relación entre la resistencia SPT medida a una presión vertical efectiva dada en un nivel s_v y la resistencia medida a un nivel de presión estándar (s_v), normalmente 1 ton/sq ft o equivalentemente 1 kg/cm². En la práctica, la resistencia de SPT, “ N ” es medido y entonces normalizado o corregido a N_1 usando la ecuación:

$$N_1 = C_N X N$$

➤ Factor de corrección inconsistente (Fig. a)

Nos muestra la amplia gama de factores de corrección que están disponibles en la literatura. La ecuación de Teng (1962) está trazada a la derecha de toda otra

forma de factor de corrección debido a que su nivel de esfuerzo de referencia (s_v). Es aproximadamente 2.9 tsf (40 psi), considerando que las otras curvas se estandarizan a 1.0 tsf. El uso de diferentes niveles de esfuerzo para la estandarización del valor de N de SPT no presenta un conflicto, con tal de que las correlaciones empíricas asociadas con cada uno sean consistentemente aplicadas. Por ejemplo, si se establece el criterio de licuación, usando un cierto factor de corrección, basados en un (σ_v), entonces las futuras evaluaciones usarán el mismo factor de la corrección.

La corrección de Teng (1962) es también frecuentemente referida al factor de corrección de Gibbs y Holtz. Aunque la interpretación de Terzaghi y Peck's (1948) clasifica la resistencia del SPT como una función de la densidad relativa que llevó a esta corrección particular originada con Gibbs y Holtz (1957), la ecuación actual para el factor de la corrección puede ser atribuido a Teng (1962). Las curvas que están más a la izquierda de la Figura. 2.2.4 fueron presentados por Seed (1976). Este factor de corrección es muy conservador especialmente para una alta sobrecarga y de hecho se pone negativo para $s_v > 6.3$ tsf. Seed (1979) revisó sus recomendaciones para CN, basado particularmente en los datos de Marcuson y Bieganousky (1977a, 1977b). Aún así los factores de corrección temprana de Seed (1976), está en uso, aunque esta práctica debe discontinuarse. El factor de corrección presentado por Tokimatsu y Yoshimi (1983) es basado en Meyerhof (1957) y también es algo conservador para $s_v > 1.5$ tsf. Tokimatsu y Yoshimi proponen que esto está justificado debido a una reducción de la energía alcanzada del equipo SPT para una mayor longitud de la tubería y profundidades correspondientes a altos valores de σ_v . Sin embargo, esto constituye una mezcla de los diferentes efectos de sobrecarga y transmisión de energía en la opinión de los escritores, los cuales debe ser tomado separadamente (Kovacs, et al. (1984), o Seed, et al. (1985)). Basado en los datos disponibles parece que el factor de corrección CN es independiente de la energía del martillo, aunque pueden afectarse las correlaciones de densidad relativa.

Es posible encontrar en la literatura otras correcciones por presión de sobrecarga; N. Bowles (1988) sugiere que la siguiente relación no está lejos del promedio de varias de ellas y es más sencilla:

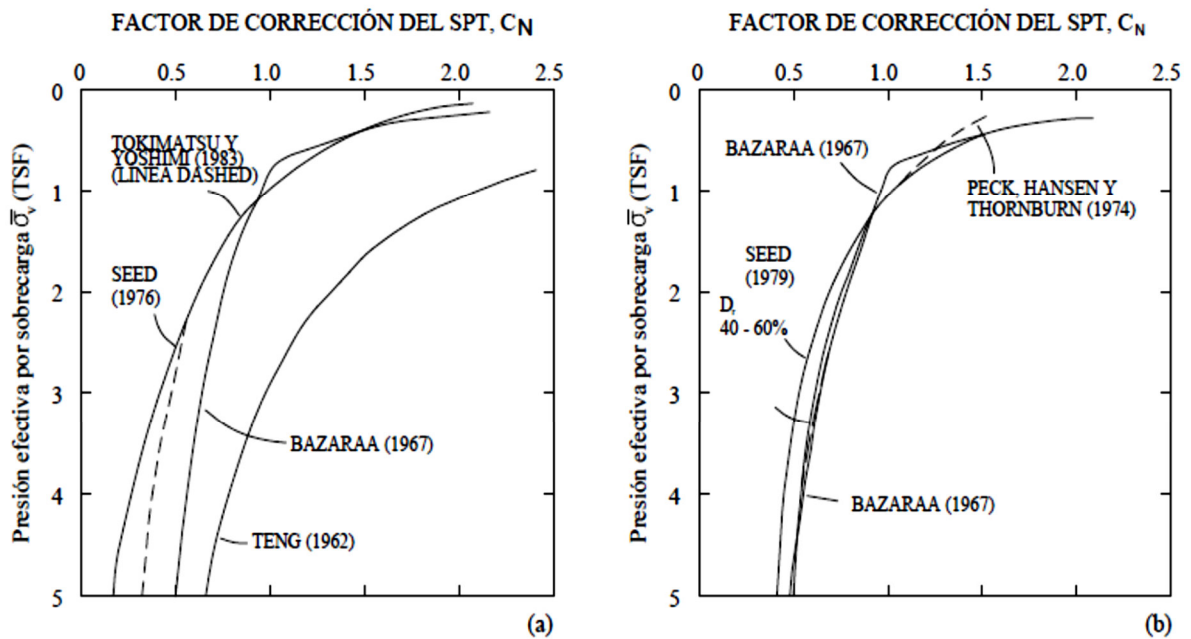
$$C_N = \left(\frac{\sigma''}{\sigma'} \right)^{1/2}$$

Donde σ'' : Es la presión de sobrecarga de referencia igual a 1kg/cm² ó 98.06 Kpa

➤ **Factores de corrección consistentes (Fig. b)**

Nos muestra las ecuaciones de Bazaraa (1967), Peck, Hansen, y Thornburn (1973) y Seed (1979). El factor de corrección de Bazaraa (1967) tiene una discontinuidad inclinada y no iguala a 1 para $s_v = 1$ tsf. Esto se muestra en ambas Figuras 2.2.4 (a,b) como una referencia por comparación. Las curvas de la corrección de Seed (1979) están basadas en los datos presentados por Marcuson y Bieganousky (1977b), las cuales muestran una dependencia de s_v y de la densidad relativa D_r .

Todas las curvas en la Figura. 2.2.4 (b) se encuentran en un ancho de banda pequeño. Así para aplicaciones de ingeniería y considerando los errores



estadísticos asociados con el SPT, estos factores de corrección pueden ser considerados prácticamente equivalentes.

Figura. N°02 Factores de Corrección CN

➤ **Relaciones.**

La forma matemática del factor de corrección propuesto no es nueva. Más generalmente, la fórmula puede ser escrita como:

$$C_N = \left[\frac{(\sigma_v)_{ref}}{\sigma_v} \right]^k$$

Donde k es un parámetro a ser obtenido de los datos adecuados de ensayos. Al-Akwati (1975), Fardis y Veneziano (1981), y Baldi, et al. (1985) tienen datos adecuados de los ensayos de las pruebas de penetración estática y dinámica para la Eq. 2.1.4 o una forma similar. Estos resultados indican que k varía entre 0.4 a 0.6, dependiendo de los datos utilizados y el método de regresión. Baldi, et al (1985) indica valores ligeramente más altos de k para datos de la penetración cónica con un promedio de $k = 0.72$.

Es probable que el coeficiente k sea una función de la densidad relativa, como fue sugerido por Marcuson y Bieganousky (1977b) (Ref. 47) y Seed (1979), y posiblemente otros factores también. Sin embargo, como una materia práctica, considerando los errores relativos y la exactitud (o falta de eso) con que la resistencia de penetración pueda medirse, $k=0.5$, son considerados apropiados como una recomendación provisional.

Referencia	Factor de corrección (C_N)	Unidades de los esfuerzos por sobrecarga (σ'_v)
Gibbs y Holtz (1959) Teng (1962)	$C_N = \frac{50}{10 + \sigma'_v}$	psi
Bazaraa(1967)	$C_N = \frac{4}{1 + 2\sigma'_v}$ Cuando $s'_v \leq 1.5$ $C_N = \frac{4}{3.25 + 0.5\sigma'}$ Cuando $s'_v > 1.5$	ksf
Peck, Hanson y Thornburn(1974)	$C_N = \frac{0.77 \log 20}{\sigma'_v}$	kg/cm ² .tsf
Seed (1976)	$C_N = 1 - 1.25 \log \sigma'_v$	kg/cm ² .tsf

Referencia	Factor de corrección (C_N)	Unidades de los esfuerzos por sobrecarga (σ'_v)
Tokimatsu y Yoshimi (1983)	$C_N = \frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v}$	Kg/cm ² .tsf
Liao y Whitman (1986)	$C_N = \sqrt{\frac{1}{\sigma'_v}}$	Kg/cm ² .tsf (Nota $C_N \leq 2$)*
Skempton(1986)	$C_N = \frac{2}{1 + \sigma'_v}$	Arena fina de mediana densidad relativa
	$C_N = \frac{3}{2 + \sigma'_v}$	Arenas normalmente consolidadas gruesas
	$C_N = \frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v}$	Arenas finas consolidadas
Youd et. Al. (2001) NCERR/NSF (1996 - 1998)	$C_N = \frac{2.2}{1.2 + \sigma'_{v0}/P_a}$; $C_N \leq 1.7$	Kg/cm ²
Boulanger and Idriss (2004)	$\left(\frac{P_a}{\sigma'_v}\right)^{0.784 - 0.0768\sqrt{(N_1)_{60}}}$; $C_N \leq 1.7$	Kg/cm ²

Cuadro N° 2.3.4 -a- Factores de corrección por sobrecarga (Carter y Bentley 1991)

Nota (*).
 Liao – Whitman (1991) propone $CN \leq 2$
 NCERR (1997) Youd - Idriss recomendaron $CN \leq 1.7$
 NCERR / NSF (1996 - 1998) recomendaron $CN \leq 7$
 BOULANGER – Idriss (2004) proponen $CN \leq 1.7$

b) Corrección por Energía Entregada a la Barra

Este aspecto es muy conflictivo a raíz de las prácticas locales.

Una cuestión evidente es: entre la supuesta energía potencial de un martinete preparado para ser liberado en caída libre (4200 lb-in) tal como se preconizaba en sus orígenes y la energía de la onda inicial de compresión que recibe el sacamuestras hay una importante diferencia. En principio resulta razonable suponer que diferentes tipos de liberación de energía, distintas barras de perforación y distintas cabezas de golpeo conduzcan a diferentes energías entregadas al sacamuestras propiamente dicho.

Es evidente que el número de golpes está directamente relacionado con la energía de hincado, el cual es calculado de acuerdo a las siguientes relaciones:

$$E_t = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \frac{W}{g} v^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$v = \sqrt{2gh} \dots\dots\dots(2)$$

Sustituyendo la Ec. (.2) en la Ec. (1) nosotros obtenemos:

$$E_t = \frac{1}{2} \frac{W}{g} (2gh) = Wh$$

Dónde:

W = peso de la masa de martillo

h = altura de caída.

Entonces para un martillo de peso estándar=63.5 kg y h = 762 mm (30”), la energía de hincado teórico será igual a:

$$E_t = 63.5 * 9.807 * 0.762 = 474.5 \quad (\text{es decir } 475J)$$

Con una velocidad final en caída libre de $V = \sqrt{2gh} = 386.65 \text{ cm/seg}$

Kovacs y Salomone (1982) encontraron que la energía de hincado aplicada al muestreador para producir una penetración, es de aproximadamente 30 a 80%;

Riggs et al. (1983) obtuvieron la energía comprendida en el rango de 70 a 100%;

Clayton (1990) encuentran las siguientes eficiencias (C.R.I. Clayton. 1990):

País	Tipo de martillo	Mecanismo de lanzamiento del martillo	Eficiencia del Martillo E_r
Argentina	Donut	Rondana	0.45
Brasil	Pin Weight	Caída de mano	0.72
China	Automatic		0.60
	Donut	Caída a mano	0.55
	Donut	Rondana	0.50
Colombia	Donut	Rondana	0.50
Japón	Donut	Disparador Tombi	0.78 – 0.85
	Donut	2 vueltas a la rondana + lanzamiento especial	0.65 – 0.67
UK	Automatic		0.73
USA	Safety	2 vueltas a la Ronda	0.55 – 0.60
	Donut	2 vueltas a la Ronda	0.45
Venezuela	Donut	Rondana	0.43

Cuadro N° 2.2.4-b- Eficiencia del Martillo según Clayton (1990)

c) Pérdida de energía en la cabeza de golpeo (E_c)

Se relaciona con la energía que se absorbe durante el impacto, en la cabeza de golpeo. En este sentido, la Figura N° 05 tomada de L. Decourt (1989) permite evaluar la corrección $c E$, ligada al peso de la cabeza de golpeo utilizada. (R.E. Lopez Menardi, 2003)

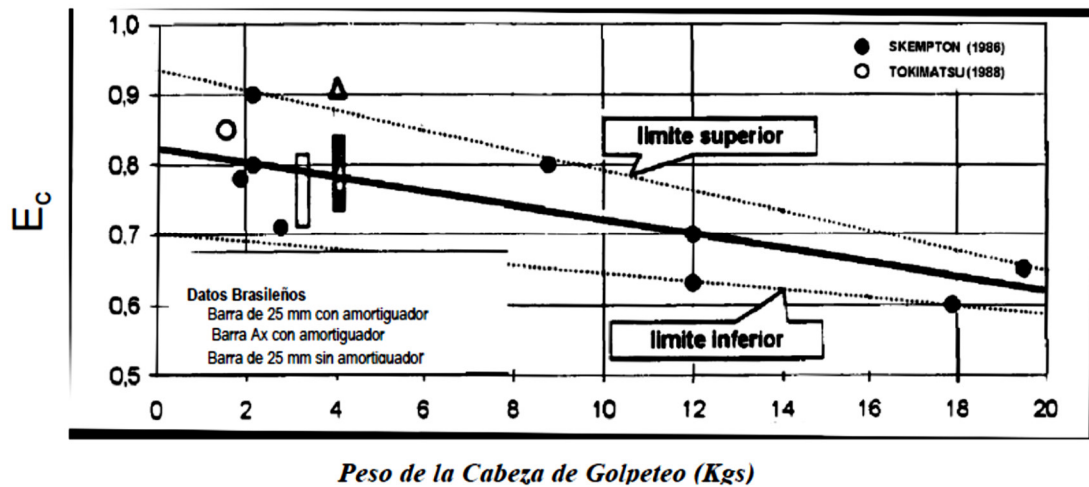


Figura. N° 05: Relación de la energía que absorbe la cabeza de golpeo durante el impacto

d) Pérdida de energía por reflexión (E_l)

Según Seed cuando la longitud de las barras de perforación es inferior a 3 m hay una reflexión las mismas que reducen la energía disponible que le llega al sacamuestras para generar su penetración. La reflexión entonces genera un aumento de la resistencia a la penetración. Esta reducción de energía según Decourt, se evalúa a través de la relación:

Donde:

$$E_l = f\left(\frac{M_r}{M_h}\right)$$

Mr: peso de las barras

Mh: peso del martinete

Según este autor, la energía que transmiten las barras sólo se transfiere totalmente al sacamuestras cuando $\frac{M_r}{M_h} > 1$, La Figura 2.2.4-d muestra la corrección E_l cómo función

$\frac{M_r}{M_h}$ de Se debe calcular la inversa del valor K₂ para obtener E_l

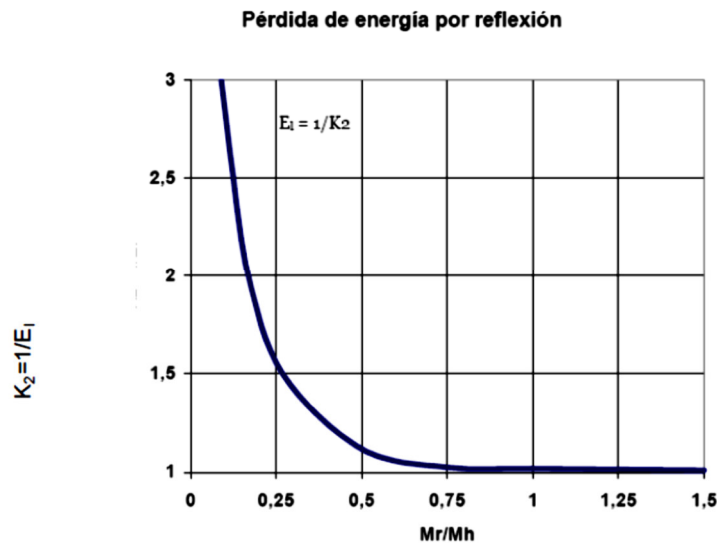


Figura. N° 06: Corrección E_1 en función de M_r/M_h (R.E. Lopez Menardi, 2003)

Longitud de la barra	Factor de corrección por longitud de barra (E_t)				
	Seed et al.(1984)	Skempton (1986)	Morgano y Liang (1992)	Youd et al. (2001)	Youd et al (2001) National Center for Earthquake Engineering reseach (NCEER)
<10 ft (<3 m)	0.75	0.75	1.00	0.75	0.75
10 - 13 ft (3- 4 m)	1.00	0.75	0.96 - 0.99	0.80	0.80
13 -20 ft (4- 6 m)	1.00	0.85	0.90 -0.96	0.85	0.85
20-30 ft (6- 10 m)	1.00	0.95	0.96 - 0.99	0.95	0.95
>30 ft (> 10m)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Cuadro N° 2.2.4-c Factor de corrección por longitud de barra Cetin et. al. 2004

Para un conjunto: Barra Ax, de 14 m. de longitud y martinete de 70 Kg. de peso entonces.

$$\frac{M_r}{M_h} = \frac{(5.15 \frac{Kg}{m} \cdot 14m)}{70Kg} \approx 1.03$$

Es decir que para una barra de 14 m. la corrección será $EI=1$. Sin embargo conviene recordar que esta corrección $EI=1$ sería aceptable hasta longitudes del orden de 110 ft (34 m).

Barras de gran longitud probablemente absorban una parte de la energía que les llega a las mismas con lo que N se incrementaría.

e) Diámetro de las perforaciones (ED)

Para las medidas usuales de los diámetros de perforación (2½” a 4”) las correcciones de N no parecen tener relevancia, aunque si los diámetros se aumentan hasta 8”, la sobrecarga lateral sobre el fondo de la perforación comienza a perder efecto sobre la resistencia N y en especial en arenas donde el valor de resistencia a la penetración depende significativamente de la tapada.

A.W. Skempton (1986) ha informado pequeñas correcciones que se transcriben en el Cuadro 2.2.4-d

Diámetro de perforación	E_D
60 -120 mm	1
150 mm	1.05
200 mm	1.15

Cuadro N° 2.2.4-d Corrección ED por diámetro de perforación

f) Diámetro interno del sacamuestras (ES)

Los sacamuestras partidos normalizados según ASTM tienen un diámetro interno constante de 35 mm (1 3/8”) incluyendo el tubo portamuestras.

Si no se emplea un portamuestras interno de PVC entonces el diámetro interior es de 38 mm (1½”). En este caso la fricción desarrollada por el suelo contra la pared interior del sacamuestras disminuye. La corrección ha sido investigada por Kovacs, otros y sus resultados se presentan en la Figura N° 07

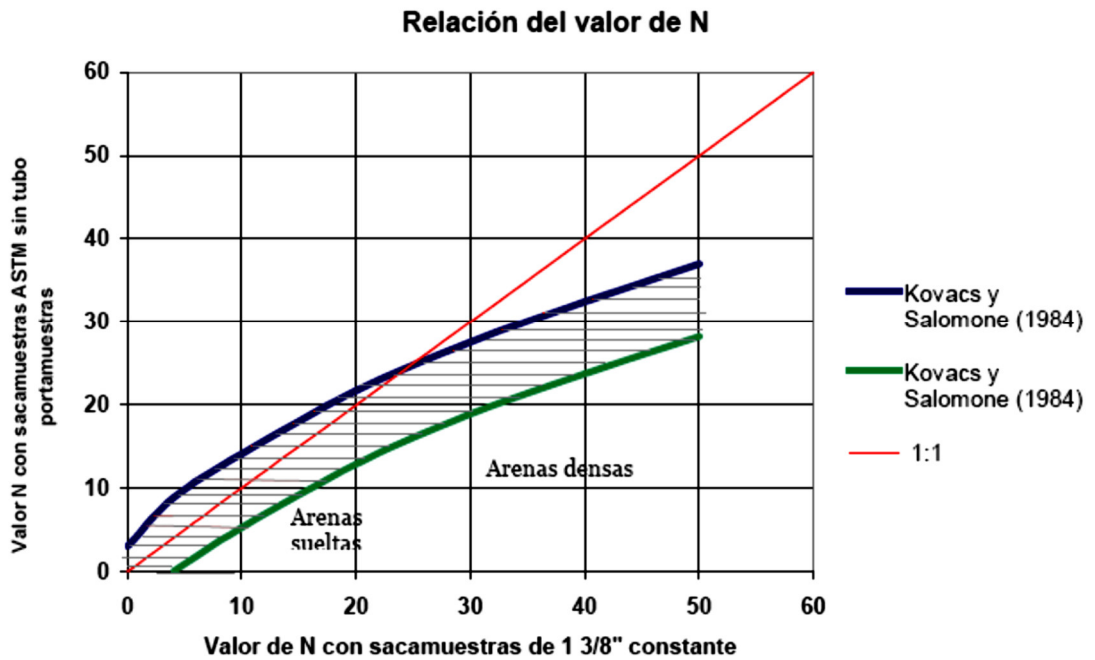


Figura N° 07: Relación de entre los valores de N con tubo porta-muestra y sin tubo porta-muestra.

La tendencia indica que el cociente:

$$E_s = \frac{N(\phi 1 \frac{1}{2} " mm)}{N(\phi 1 \frac{3}{8} " mm)}$$

Disminuye para arenas densas o muy densas, siendo su efecto despreciable en arenas sueltas.

Schmertmann (1978) nos muestra algunas correcciones (Cuadro 2.2.4-g):

Corrección por muestreador (E_s)		
Condición	E_s	Valor de base N es demasiado alto con el tubo muestreador
Sin tubo muestreador	1.00	
Con tubo muestreador: Arena densa, arcilla	0.80	
Arena dura	0.90	

Cuadro N° 2.2.4-g Factores de Corrección Considerando Tubo Muestreador

Robertson & Wride (1997), Bowles (1996) Y Skepmtton (1986), nos muestra algunas correcciones (Cuadro 2.2.-h)

Condición	Robertson & Wride (1997)	Bowles (1996)	Skepmtton (1986)
Sin tubo Muestreador	1.1 - 1.3	1	1.2
Con tubo Muestreador Arena suelta	1	0.9	1
Con tubo Muestreador Arena densa, arcilla	1	0.8	1

Cuadro N° 2.3.4-h Factores de Corrección Considerando Tubo Muestreador

Resumen de Correcciones

La variación de N , que se obtuvo en campo, puede ser corregido mediante la siguiente ecuación:

$$N'_{60} = \frac{N_F \cdot C_N \cdot E_r \cdot E_c \cdot E_l \cdot E_D \cdot E_S}{0.60}$$

Dónde:

N'_{60} : valor corregido para la energía especificada

N_F : Numero de golpes de campo

C_N : ajuste por presión de sobrecarga efectiva p'_0 calculado [Liao y Whitman (1986)] como:

$$C_N = \sqrt{\frac{1}{\sigma_v}} \dots$$

σ_v en Kg/cm²

E_r : Corrección por la eficiencia del martillo

E_c : Corrección debido al peso de la cabeza de golpeo

E_l : Corrección por reflexión de la onda de compresión en las barras

E_D : Corrección por diámetro de la perforación

E_S : Corrección por diámetro interno del sacamuestra

La relación de energía considerando la eficiencia del martillo y el peso de la cabeza de golpeo es igual a $ErC = Er \times EC$

2.3.5. Normatividad del ensayo SPT en el Perú y el mundo.

a) Normalización del Método según Norma ASTM D 1586

La primera descripción de la ASTM sobre el SPT fue publicada en abril de 1958 y se denominó “Método tentativo de ensayo de penetración y toma de muestras del suelo con tubo testigo hundido longitudinalmente”.

En 1967 la ASTM lo transformó en un método normalizado. La normalización actual D 1586 – 84 (reaprobada 1992) no contiene grandes cambios desde sus ediciones originales.

Los elementos y las características relevantes del método propuesto por la ASTM son las siguientes: (Figura.2.2.5-a)

1. Masa de 63,5 kg.
2. Altura de caída: 76 cm.
3. Sacamuestras: de diámetro externo = (50 mm ó 2”).
4. Sacamuestras: de diámetro interno = (35 mm ó 1 3/8 “).
5. Variante con diámetro interno 38mm y tubo portamuestras (diámetro interno final 35mm)
6. Mecanismo de liberación del martinete mediante soga y malacate
7. Barras de sondeo.
8. Cabeza de golpeo.

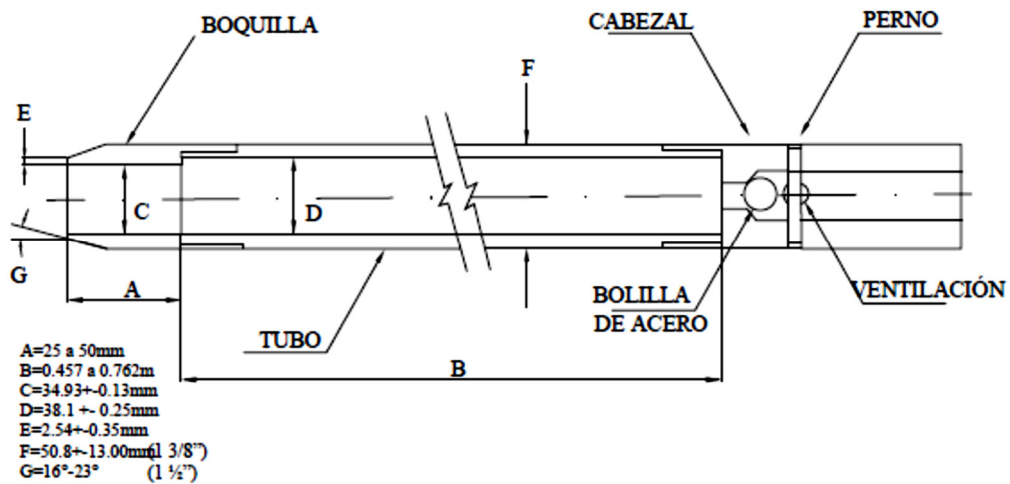


Figura. N° 08: Sacamuestra partido ASTM D1586 84

a) Aplicación del SPT

De acuerdo a lo informado sobre trabajos realizados in situ y las investigaciones llevadas a cabo en laboratorio, la aplicabilidad del método SPT en relación con los parámetros del subsuelo que se describen en el Cuadro 2.2.5-b (ATALA Abad, 2011)

Parámetros del subsuelo	Aplicabilidad del SPT
Tipo de suelo	B
perfil estratigráfico	B
Densidad relativa (Dr)	B
Angulo de fricción (ϕ)	C
Resistencia al corte (UU)	C
Presión neutra (U)	N
Relación de preconsolidacion	N
Módulos (E y G)	N
Comprensibilidad (mv & Cc)	C
Consolidación (cv)	N
Permeabilidad (k)	N
Curvas (s-e)	N
Resistencia a la licuación	A

Cuadro N°2.2.5-a Aplicabilidad del SPT

Las referencias sobre la aplicabilidad son las siguientes:

A: Aplicabilidad alta.

B: Aplicabilidad moderada.

C: Aplicabilidad limitada.

N: Aplicabilidad nula.

b) Regulaciones en distintos países

Con el objeto de ilustrar como fue adoptado el método SPT alrededor del mundo se compiló información de distintas fuentes y presentada en el Simposio Europeo de ensayo de penetración (ESOPT) 1988.

En 1988 existían 11 países (integrantes del Comité del Simposio Europeo del Ensayo de Penetración) que siguieron los principios establecidos como normas nacionales, que contienen la esencia de las regulaciones del método, tal como ejecutar una perforación limpia, minimizar las alteraciones del suelo, especificar la masa y su aparente caída libre, pudiendo existir variaciones en los detalles.

c) Descripción General del Ensayo

El ensayo consiste en lo siguiente:

- 1.** Ingresar el muestreador estándar de caña partida de 2" de diámetro exterior una distancia de 450 mm en el suelo del fondo de la perforación.
- 2.** Contar el número de golpes para que el muestreador ingrese los dos últimos tramos de 150 mm (total = 300 mm) para obtener el valor N.
- 3.** Usar una masa de 63.5 kg (o martillo) cayendo libremente desde una altura de 760 mm. Algunas tipos de martillos se muestran en la Figura. N° 2.1.5-b (Bowles J.E. 1996)

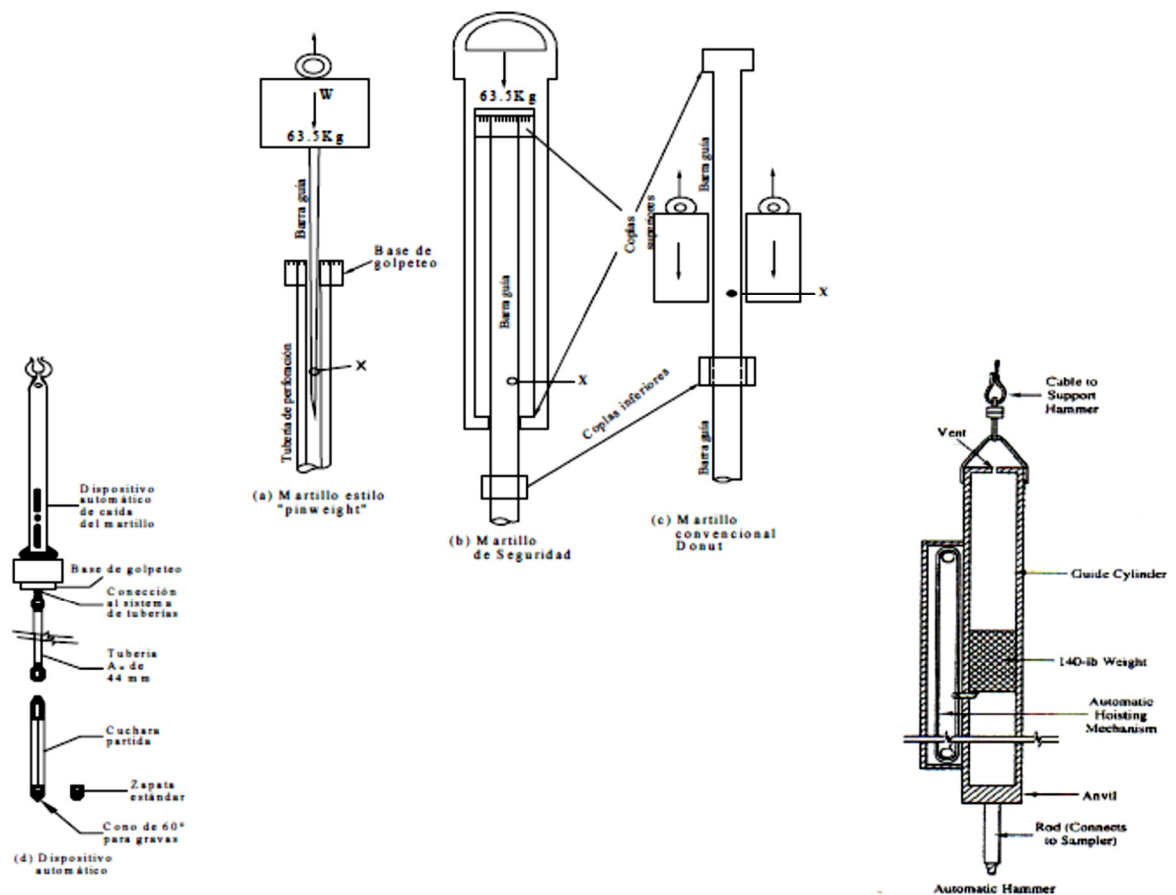


Figura. Nº2.1.5-b Diagramas esquemáticos de los martillos normalmente usados.

El martillo (b) es usado un 60% aproximadamente; (a) y (c) alrededor del 20% cada uno en los EEUU. El martillo (c) es usado normalmente fuera de los EEUU y el martillo (d) es usado normalmente en Europa. La barra guía X es marcada con pintura o yeso para el control visible de altura cuando el martillo se levanta con la soga fuera del winche.

La tubería de perforación es referenciada con tres marcas, cada 150 mm, y el tubo guía (ver Figura. 2.1.3) es marcado a 760 mm (para los martillos manuales).

El sistema es colocado sobre la tubería de perforación. A continuación el muestreador es hincado a una distancia de 150 mm a fin de asentarlos en el suelo no disturbado, comenzando el registro del número de golpes. La suma del número de golpes para los próximos dos incrementos de 150 mm se usa como el número de

penetración “N” a menos que el último incremento no pueda completarse. En este caso la suma de las primeras dos penetraciones de 150 mm se graban como N.

Penetrómetro Normal de Cono

Palmer y Stuart (1957) explorando las gravas del Támesis, encontraron que la cuchara se dañaba sin ninguna utilidad, pues en grava gruesa no recuperaban muestras. Substituyeron entonces la punta de la cuchara con un cono de 60° en la punta y lo llamaron penetrómetro normal de cono. Figura. N° 2.1.5 -c

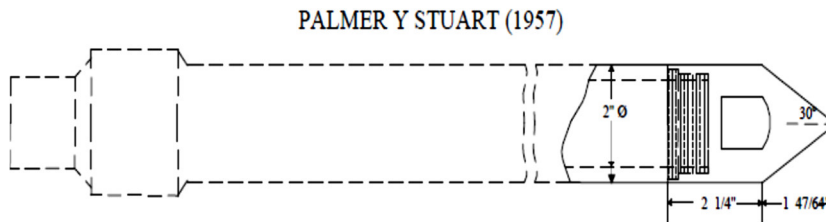


Figura. N° 09: Cono normal

Este dispositivo tiene la desventaja de que no recupera muestra, pero en condiciones apropiadas, tales como la que dio origen a su invención, puede resultar tan conveniente ó más que la cuchara.

El registro de la perforación muestra el rechazo y la prueba se detiene si:

1. Se requieren 50 golpes para cualquier 150 mm de penetración.
2. Cuando se han acumulado un total de 100 golpes (para ingresar 300 mm)
3. Cuando no se observa ningún avance del sacamuestras durante la aplicación de 10 golpes sucesivos del martinete.

Cuando no pueda obtenerse la profundidad total de la prueba, el registro de perforación mostrará una relación como:

$$70/100 \text{ o } 50/100$$

Indicando que 70 (o 50) golpes producen una penetración de 100 mm

2.4. Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) NTP 339.159: 2001 (DIN 4094-90)

2.4.1. Historia del Ensayo DPL.

La presente Norma Técnica Peruana fue elaborado por el Comité Técnico de Normalización de Geotecnia, mediante Sistema 2 u Ordinario; durante los meses de febrero a noviembre del 2000, utilizó como antecedente a la Norma DIN 4094-90 BAUGRUND. Erkundung durch Sondierungen

El Comité Técnico de Normalización de Geotecnia, presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-CRT, con fecha 2000-12-27 el PNTP 339.159:2000, para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2001-03-29; No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 339.159:2001 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL), 1a Edición, el 17 de junio del 2001.

Esta Norma Técnica Peruana tomó en su totalidad a la Norma DIN 4094-90 BAUGRUND. Erkundung durch Sondierungen. Esta Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001: 1995 y GP 002:1995.

2.4.2. Metodología del ensayo DPL.

✓ Generalidades

Se especificará el criterio para el propósito de una prueba. La profundidad requerida dependerá de las condiciones locales y el propósito de la prueba particular.

✓ Equipo de sondeo

Los sondeos se efectuarán verticalmente a menos que se indique de otra forma.

Los equipos de sondeo se apoyarán firmemente. Las tuberías y el cono deben ser niveladas inicialmente para que las barras ingresen verticalmente. Puede requerirse una perforación previa de poca profundidad.

El diámetro del agujero del taladro será ligeramente más grande que la del cono.

El equipo de la prueba se posicionará de tal manera que las barras no puedan doblarse sobre la superficie del suelo.

✓ **Hincado**

El penetrómetro será continuamente hincado dentro del subsuelo. La velocidad de hincado debe estar entre 15 y 30 golpes por minuto excepto cuando el suelo ya es conocido por perforación o ha sido identificado por sonido que están siendo penetrados en arena o gravas; en este caso la velocidad puede incrementarse a 60 golpes por minuto. La experiencia nos muestra que la velocidad de hincado tiene poca influencia en los resultados.

Todas las interrupciones serán registradas en el sitio. Todos los factores que pueden influir en la resistencia a la penetración (por ejemplo la estrechez de los acoplamientos de la barra, la verticalidad de las barras) deben verificarse regularmente. Se registrará cualquier desviación de los procedimientos de la prueba recomendados. Las barras se rotarán un giro y medio cada metro para mantener el agujero recto y vertical y para reducir la fricción superficial. Cuando la profundidad excede 10 m, las barras se girarán más a menudo, por ejemplo cada 0.2 m. Se recomienda usar un dispositivo de rotación mecanizado para grandes profundidades.

✓ **Medidas**

El número de golpes se debe registrar cada 0.1 m para el DPL, (N10). Los golpes pueden fácilmente ser medidos marcando la profundidad de penetración definida (0.1 o) en la tubería. El rango normal de golpes, sobre todo en vista de cualquier interpretación cuantitativa de la prueba, resulta estar entre $N_{10}=3$ y 50 para DPL. El rebote por golpe debe ser menor de 50% de la penetración por golpe. En casos excepcionales (fuera de estos rangos), cuando la resistencia a la penetración es baja, por ejemplo en las arcillas suaves, la profundidad de penetración por golpe puede marcarse. En suelos duros donde la resistencia a la penetración es muy alta, puede marcarse la penetración para un cierto número de golpes.

Es recomendable medir el torque requerido para la rotación de las barras y estimar la fricción superficial. La fricción superficial también puede ser medida por medio de una copla deslizante cerca del cono.

La precisión de la medida de la profundidad total de penetración (punta del cono) será + 0.02 m.

✓ **Precauciones, Controles y Comprobaciones**

El martillo debe levantarse despacio para asegurar que la inercia del martillo no lo lleve sobre la altura definida.

La deflexión (con respecto a la línea recta) en el punto medio de una barra de 1m. no será mayor de 1 mm. Para las cinco primeras tuberías y 2 mm. Para las restantes. La longitud de la punta del cono puede cortarse por desgaste hasta un 10% del diámetro con respecto a la longitud teórica de la punta del cono.

La máxima desviación del equipo de prueba es 2%, es decir 1 (horizontal) a 50 (vertical).

La curvatura y excentricidad son mejor medidas, acoplando una barra junto con una barra recta, estando la barra recta en contacto con una superficie plana.

✓ **Características Especiales**

Para eliminar la fricción superficial puede inyectarse barro a través de los agujeros de las barras cerca del cono. Los agujeros tienen que ser dirigidos horizontalmente o ligeramente hacia arriba. La presión de inyección debe ser suficiente para que el barro llene el espacio anular entre el suelo y la barra.

Pueden usarse fundas alternativamente.

En lugar de las barras huecas (OD=22 mm.) del DPL, se pueden usar barras sólidas con un diámetro de 20 mm.

2.5. Antecedentes sobre correlaciones de resultados entre los equipos de penetración y las propiedades de los suelos.

2.5.1. Introducción

De acuerdo a la información recopilada se puede deducir que existe poca información sobre correlaciones entre los diferentes equipos de penetración habiendo encontrado mayor información en correlaciones con el equipo de Penetración Estándar, debido a que se ha difundido con mayor amplitud en forma internacional.

Podemos establecer así mismo correlaciones entre las diferentes pruebas y algunas propiedades del suelo, para el caso de suelos arenosos, que es materia de la presente investigación.

En primer lugar cabe mencionar que todas las pruebas de penetración son un indicador de la Densidad Relativa o grado de compactación de las arenas a través del cual se puede estimar otras propiedades.

2.5.2. Correlaciones con el SPT

a. Correlaciones entre el Valor “N” del SPT y la Densidad Relativa (Dr).

Es importante notar que algunas correlaciones requieren los valores de N obtenidos en campo y que otros usan los valores corregidos “N”. Al usar cualquier correlación es importante identificar el valor del número de golpes que se está empleando.

Dada la variabilidad inherente en el método del SPT y los resultados, también es importante ser consiente que el número de golpes está sujeto a la incertidumbre y debe usarse con criterio, sobre todo al seleccionar propiedades de ingeniería.

Por las razones dadas muchas de estas correlaciones son cuestionables. Algunas son basadas en pocos datos para suelos específicos y cuando se ha usado una base de datos grande, la pregunta es, que relación de energía se ha usado.

Terzaghi y Peck (1948) propusieron la siguiente relación entre el estado de compactación y el número de golpes del SPT, que ha sido acogida en muchos tratados tradicionales de ingeniería de cimentaciones y en algunos códigos. Su utilidad actual es la de servir como guía muy preliminar para formarse un concepto sobre la capacidad natural in-situ de los depósitos de suelos granulares sin cohesión. Terzaghi y Peck (1948) (Ref. 84, 86) propusieron la siguiente relación entre el estado de compactación y el número de golpes del SPT, que ha sido acogida en muchos tratados tradicionales de ingeniería de cimentaciones y en algunos códigos. Su utilidad actual es la de servir como guía muy preliminar para formarse un concepto sobre la capacidad natural in-situ de los depósitos de suelos granulares sin cohesión.

N	Clasificación
0-4	muy suelta
4-10	suelta
10-30	mediana
30-50	densa
Mayor de 50	muy densa

Cuadro N° 2.4.2-a Primeras Correlaciones entre el Número de Golpes y la Compactación de Suelos Granulares.

Donde “N” es el número de golpes obtenidos en el campo, en la que no se tiene en cuenta el efecto de la presión de sobrecarga.

Terzaghi y Peck (1948) inicialmente utilizaban una corrección del número de golpes, aplicable a suelos poco permeables (limos y arenas finas) situados por debajo del nivel freático, dada por la siguiente relación:

$$N = 15 + \left[\frac{(N' - 15)}{2} \right] \dots\dots\dots(3.1)$$

Válido para N' > 15, siendo N el valor corregido y N' el valor medido en campo.

Por otro lado, otros investigadores opinaban que no era necesario corregir el valor de N porque dichos valores ya están reducidos por el exceso de presión de poros cuando el penetrómetro es hincado. Drozd (1974), en sus trabajos indica una reducción del número de golpes debajo del nivel freático, dependiendo de la Densidad Relativa:

Dr (%)	N seco	N sat (sumergido)
40	4	1
50	5	2
60	8	4
70	9	6
80	Mismo valor para ambos estados	

Cuadro N° 2.4.2-b– Reducción del Número de Golpes por debajo del nivel Freático (Drozd 1974)

Posteriormente Terzaghi y Peck (1967), relacionan el número de golpes N con la Densidad Relativa Dr y el ángulo de fricción interna ϕ , en forma independiente de la profundidad a la que se efectúa el ensayo y por lo tanto de la sobrecarga efectiva en el nivel considerado (Ver Figura. N°10).

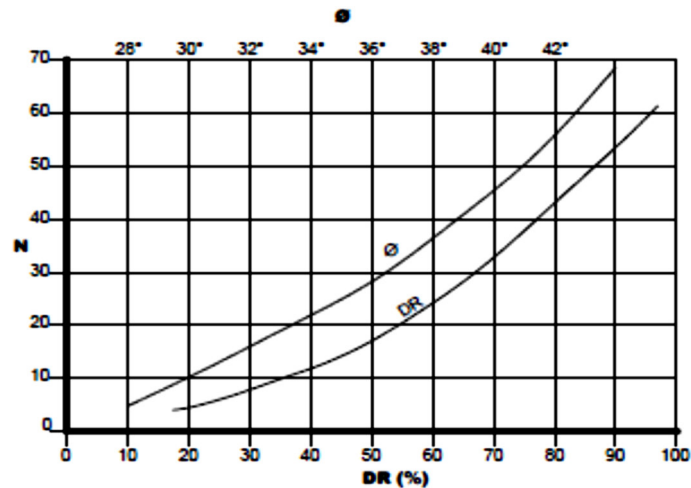


Figura. N° 10 Correlaciones N - DR y N - ϕ (Terzaghi y Peck)

Gibbs y Holtz (1957), encontraron que la diferencia de peso de las capas superyacentes al nivel del ensayo en los suelos no cohesivos, tienen incidencia en el valor de N , en el sentido siguiente: para dos suelos sin cohesión, de la misma densidad, el de mayor presión de sobrecarga presenta el mayor valor de N . En base a estos resultados proponen modificar los valores registrados del ensayo de penetración cerca de la superficie del terreno para incluir el efecto de la presión de sobrecarga considerando que el valor de N sin esta corrección tiende a ser demasiado pequeño. Al respecto cabe mencionar que existe una apreciación de que el valor de “ N ” cerca de la superficie es demasiado pequeño en relación a un valor real que se desconoce. En todo caso se vislumbra que debe haber un valor N de comparación.

De la investigación realizada proporcionan correlaciones entre N , Dr y la sobrecarga efectiva, tomando en consideración el grado de humedad y el tamaño de los granos (ver Figuras N° 10 y 11), cuya correlación puede estimarse por medio de la siguiente relación:

$$N = N' \left(\frac{50}{p + 10} \right) \dots\dots$$

Donde:

N=valor corregido

N'=valor registrado de campo

p=presión geostática efectiva en psi que no exceda de 40

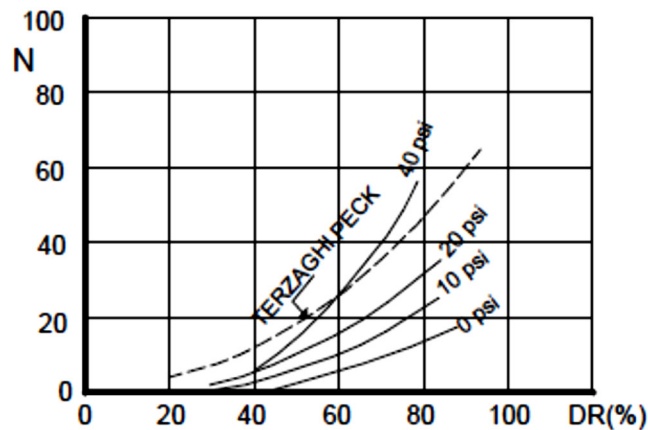


Figura. N° 11: Efecto de la presión de sobrecarga para arena fina seca

b. Correlaciones del Valor “N” del SPT y “Dr”, con el Angulo de Fricción Interna (φ)

Meyerhof (1953-1955), por otra parte estableció una correlación entre N, Dr y Ø la cual es independiente de la presión de sobrecarga efectiva. Según el autor los valores de “Ø” son seguros para arenas limpias y uniformes y deben reducirse por lo menos 5° en el caso de arenas arcillosas y aumentarse hasta 5° para el caso de una mezcla de arenas con grava (Figura N°12).

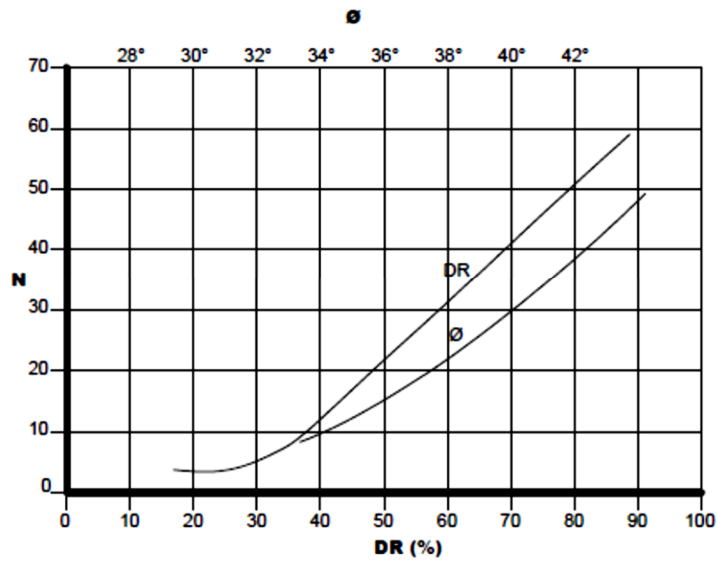


Figura. N° 12. Correlaciones N-Dr y N-Ø – Meyerhof (1953 – 1955)
(Atala Abad César A. 1988)

Así mismo Meyerhoff (1956) propone las siguientes relaciones entre “Ø” y la Dr para suelos granulares:

$$\begin{aligned} \phi &= 25^\circ + 0.15D_r, &>5\% \text{ arena fina y limo} \\ \phi &= 30^\circ + 0.15D_r, &<5\% \text{ arena fina y limo.} \end{aligned}$$

Dónde:

Dr =Densidad relativa en %

Nota:

Arena fina y limo puede considerarse a partir de la Malla N° 40, según el SUCS, AASHTO y ASTM.

Se presenta a continuación algunas relaciones propuestas por varios autores, el ángulo de fricción interna (ϕ), en función de N1 (60) que se presenta en el siguiente cuadro N° 2.4.2.

(φ)Ángulo de fricción interna	Referencia
$\varphi = 28.5 + 0.25 * N_{1.45}$	Peck(1956)
$\varphi = 26.25 (2 - \exp(\frac{-N_{1.45}}{62}))$	Peck, Hanson y Thorburn (1956)
$\varphi = (0.3N)^{0.5} + 27$	Peck, Hanson (1953)
$\varphi = (15 + (20 * N_{1.72})^{0.5c})$	Nishida
$\varphi = \arctan (N_{1.60}/32.5)^{0.34}$	Schmertmann (1977)
$\varphi = 27 + 0.30 N_{1.72}$	JNR (1977)
$\varphi = 27 + 0.30N_{SPT}$ N_{SPT} = Numero de golpes normalizado	Shioi – Fukui – Japanese National Railway (1982)
$\varphi = 15 + (15N_{1.72})^{0.5}$	JRB (1982)
$\varphi = \sqrt{15N_{norm}} + 15$ N_{norm} = Numero de golpes normalizado	Shioi – Fukui – Road Bridge Specification (1982)
$\varphi = (15N_{norm})^{0.5} + 15 \leq 45$ Donde $N > 5$ N_{norm} = Numero de golpes normalizado	Japan Road Asociation (1990)
$\varphi = 28 + 0.28N_{SPT}$	Sowers (1961)
$\varphi = 29.47 + 0.46 N_{SPT} - 0.004 N_{SPT}^2 (< 5\% \text{ limo})$	Meyerhof (1965)
$\varphi = (15.4(N_{1.60}))^{0.5} + 20$	Hatanaka and Uchida (1996)
$\varphi = (20N)^{0.5} + 15$	Osaki (1959)
$\varphi = (12N)^{0.5} + 15$	Dunham 1954
$\varphi = 20 + 3.5\sqrt{N}$	Muromachi (1974)
$\varphi' = 26.7 + 0.36 N' - 0.0014(N')^2$	Peck et. Al. (1974)

Cuadro N° 2.4.2: Valores del Ángulo de Fricción Interna según varios autores en función del N_{60} y N_1 (60) (ATALA Abad, 2011).

2.5.3. Correlaciones con el DPL (Dynamic Probing Light)

Ulrich Smoltczyk en su publicación Geotechnical Engineering Handbook, Volumen 3 (2003), menciona que en base a extensas investigaciones se ha demostrado que existe una relación entre el número de golpes N_{10} del DPL y la densidad relativa de suelos arenosos, através de la siguiente relación:

$$I_D = a_1 + a_2 \log N_{10} \dots \dots \dots (3.25)$$

Donde:

I_D = Densidad Relativa en decimal.

a_1 y a_2 = Coeficientes adimensionales. (Cuadro 3.18)

N_{10} = Número de golpes del DPL para 10 cms de penetración.

Así mismo los mismos autores presentan una relación para determinar el módulo de elasticidad lineal derivado de ensayos edométricos:

$$E_{oed} = v \cdot p_a \left[\frac{(\sigma'_v + 0.5\sigma'_p)}{p_a} \right]^w \dots\dots$$

Donde:

v = Coeficiente de rigidez $V = b_1 + b_2 \log N_{10}$

b1 y b2= Coeficientes adimensionales (Cuadro 3.18)

w = Exponente de rigidez; para arenas y mezcla de arenas con gravas

w=0.5, para arcillas poco plásticas con WP < 10% y WL < 35%; w=0.6

σ'_v = Presión efectiva vertical en la base de la cimentación o a cualquier profundidad.

σ'_p = Presión efectiva vertical causada por la estructura en la base de la cimentación.

Pa = Presión atmosférica.

Clasificación de suelos (DIN 18196)	Condición		Densidad Relativa Lp		Coeficiente de rigidez v	
	U ¹	Ic ²	DPL		DPL	
			a1	a2	b1	b2
SE	≤ 3	---	0.15	0.26	71	214
SW, GW	≥ 6	---	---	---	---	---
TL-TM	--	0.75-1.3	---	---	30	4

Cuadro N° 2.4.3-a – Valores de los Coeficientes Adimensionales a1, a2 y b1, b2 Ulrich Smolczyk (2003)

1) Grado de Uniformidad d60 /d10

2) Unidad de consistencia: 1

Rangos válidos

Para la densidad relativa $3 \leq N_{10} \leq 50$

Para coeficiente de rigidez en SE con: $DPL 4 \leq N_{10} \leq 50$

Para coeficiente de rigidez en TL, TM con $DPL 6 \leq N_{10} \leq 19$

Clasificación de suelos de acuerdo a DIN 18196:

SE: Arena pobremente graduada

SW: Arena bien graduada

GW: Mezcla de arenas y gravas bien graduadas

TL : Arcillas de baja plasticidad

TM: Arcillas de mediana plasticidad.

Cuadro N° 2.4.3-b Estimaciones conservadoras de valores deducidos para el ángulo de resistencia al corte Φ de suelos no cohesivos, a partir del índice de densidad ID para diferentes valores del coeficiente de uniformidad U

Tipo de suelo	Degradación	Intervalo de I_o (%)	Angulo de resistencia al corte
arenas de grano ligeramente fino arenas, gravas	ligeramente degradada ($U < 6$)	15 - 35 (Suelto)	30
		35-65 (densidad media)	32.5
		> 65 (denso)	35
arenas , arenas grava, grava	Muy degradada ($6 \leq U \leq 15$)	15 -35 (suelto)	30
		35 -65(densidad media)	34
		> 65(denso)	38

Germán Vivar (1993), comparando pruebas de campo de Penetración Estándar SPT Vs pruebas de Dynamic Probing Light (DPL), obtiene la siguiente correlación para arenas finas (SP) y arenas limosas (SM).

2.6. Metodología estadística para el análisis de la información.

2.6.1. Regresión lineal

La primera forma del estudio de la asociación entre las variables X e Y es denominada “regresión”, que consiste en determinar la relación funcional lineal (recta de regresión) entre ellas con el fin de predecir el valor de una variable en base a la otra. La variable que se va a predecir se denomina variable dependiente y la variable que es la base de la predicción se denomina variable independiente.

La segunda forma del estudio de la asociación entre las variables X e Y es denominada “correlación” que consiste en determinar la variación conjunta de las dos variables, su grado o nivel de relación y su sentido (positivo o negativo).

La medida del nivel de relación se denomina *Coefficiente o Índice de Correlación*.

El cuadrado del Índice de Correlación se denomina “Coeficiente de determinación”.

2.6.1.1. Datos y grafica de dispersión

Los datos de la regresión simple se basa en los “n” datos en parejas (X , Y), (X₂ ,Y₂), ..., (X_n, Y_n), correspondientes a las variables bidimensionales (X, Y), donde los X_i son los valores de la variable independiente X y los Y_i son los valores de la variable dependiente Y.

Los métodos estadísticos descriptivos como media y la desviación estándar son válidos en cada una de las dos variables. La estadística descriptiva nueva aquí es la “covarianza” que mide la dispersión o variabilidad conjunta de los valores de las variables (X, Y) con respecto a las medias (\bar{x} , \bar{y})

Es frecuentemente posible visualizar el tipo de relación existente entre las dos variables (X,Y) analizando la gráfica en el plano cartesiano (X_i , Y_i) denominada gráfica de dispersión ó XY dispersión.

La Figura N° 6.1 indica la tendencia de la relación existente entre las dos variables.

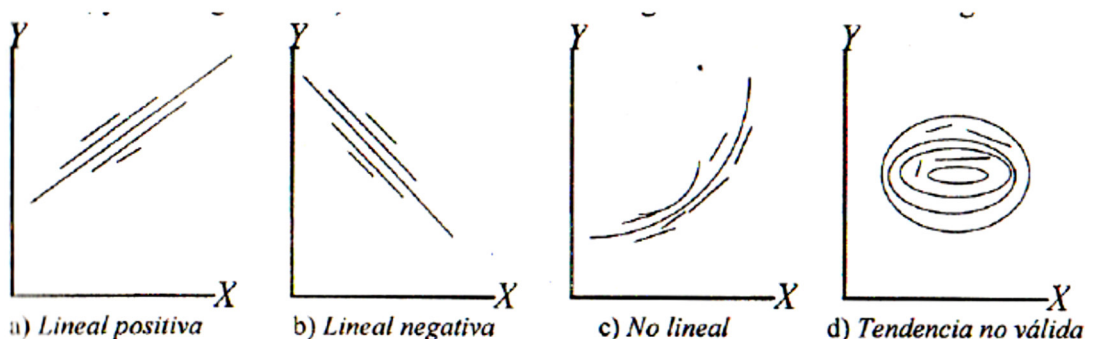


Figura.: Tendencias de los diagramas de dispersión

2.6.1.2. Covarianza

La covarianza de los datos observados en una muestra, es la estadística que mide el nivel de variabilidad (dispersión o concentración) conjunta de los datos de las variables en pareja (X, Y) con respecto a sus medias respectivas. Así la covarianza de “n” valores (X1, Y1), (X2, Y2),.....(Xn, Yn) de una variable bidimensional (X, Y) es el número real, denotada por “Cov xy” y que se define como la media aritmética de los productos de las desviaciones conjuntas de los datos con respecto a sus correspondientes medias. Esto es:

$$Cov_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

El numerador de la covarianza se denota también por Sxy y verifica la relación:

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}$$

Luego:

$$Cov_{xy} = \frac{S_{xy}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y}$$

La covarianza a diferencia de la varianza puede ser negativa.

2.6.1.3. Coeficiente o índice de correlación

El coeficiente o índice de correlación lineal de Pearson de los n pares de valores (x1, y1), (x2,y2), ..., (xn, yn) de la variable bidimensional (X, Y) es el número abstracto o relativo R que se calcula por:

$$R = \frac{Cov}{S_X S_Y}$$

Dónde:

S_X es la desviación estándar de X

S_Y es la desviación estándar de Y

Si hacemos:

$$S_{XX} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2 \quad \text{y} \quad S_{YY} = \sum_{i=1}^n y_i^2 - n \cdot \bar{y}^2$$

Es fácil verificar que:

$$R = \frac{S_{XY}}{\sqrt{S_{XX}} \sqrt{S_{YY}}} = \frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{\sum x^2 - n \bar{x}^2} \cdot \sqrt{\sum y^2 - n \bar{y}^2}}$$

El coeficiente de correlación de la muestra es un número real comprendido entre -1 y +1, esto es: $-1 \leq r \leq 1$

- **Interpretación del Coeficiente o Índice de Correlación:**

Si $R = 1$, se dice que hay una correlación lineal perfecta positiva.

Si $R = -1$, se dice que hay una correlación lineal perfecta negativa.

Si $R = 0$, se dice que no hay correlación entre las dos variables.

Es obvio, que cuanto más cercano esté a 1 el valor absoluto de r se tendrá una “buena” correlación, pero, ¿qué valores de r indican una correlación lineal buena a aceptable a nivel descriptivo entre las variables X, Y?

El grado o nivel de ajuste de la ecuación a los datos se analiza en forma descriptiva aplicando el coeficiente o índice de determinación (R^2) que se define como el cuadrado del coeficiente de correlación.

2.6.1.4. Regresión lineal simple

Dada una muestra de n datos $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ observados de la variable bidimensional (X, Y) . La regresión lineal simple de la variable dependiente Y con respecto a la variable independiente X, consiste en obtener la ecuación de la recta o modelo de regresión:

$$Y = a + bX$$

Que mejor se ajuste a los valores de la muestra, con el fin de poder *predecir* o *pronosticar* los valores de Y dado X.

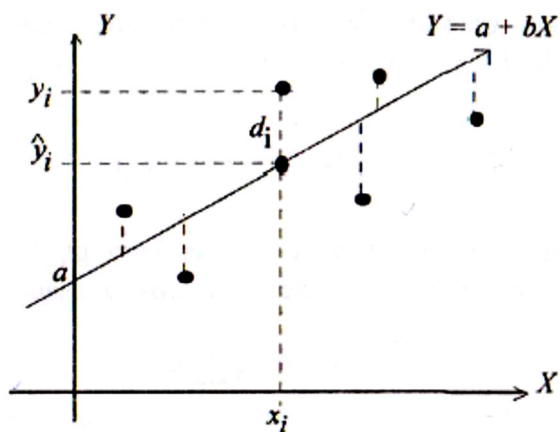


Fig N° : Desviaciones de valores observados y ajustados

El proceso de obtener el modelo de regresión, analizar su validez y predecir Y dado X , es la regresión

Hallar la función lineal $Y = a + bX$, es un proceso que consiste en determinar los valores de a y b aplicando los datos de la muestra.

Usaremos la notación \hat{y}_i para representar un valor de Y calculado de la ecuación de regresión $Y = a + bX$ cuando X es igual a x_i . Esto es $\hat{y}_i = a + bx_i$.

Al valor \hat{y}_i se denomina pronosticado o ajustado de Y cuando $X = x_i$.

Si x_i es un valor de la muestra, entonces (x_i, \hat{y}_i) es un punto de la recta de regresión $Y = a + bX$.

Definición

Se denomina error o residuo a cada diferencia (positiva o negativa),

$$d_i = y_i - \hat{y}_i$$

Del valor observado y_i y el valor pronosticado, \hat{y}_i

El método que aplicaremos para determinar la recta que mejor se ajuste a los n datos de la muestra (x_i, y_i) es el método de mínimos cuadrados que se expone a continuación.

2.6.1.5. Recta de regresión de mínimos cuadrados

Intuitivamente, la mejor recta de ajuste sería aquella que minimice todos los residuos de los datos, pero no es posible aplicar este criterio, porque se demuestra que $\sum d_i = 0$. Por esta razón es que se minimiza los cuadrados de los residuos.

La recta de regresión de mínimos cuadrados de Y en X es aquella que hace mínima la suma de los cuadrados de los residuos o errores (SCE) cuya expresión es:

$$SCE = \sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2$$

Es decir, determinar una recta de regresión de mínimos cuadrados aplicando los datos de la muestra, consiste en hallar los valores de a y b de manera que hagan mínima la suma (que resulta ser una función de a y de b):

$$SCE = \sum_{i=1}^n [y_i - (a + bx_i)]^2$$

Este requisito se cumple, de acuerdo con el teorema de Gauss - Márkov si a y b se determinan resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones normales:

$$\sum_{i=1}^n y_i = na + b \sum_{i=1}^n x_i \quad \sum_{i=1}^n x_i y_i = a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2$$

Estas ecuaciones se obtienen de igualar a cero las derivadas de SCE con respecto a a y con respecto a b respectivamente consideradas como variables, ya que (x_i, y_i) son datos observados.

Resolviendo el sistema de ecuaciones normales para b , se obtiene:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Y dividiendo por n la primera ecuación normal, se tiene: $a = \bar{y} - b\bar{x}$

III. Materiales y métodos

3.1. Diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

- De acuerdo al diseño de investigación **es descriptiva**. Requiere de una descripción y comprensión profunda de las condiciones actuales, mediante recolección de datos.
- De acuerdo al fin que se persigue **es aplicada**. Se sustenta en los resultados de investigaciones y a partir de ellos se aplica para obtener los objetivos planteados.

3.1.2. Hipótesis y variables

a) Formulación de la hipótesis.

La hipótesis que se planteo fue la siguiente:

- La correlación de los resultados con el Ensayo de Penetración Estándar (SPT) y Penetrómetro Dinámico Ligero de Punta Cónica (DPL) en arenas del P.J. Wilmer Fernández Malca- Chiclayo; contribuirá técnicamente en el campo de la Ingeniería Geotécnica.

b) Variables – Operacionalización.

Variables: Para este proyecto se plantearon variables independientes y dependientes, cuya operacionalización determina las características de cada una de ellas.

Variable Independiente

- ✓ Ensayos de Penetración de Suelos

Variable Dependiente

- ✓ Suelos
- ✓ Ecuación de Correlación

OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES		DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	ÍNDICE
INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE				
Ensayos de Penetración de Suelos	Suelos	Muestra	Peso	Balanza	Kilogramos
		Ensayos Estándar	Granulometría	Tamices	Porcentaje (%)
			Peso Específico	Balanza, horno, recipiente	kg/m ³
			Contenido de sales	Balanza, horno, recipiente	% ó ppm
			Contenido de Humedad	Balanza, horno, recipiente	Porcentaje (%)
			Límites de Atterberg	Cuchara de Casagrande	N Golpes
	Tipos	En arenas P.J W. F. M	Caña Partida - SPT	Clasificación SUCS	
	Ecuación de Correlación	SPT	Características	RNE E - 0.50	Parámetros
			Normatividad	RNE E - 0.50	Parámetros
			Proceso	Base de datos	Gbl
			Ventajas - Desventajas	Base de datos	Gbl
			Aplicaciones	Base de datos	Gbl
			Número de Golpes	Penetrómetro	N ₃₀
			Mapas de Exploración	AutoCAD	Gbl
			DPL	Características	RNE E - 0.50	Parámetros
		Normatividad		RNE E - 0.50	Parámetros
		Proceso		Base de datos	Gbl
		Ventajas - Desventajas		Base de datos	Gbl
		Aplicaciones		Base de datos	Gbl
		Número de Golpes		Penetrómetro	N ₁₀
Mapas de Exploración		AutoCAD	Gbl		

3.1.3. Población, muestra y estudio de muestreo.

Constituido por el área del proyecto y el entorno en el cual se desarrolló, siendo esta, en el AA. HH. Wilmer Fernández Malca del Distrito de Pimentel – Chiclayo.

3.1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas:

Entre las técnicas que fueron necesarias aplicar durante la ejecución de este proyecto tenemos:

- ✓ **Experimental:** Relacionar el ensayo de Penetración Estándar (SPT) y Penetrómetro Dinámico Ligero de Punta Cónica (DPL), con una fórmula de correlación obtenida con el Numero de Golpes (N) de ambos ensayos.
- ✓ **Análisis de Contenido:** Obteniendo el Número de Golpes (N) se procesan mediante técnicas de regresión estadística con el objetivo de determinar una fórmula de correlación para los suelos blandos y granulares de Chiclayo.

b) Fuentes:

Las fuentes de información requeridas, se compilan a continuación:

- ✓ Se realizó la recopilación de información documental de los antecedentes encontrados y publicaciones que respectan al tema.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones **E-050**.
- ✓ Norma Técnica Peruana **NTP 339.159**
- ✓ Norma Técnica Peruana **NTP 339.133**
- ✓ Bibliografía

c) Instrumentos:

- ✓ **Programas de cómputo:** (AutoCAD, Microsoft Office: Excel, Word, Power Point).
- ✓ **Instrumentos topográficos.**
 - Estudios de Campo:** Curvas de nivel, secciones transversales, ubicación en planta.
 - **Equipos:** Estación total, nivel, prisma, trípode y GPS.
 - **Unidad:** GBL

✓ **Instrumentos de exploración de la mecánica de suelos.**

a) Estudios de Campo:

➤ **Equipo: Con SPT**

- Pesa de 63.50 kg. con una altura de caída de 76.2 cm.
- Sacamuestras: de diámetro externo = (50 mm ó 2 pulgadas).
- Sacamuestras: de diámetro interno = (35 mm ó 1 3/8 pulgadas).
- Mecanismo de liberación del martinete mediante soga y malacate
- Barras de sondeo.
- Cabeza de golpeo.
- Varillas para muestreo.
- Trípode de carga.
- Tiza.
- Posteadora
- Petróleo
- Gasolina
- Grasa.

Unidad: “N30”, Numero de golpes

➤ **Equipo: Con DPL**

- Pesa de 10kg. con una altura de caída de 50 cm.
- El cabezal, martillo y la guía del DPL.
- Penetrómetro cónico
- Varillas metálicas
- Tiza.
- Posteadora
- Petróleo
- Grasa.

Unidad: “N10”, Numero de golpes.

➤ **Laboratorio de mecánica de suelos.**

- ❖ **Ensayo de granulometría:** El ensayo se realizó según norma técnica peruana NTP. 339.128 (ASTM D422).
Equipos: Tamices, balanza, horno, pala, cucharas, agregados.
Unidad: %
- ❖ **Ensayo de límite líquido y límite plástico:** El ensayo se realizó según norma técnica peruana NTP 339.129 (ASTM D4318).
Equipos: Horno de secado, taras, cucharas, espátulas, balanza, copa de Casagrande, ranurador, calibrador, superficie de rodadura.
Unidad: %
- ❖ **Ensayo de Peso Específico:** el ensayo se realizó según la norma técnica peruana NTP 339.131 (ASTM D 854)
Equipos: Balanza, horno, recipiente.
Unidad: kg/m³.
- ❖ **Ensayo de contenido de humedad:** El ensayo se realizó según norma técnica peruana NTP 339.127 (ASTM D 2216).
Equipos: Horno de secado, taras, cucharas, espátulas, balanza.
Unidad: %
- ❖ **Ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.:** El ensayo se realizó según norma técnica peruana NTP 339.152:2001 (ASTM D 1411 82).
Equipos: Horno, recipiente, cucharas, balanza.
Unidad: % y/o ppm
- ❖ **Método para la clarificación de los suelos SUCS:** El ensayo se realizó según norma técnica peruana NTP 339.134: 1999.

3.2. Metodología

3.2.1. Metodología para el cálculo de muestra.

En el presente trabajo se consideró como base el reglamento nacional de edificaciones (E-050), con el cual se encuentra un intervalo de exploración (mínimo y máximo) según la importancia de la edificación.

3.2.2. Metodología para el levantamiento topográfico:

Se hizo el levantamiento topográfico del área del proyecto, ayudados del equipo topográfico como es la estación total, con los datos obtenidos se procedió a graficar las curvas de nivel que representan el relieve de la zona, luego estos datos fueron necesarios para el desarrollo del proyecto, donde se obtuvo las secciones transversales, de esta manera se vio las diferencias de cota entre cada ensayo realizado, para su máxima exactitud.

3.2.3. Metodología para la ejecución de los ensayos de mecánica de suelos.

La presente norma describe el procedimiento, generalmente conocido como ensayo de penetración estándar (SPT), de hincar un muestre ador de caña partida obtener una muestra representativa de suelos y medir la resistencia del suelo a la penetración del muestre ador.

Este método proporciona una muestra de suelo para propósito de identificación y para ensayos de laboratorio apropiados para el suelo obteniendo de un muestre ador que puede producir perturbaciones por una gran deformación cortante en la muestra.

En método consiste en la caída libre desde una altura de 30 pulg. (76.2cm), a través de una barra guía, de un martillo que tiene una masa de 140 lb (63.5kg) la cual golpea sobre un cabezal conectado al Penetrómetro mediante barras. El número de golpes N necesarios para llevar a cabo la penetración de 12 pulg. (30 cm), se define como la resistencia a la penetración.

3.2.3.1. Método de ensayo de normalizado para la auscultaciones con Penetrómetro dinámico ligero de punta cónica. (NTP 339.159 -2001)

El ensayo DPL (DIN 4094), consiste en el hincado continuo en tramos de 10 cm. de una punta cónica de 60° utilizando la energía de un martillo de 10 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm. Este ensayo nos permite obtener un registro continuo de resistencia del terreno a la penetración, existiendo correlaciones para encontrar el valor “N” de resistencia a la penetración estándar en función del tipo de suelo, para cada 30 cm de hincado.

IV. Resultados

4.1. Descripción general del área de estudio

4.1.1. Ubicación.

El AA.HH. Wilmer Fernández Malca se encuentra ubicado al Noroeste de la provincia de Chiclayo perteneciente al departamento de Lambayeque; comprende un territorio de 37332.13 m², cuenta 244 lotes. Y está limitada por las siguientes coordenadas UTM.

Puntos	Coordenada TM Este (X)	Coordenada UTM Norte (Y)
P1	624266.6134	9252694.7118
P2	624231.3872	9252688.0032
P3	624177.4088	9252683.3841
P4	624145.8530	9252682.9642
P5	624077.0827	9252682.1244
P6	624076.5137	9252674.2260
P7	624073.6771	9252593.4524
P8	624068.8121	9252508.4097
P9	624065.3346	9252456.9809
P10	624197.4225	9252447.5621
P11	624209.1564	9252490.7833

Cuadro N° 4.1.1-a

El acceso principal es por la ciudad de Chiclayo, pasando por la calle San judas Tadeo, llegando a la vía prolongación agosto B. Leguía. Que se intersecta en el ovalo panamericana norte, en un tiempo de 10min.

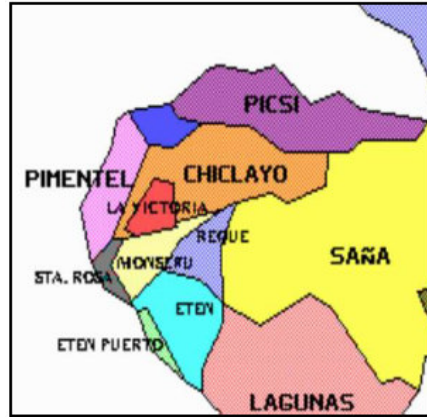


Imagen N° 32 - a. Ubicación geográfica del distrito del AA.HH.

Fuente: Wikipedia



Imagen N° 32 - b. Ubicación geográfica del distrito del AA.HH

Fuente: Google Earth.

4.1.2. Datos referenciales de la zona

4.1.2.1. Topografía.

La ciudad de Chiclayo tiene como cota topografía promedio 26 m.s.n.m. con una pendiente muy suave en dirección Nor Oeste y sur, que es del de 0.17% en promedio, con una serie de elevación y depresiones aisladas, como los cerros de la Cruz de la esperanza y

Cerropon en el sector Oeste de la ciudad, en la que existen una serie de terrenos eriazos que no pueden ser irrigados por falta de agua a pesar de la gran cantidad de acequias y canales que la atraviesan.

De la pampa de Reque debemos mencionar que la topografía es relativamente llana, desértica y exenta de vegetación a lo largo del tramo de la carretera Panamericana Reque-Pto Eten hasta el Km 5 +700 donde se aprecia terrenos de cultivo producto de la proximidad del río Reque y también de quebradas de gran magnitud que atraviesa la pampa.

Presenta elevaciones como el cerro Cerrillos (90 m.s.n.m.) y el cerro Morro de Eten (170 m.s.n.m.) además de pequeñas elevaciones cercanas a Puerto Eten donde se encuentra asentado Perpetuo Socorro.

La topografía de la Zona costera es poco accidentada eventualmente, encontramos sobre elevaciones entre San José y Pimente (dunas) que en algunos casos llegan a medir 25 metros, a una distancia de 100 a 200 de la orilla, también encontramos estas formaciones en Santa Rosa y Puerto Eten con alturas máximas de 27 metros a una distancia de 100 a 150m de la orilla. En general no se encuentran grandes depresiones, pero si un alcantarillado en la parte Sur de la zona, correspondiente a Puerto Eten de 25m de altura.

En el AA. HH Wilmer Fernández Malca, topográficamente es plana, en toda su área, porque presenta un pendiente promedio inferior al 5%, llegando a una elevación de 22 m.s.n.m.

4.1.2.2. Clima.

El clima en la franja costera es del tipo desértico sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño y caluroso en época de verano. La Temperatura promedio anual es de 21.3 °C, la máxima anual de **26.6 °C** (febrero) y la temperatura mínima anual de **19.7 °C** (junio); Fuente: SENAMHI.

Las condiciones climatológicas se ven alteradas cada cierto tiempo, especialmente durante la presencia del Fenómeno de El Niño, en cuyo

período la temperatura es mayor con una prolongación del período caluroso.

4.1.2.3. Vientos

Los vientos alisios del sureste propiciados por el anticiclón del Pacífico Sur son los vientos predominantes, la dirección e intensidad de estos dependen principalmente de la posición en que se encuentre el Anticiclón, de la hora y la estación del año, aproximadamente el **90%** de los vientos sopla de **Suroeste a Noreste**.

4.1.3. Aspectos urbanísticos.

4.1.3.1. Superficie territorial.

La extensión territorial distrital es de **14.09 Km²**.

4.1.3.2. Urbanismo.

En la zona urbana del distrito vive aproximadamente el 86% de la población; cuenta con 11 sectores urbanísticos: Sector I: Cercado Santa Rosa, Sector II: Aplicación 28 de Julio, Sector III: José Olaya, Sector IV: Los Cedros, Sector V: 28 de julio, Sector VI: Los Comuneros, Sector VII: Nazareno Cautivo, Sector VIII: Sol de Oro, Sector IX, X, XI: Ciudad de pescador.

Su densidad poblacional es de **871.1 Hab/Km²**.

4.2. Estudios básicos del proyecto.

4.2.1. Estudios topográficos.

El estudio topográfico se realiza con el fin de tener una representación de todos los accidentes del terreno.

Con respecto al proyecto, se realizó un levantamiento topográfico de la zona de estudio, para ello se hizo uso de una estación total; posteriormente se estableció la ubicación de los puntos a investigar.

❖ Descripción del trabajo:

El procedimiento para desarrollar el levantamiento topográfico fue el siguiente:

1. Reconocimiento del terreno.

- Se hizo el reconocimiento del terreno con el permiso de los habitantes de la zona acompañado por un representante. **Fuente:** Elaboración propia.



2. Levantamiento topográfico

En el terreno hemos ubicados 6 puntos claves para luego realizar la toma de diferente punto y obtener una representación gráfica con mayor precisión. A continuación, mostramos los puntos de coordenadas obtenidos:

P	Coordenadas UTM - WGS 84				P	Coordenadas UTM - WGS 84			
	E	N	Z	D		E	N	Z	D
1	623861.153	9252314.257	22.428	PTO	51	623918.353	9252269.457	22.420	PTO
2	623864.157	9252314.261	22.452	PTO	52	623919.357	9252273.461	22.450	PTO
3	623863.161	9252310.265	22.476	PTO	53	623923.361	9252268.465	22.480	PTO
4	623860.165	9252310.295	22.500	PTO	54	623923.365	9252268.469	22.410	PTO
5	623857.169	9252311.273	22.424	PTO	55	623924.369	9252268.473	22.440	PTO
6	623857.173	9252307.277	22.448	PTO	56	623928.373	9252271.477	22.470	PTO
7	623860.177	9252307.281	22.472	PTO	57	623931.377	9252267.481	22.500	PTO
8	623863.181	9252307.285	22.496	PTO	58	623932.381	9252271.485	22.430	PTO
9	623863.185	9252303.292	22.420	PTO	59	623936.385	9252266.489	22.460	PTO
10	623860.189	9252303.293	22.444	PTO	60	623937.389	9252270.493	22.490	PTO
11	623857.193	9252304.297	22.468	PTO	61	623941.393	9252266.497	22.420	PTO
12	623857.197	9252300.301	22.492	PTO	62	623942.397	9252269.501	22.450	PTO
13	623860.201	9252299.105	22.416	PTO	63	623946.401	9252263.505	22.480	PTO
14	623862.205	9252299.309	22.440	PTO	64	623947.405	9252268.509	22.510	PTO
15	623863.209	9252296.213	22.464	PTO	65	623951.409	9252263.513	22.440	PTO
16	623860.213	9252296.517	22.488	PTO	66	623949.413	9252271.517	22.470	PTO
17	623856.217	9252296.321	22.512	PTO	67	623954.417	9252272.521	22.500	PTO
18	623856.221	9252293.325	22.536	PTO	68	623951.421	9252279.525	22.430	PTO
19	623859.225	9252293.329	22.560	PTO	69	623956.425	9252286.529	22.460	PTO
20	623863.229	9252293.133	22.584	PTO	70	623952.429	9252290.533	22.490	PTO
21	623862.233	9252289.337	22.508	PTO	71	623952.433	9252301.537	22.420	PTO
22	623859.237	9252290.341	22.532	PTO	72	623957.437	9252297.541	22.450	PTO
23	623855.241	9252290.345	22.556	PTO	73	623958.441	9252303.545	22.480	PTO
24	623854.245	9252286.349	22.480	PTO	74	623956.445	9252306.549	22.410	PTO
25	623857.249	9252286.353	22.504	PTO	75	623957.449	9252312.553	22.440	PTO
26	623861.253	9252286.357	22.528	PTO	76	623960.453	9252309.557	22.470	PTO
27	623862.257	9252283.361	22.552	PTO	77	623946.457	9252258.561	22.490	PTO
28	623858.261	9252283.365	22.476	PTO	78	623950.461	9252256.565	22.430	PTO
29	623855.265	9252283.369	22.500	PTO	79	623948.465	9252248.569	22.460	PTO
30	623855.269	9252279.373	22.424	PTO	80	623944.469	9252252.573	22.490	PTO
31	623858.273	9252279.377	22.448	PTO	81	623942.473	9252245.577	22.520	PTO
32	623862.277	9252279.381	22.472	PTO	82	623946.477	9252241.581	22.550	PTO
33	623865.281	9252282.385	22.496	PTO	83	623942.481	9252235.585	22.510	PTO
34	623867.285	9252279.389	22.520	PTO	84	623943.485	9252228.589	22.510	PTO
35	623869.289	9252281.393	22.544	PTO	85	623939.489	9252228.593	22.440	PTO
36	623873.293	9252277.397	21.568	PTO	86	623934.493	9252229.597	22.470	PTO
37	623873.297	9252281.401	22.500	PTO	87	623932.497	9252227.601	22.500	PTO

38	623878.301	9252276.405	22.530	PTO	88	623930.501	9252232.605	22.430	PTO
39	623878.305	9252280.409	22.560	PTO	89	623918.505	9252230.609	22.460	PTO
40	623885.309	9252275.413	22.510	PTO	90	623914.509	9252235.613	22.490	PTO
41	623884.313	9252278.417	22.520	PTO	91	623908.513	9252231.617	22.420	PTO
42	623890.317	9252278.421	22.550	PTO	92	623903.517	9252236.621	22.450	PTO
43	623893.321	9252274.425	22.480	PTO	93	623897.521	9252232.625	22.480	PTO
44	623897.325	9252277.429	22.410	PTO	94	623896.525	9252236.629	22.410	PTO
45	623901.329	9252272.433	22.440	PTO	95	623891.529	9252234.633	22.440	PTO
46	623903.333	9252275.437	22.470	PTO	96	623887.533	9252239.637	22.470	PTO
47	623906.337	9252271.441	22.500	PTO	97	623878.537	9252235.641	22.400	PTO
48	623908.341	9252275.445	22.530	PTO	98	623873.541	9252241.645	22.430	PTO
49	623912.345	9252270.449	22.560	PTO	99	623863.545	9252239.649	22.460	PTO
50	623913.349	9252274.453	22.590	PTO	100	623859.549	9252242.653	22.490	PTO
101	623854.553	9252237.657	22.200	PTO	151	623941.753	9252187.857	22.420	PTO
102	623851.557	9252242.661	22.500	PTO	152	623940.757	9252190.861	22.450	PTO
103	623853.561	9252245.665	22.520	PTO	153	623949.761	9252187.865	22.480	PTO
104	623857.565	9252249.669	22.410	PTO	154	623961.765	9252182.869	22.410	PTO
105	623856.569	9252256.673	22.440	PTO	155	623961.769	9252182.873	22.440	PTO
106	623861.573	9252258.677	22.470	PTO	156	623966.773	9252184.877	22.470	PTO
107	623857.577	9252265.681	22.400	PTO	157	623957.777	9252181.881	22.500	PTO
108	623857.581	9252272.685	22.430	PTO	158	623944.781	9252184.885	22.430	PTO
109	623860.585	9252275.689	22.460	PTO	159	623932.785	9252183.889	22.460	PTO
110	623856.589	9252277.693	22.490	PTO	160	623928.789	9252178.893	22.490	PTO
111	623856.593	9252259.697	22.420	PTO	161	623927.793	9252174.897	22.420	PTO
112	623854.597	9252229.701	22.450	PTO	162	623930.797	9252169.901	22.450	PTO
113	623856.601	9252221.705	22.480	PTO	163	623925.801	9252168.905	22.480	PTO
114	623853.605	9252215.709	22.510	PTO	164	623926.805	9252159.909	22.510	PTO
115	623854.609	9252208.713	22.540	PTO	165	623923.809	9252162.913	22.440	PTO
116	623857.613	9252204.717	22.570	PTO	166	623925.813	9252154.917	22.470	PTO
117	623855.617	9252199.721	22.500	PTO	167	623922.817	9252156.921	22.500	PTO
118	623850.621	9252205.725	22.530	PTO	168	623925.821	9252149.925	22.530	PTO
119	623842.625	9252202.729	22.560	PTO	169	623920.825	9252152.929	22.560	PTO
120	623819.629	9252208.733	22.510	PTO	170	623923.829	9252138.933	22.500	PTO
121	623818.633	9252204.737	22.520	PTO	171	623912.833	9252147.937	22.520	PTO
122	623825.637	9252203.741	22.550	PTO	172	623910.837	9252151.941	22.550	PTO
123	623833.641	9252201.745	22.580	PTO	173	623915.841	9252135.945	20.500	PTO
124	623832.645	9252206.749	22.510	PTO	174	623904.845	9252149.949	22.510	PTO
125	623841.649	9252205.753	22.440	PTO	175	623906.849	9252134.953	20.440	PTO
126	623849.653	9252200.757	22.570	PTO	176	623898.853	9252150.957	22.470	PTO

127	623860.657	9252196.761	22.500	PTO	177	623899.857	9252135.961	20.400	PTO
128	623862.661	9252202.765	22.930	PTO	178	623889.861	9252153.965	22.430	PTO
129	623871.665	9252196.769	22.560	PTO	179	623875.865	9252156.969	22.460	PTO
130	623872.669	9252201.773	22.490	PTO	180	623866.869	9252160.973	22.490	PTO
131	623880.673	9252195.777	22.420	PTO	181	623857.873	9252160.977	22.520	PTO
132	623882.677	9252198.781	22.550	PTO	182	623852.877	9252166.981	22.510	PTO
133	623895.681	9252192.785	22.580	PTO	183	623852.881	9252177.985	22.500	PTO
134	623895.685	9252197.789	22.510	PTO	184	623852.885	9252190.989	22.510	PTO
135	623904.689	9252191.793	22.540	PTO	185	623851.889	9252193.993	22.440	PTO
136	623904.693	9252196.797	22.570	PTO	186	623849.893	9252184.997	22.470	PTO
137	623913.697	9252190.801	22.500	PTO	187	623849.897	9252174.001	22.500	PTO
138	623914.701	9252194.805	22.530	PTO	188	623849.901	9252164.005	22.430	PTO
139	623919.705	9252188.809	22.560	PTO	189	623850.905	9252157.009	22.460	PTO
140	623921.709	9252192.813	22.490	PTO	190	623847.909	9252146.013	22.490	PTO
141	623926.713	9252187.817	22.420	PTO	191	623853.913	9252151.017	22.480	PTO
142	623931.717	9252190.821	22.450	PTO	192	623859.917	9252153.021	22.490	PTO
143	623939.721	9252224.825	22.480	PTO	193	623874.921	9252151.025	22.500	PTO
144	623941.725	9252220.829	22.410	PTO	194	623885.925	9252149.029	22.490	PTO
145	623939.729	9252213.833	22.440	PTO	195	623891.929	9252141.033	22.530	PTO
146	623936.733	9252205.837	22.470	PTO	196	623873.933	9252144.037	22.510	PTO
147	623935.737	9252194.841	22.500	PTO	197	623859.937	9252148.041	22.500	PTO
148	623932.741	9252186.845	22.530	PTO	198	623854.941	9252144.045	22.430	PTO
149	623940.745	9252185.849	22.560	PTO	199	623862.945	9252141.049	22.390	PTO
150	623941.749	9252186.853	22.510	PTO	200	623862.949	9252141.053	22.490	PTO
201	623871.953	9252139.057	22.420	PTO	251	623912.153	9252109.257	22.420	PTO
202	623878.957	9252137.061	22.450	PTO	252	623915.157	9252115.261	22.450	PTO
203	623884.961	9252133.065	22.480	PTO	253	623918.161	9252119.265	22.480	PTO
204	623886.965	9252137.069	22.410	PTO	254	623917.165	9252131.269	22.410	PTO
205	623894.969	9252129.073	22.440	PTO	255	623909.169	9252131.273	22.440	PTO
206	623910.973	9252125.077	22.470	PTO	256	623902.173	9252132.277	22.470	PTO
207	623921.977	9252129.081	22.500	PTO	257	623896.177	9252135.281	22.500	PTO
208	623915.981	9252119.085	22.430	PTO	258	623923.181	9252083.285	22.430	PTO
209	623885.985	9252127.089	22.460	PTO	259	623917.185	9252083.289	22.460	PTO
210	623870.989	9252133.093	22.390	PTO	260	623931.189	9252081.293	22.490	PTO
211	623858.993	9252135.097	22.420	PTO	261	623929.193	9252085.297	22.420	PTO
212	623852.997	9252138.101	24.450	PTO	262	623938.197	9252080.301	22.450	PTO
213	623848.001	9252135.105	22.480	PTO	263	623944.201	9252080.305	22.480	PTO
214	623849.005	9252125.109	22.510	PTO	264	623939.205	9252082.309	23.010	PTO
215	623847.009	9252119.113	22.540	PTO	265	623932.209	9252079.313	23.040	PTO

216	623846.013	9252112.117	22.510	PTO	266	623918.213	9252079.317	22.070	PTO
217	623848.017	9252107.121	22.400	PTO	267	623915.217	9252083.321	21.100	PTO
218	623849.021	9252101.125	22.430	PTO	268	623948.221	9252078.325	22.130	PTO
219	623845.025	9252105.129	22.460	PTO	269	623949.225	9252088.329	22.460	PTO
220	623845.029	9252101.133	22.490	PTO	270	623953.229	9252095.333	22.390	PTO
221	623847.033	9252096.137	22.520	PTO	271	623950.233	9252102.337	22.320	PTO
222	623841.037	9252096.141	22.550	PTO	272	623954.237	9252112.341	22.350	PTO
223	623833.041	9252098.145	22.580	PTO	273	623957.241	9252126.345	22.280	PTO
224	623824.045	9252098.149	22.410	PTO	274	623961.245	9252131.349	22.310	PTO
225	623814.049	9252099.153	22.440	PTO	275	623961.249	9252140.353	22.440	PTO
226	623813.053	9252092.157	22.470	PTO	276	623964.253	9252152.357	22.470	PTO
227	623819.057	9252095.161	22.500	PTO	277	623967.257	9252161.361	22.400	PTO
228	623826.061	9252092.165	22.430	PTO	278	623967.261	9252161.365	22.430	PTO
229	623830.065	9252096.169	22.460	PTO	279	623966.265	9252168.369	22.460	PTO
230	623836.069	9252091.173	21.490	PTO	280	623971.269	9252182.373	22.490	PTO
231	623839.073	9252095.177	22.420	PTO	281	623974.273	9252187.377	22.520	PTO
232	623843.077	9252091.181	22.450	PTO	282	623976.277	9252203.381	22.550	PTO
233	623843.081	9252091.185	22.480	PTO	283	623984.281	9252219.385	22.580	PTO
234	623845.085	9252094.189	22.510	PTO	284	623981.285	9252227.389	22.510	PTO
235	623851.089	9252089.193	22.490	PTO	285	623988.289	9252248.393	22.510	PTO
236	623853.093	9252092.197	22.470	PTO	286	623989.293	9252259.397	22.520	PTO
237	623859.097	9252091.201	22.450	PTO	287	623997.297	9252277.401	22.500	PTO
238	623863.101	9252088.205	22.430	PTO	288	623994.301	9252286.405	22.490	PTO
239	623865.105	9252091.209	22.460	PTO	289	624001.305	9252300.409	22.510	PTO
240	623875.109	9252089.213	22.490	PTO	290	624001.309	9252301.413	22.500	PTO
241	623882.113	9252089.217	22.420	PTO	291	623999.313	9252308.417	22.520	PTO
242	623889.117	9252087.221	22.450	PTO	292	623996.317	9252299.421	22.510	PTO
243	623896.121	9252084.225	22.480	PTO	293	623991.321	9252271.425	22.480	PTO
244	623903.125	9252083.229	22.410	PTO	294	623983.325	9252242.429	22.410	PTO
245	623906.129	9252084.233	22.440	PTO	295	623979.329	9252218.433	22.440	PTO
246	623912.133	9252083.237	22.470	PTO	296	623973.333	9252194.437	22.470	PTO
247	623913.137	9252089.241	22.500	PTO	297	623970.337	9252172.441	22.000	PTO
248	623912.141	9252095.245	22.530	PTO	298	623960.341	9252133.445	22.030	PTO
249	623914.145	9252101.249	22.560	PTO	299	623957.345	9252119.449	22.060	PTO
250	623917.149	9252106.253	22.550	PTO	300	623854.349	9252131.453	21.090	PTO

Fuente: Elaboración propia.

Con los puntos se procedió a graficar las curvas de nivel en el programa AutoCAD Civil 3D, para así elaborar el plano topográfico (esta imagen se verá con más detalle en la presentación de planos).

4.2.1.1. Conclusiones.

- Los datos que se obtuvieron a partir de la estación total no son del todo exactos; se sabe que todos los instrumentos y métodos usados para el levantamiento topográfico tienen errores, los cuales se pueden minimizar con la experiencia del operador.
- Se pudo comprobar que la zona de estudio tiene una pendiente muy suave. (menor 5%)
- Tiene una cota promedio de 22.40m.
- La topografía de la zona es correspondiente a una zona llana, sin irregularidades considerables

4.2.2. Exploración con Métodos de Penetración Dinámica

Antes de iniciar las pruebas se verificó los pesos y medidas geométricas de los equipos con la balanza proporcionada por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil ambiental de la Universidad católica santo Toribio de Mogrovejo.

Los equipos de Penetración Estándar empleados, presentan las siguientes medidas y pesos:

<i>TIPO DE PENETRÓMETRO</i>	<i>DPL</i>	<i>SPT</i>
Peso del martillo (kg)	10.00	63.50
Altura de Caída H (cm)	50.00	76.20
Área de punta A (cm ²)	4.82	20.27
Número de Golpes por cm. De Penetración	10 cm; N ₁₀	30 cm; N ₃₀

Cuadro N^o 4.2.2 Características Físicas de los Equipos de S.P.T. Empleados

4.2.2.1. Ejecución del ensayo SPT:

Para la realización de las pruebas se contó con el equipo del Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil ambiental de la Universidad católica santo Toribio de Mogrovejo.

a. Ubicación de las pruebas:

La ubicación de los ensayos realizados está en el plano UC-1 es un total de 14 pruebas, y para verificación del revote con el SPT se alquiló un Cono peck; para constar que es un suelo rocoso, en siguiente cuadro se menciona sus respectivas coordenadas de cada punto.

Nº de SPT	Coordenada UTM Este (X)	Coordenada UTM Norte (Y)
1	624094	9252476
3	624097	9252536
5	624101	9252596
7	624104	9252656
9	624126	9252505
11	624129	9252565
13	624132	9252625
15	624164	9252653
17	624161	9252593
19	624157	9252533
21	624154	9252473
23	624186	9252502
25	624189	9252562
27	624192	9252622

Cuadro N°4.2.2.1-a Puntos de exploración con SPT

Fuente: Elaboración propia.

b. Procedimiento:

El procedimiento para desarrollar el estudio de mecánica de suelos fue el siguiente:

- ✓ Primeramente, realizamos un sondeo base con el barreno en espiral limpiando cuidadosamente el lugar donde se colocará el muestreador. Luego, se hinca el muestreador en el terreno, contando en número de golpes necesarios para hincar tres tramos

de 15 centímetros. La hincas se realiza mediante la masa de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm en una cabeza de golpeo o yunque.

- ✓ Se debe tomar en cuenta que los primeros 15 cm de penetración no se los usa en los cálculos ya que en estos el suelo puede presentar alguna alteración. Los valores del segundo y tercer golpeo se suman obteniendo el N30 o SPT, que es la resistencia del suelo a la penetración estándar.
- ✓ La norma ASTM D1586-84 indica que la prueba se puede dar por finalizada cuando se aplican 50 golpes para un tramo de 15 cm, al aplicar 100 golpes en total o cuando no haya penetración alguna durante 10 golpes.
- ✓ El tubo partido nos permite, además, obtener una muestra alterada del suelo que posibilita la identificación de los materiales que lo componen y que podremos representar en un perfil del suelo.

Fotografías N° 02. Instalación del trípode del SPT.



Fotografías N° 03 -a. Puntos de exploración con SPT.





PROF	N ₃₀													
	SPT-1	SPT-2	SPT-3	SPT-4	SPT-5	SPT-6	SPT-7	SPT-8	SPT-9	SPT-10	SPT-11	SPT-12	SPT-13	SPT-14
0.55														
1.00	7	9	6	4	9	4	6	7	7	5	6	9	11	3
1.45	10	10	10	8	19	9	17	13	15	8	11	13	20	4
1.90	29	32	17	11	38	15	17	27	36	13	10	22	61	29
2.35	41	38	41	20	43	28	38	42	46	37	14	31	0	47
2.80	42	63	43	10	44	52	42	44	73	48	38	41	57	50
3.25	45	72	52	19	67	55	51	52	0	0	0	48	0	0
3.70	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CUADRO: n₃₀ vs la profundidad

4.2.2.2. Ejecución del Ensayo con DPL.

Para la realización de las pruebas se contó con el equipo del Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil ambiental de la Universidad católica santo Toribio de Mogrovejo.

a. Ubicación de las pruebas:

La ubicación de los ensayos realizados está en el plano UC-1, es un total de 14 pruebas; en siguiente cuadro se menciona sus respectivas coordenadas de cada punto.

N° de DPL	Coordenada UTM Este (X)	Coordenada UTM Norte (Y)
2	624096	9252506
4	624099	9252566
6	624102	9252626
8	624124	9252475
10	624127	9252535
12	624131	9252595
14	624134	9252655
16	624162	9252623
18	624159	9252563
20	624156	9252503
22	624184	9252472
24	624187	9252532
26	624190	9252591
28	624194	9252651

Cuadro N°4.2.2.2-a Puntos de exploración con DPL.

Fuente: Elaboración propia.





N ₁₀														
PROF	DPL-1	DPL-2	DPL-3	DPL-4	DPL-5	DPL-6	DPL-7	DPL-8	DPL-9	DPL-10	DPL-11	DPL-12	DPL-13	DPL-14
0.50														
0.60	8	8	6	10	7	9	7	7	6	9	4	9	7	7
0.70	9	15	8	9	8	8	8	8	9	12	8	11	11	7
0.80	11	14	10	11	9	7	10	9	10	11	9	14	9	9
0.90	15	15	11	16	10	9	12	12	15	15	10	12	12	8
1.00	25	16	16	15	11	10	17	13	18	18	11	15	15	11
1.10	9	17	17	14	10	11	24	14	21	23	13	8	19	12
1.20	15	22	13	18	16	11	32	25	19	25	23	20	20	10
1.30	29	27	18	20	49	13	37	28	29	25	31	22	23	13
1.40	30	24	27	28	47	19	32	25	37	23	40	39	44	30
1.50	28	32	33	30	43	40	24	38	39	44	36	50	50	31
1.60	63	42	29	26	44	38	25	44	44	39	47	0	0	36
1.70	67	40	24	36	40	24	29	49	49	44	38	0	0	49
1.80	70	47	25	48	39	22	20	50	52	43	50	0	0	42
1.90	71	53	23	47	47	29	20	55	52	49	49	0	0	47
2.00	73	53	25	50	45	26	20	55	52	50	52	0	0	50

CUADRO N^a 4.2.2.2-b: N₁₀ Vs La Profundidad

4.2.2.3. Estudio de mecánica de suelos.

En este acápite se verá de forma detallada el análisis de datos de los diversos ensayos realizados en campo y en laboratorio, las cuales permitieron determinar principalmente las características de los estratos, dependiendo de la profundidad y lugar donde se tomó la muestra con el SPT y postea dora.

- 1. Extracción de muestras:** Para la investigación geotécnica se ha realizado 20 exploraciones.



Fotografía N° 04. Extracción de muestras del terreno para estudio de mecánica de suelos.

2. **Ensayos de laboratorio:** Los ensayos que se realizaron a las muestras de suelos, fueron las siguientes:

- Análisis Granulométrico por Tamizado NTP 339.128 (ASTM D-422 – 63)
- Contenido de humedad NTP 339.127 (ASTM D 2216)
- Límite líquido y límite plástico, norma ASTM D-4318.
- Método de clasificación (SUCS) NTP 339.134:1999
- Ensayo Normalizado Determinación Contenido De Sales Solubles En Suelos Y Agua Subterránea NT P 339.152
- Ensayo de Peso Específico: NTP 339.131 (ASTM D 854)



Fotografías N° 05. Realización de ensayos en el laboratorio de suelos.

❖ **Resultados:**

A partir de las muestras ensayadas en el Laboratorio, se realizó la clasificación de los mismos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) Norma ASTM D-2487, la misma que se basa en la granulometría del material y en su plasticidad. Además, se realizó también la clasificación (AASHTO).

En el siguiente cuadro de resumen, se muestra los resultados de cada ensayo realizado en el laboratorio:

SONDEO	MUESTRA	PROFUND. (m)	% DE HUMEDAD	LIMITES			CLASIFICACION				
				LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	AASHTO			S.U.C.S.	
							SIMBOLO	IG	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
SPT -1	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 0.65m	15.4	29.01	16.22	12.79	A-6	2	MALO	SC	Arena arcillosa
	M3	0.65m a 1.00m	16.5	28.91	16.22	12.69	A-6	3	MALO	SM	Arena limosa
	M4	1.00m a 1.90m	16.5	24.29	14.29	12.69	A-6	4	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M5	1.90m a 3.25m	13.8	14.29	10.29	10.00	A-2-6	0	BUENO	SC	Arena arcillosa con grava
SPT-2	M1	0.00m a 0.35m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 0.80m	22.2	28.79	10.53	18.26	A-6	8	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M3	0.80m a 1.75m	30.3	32.48	9.69	22.79	A-6	9	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M4	1.75m a 2.55m	13.9	40.98	26.32	14.66	A-6	10	MALO	ML	Limo de baja plasticidad
	M5	2.55m a 3.25m	13.8	30.36	12.43	17.93	A-2-6	1	REGULAR	SC	Arena arcillosa con grava
SPT-3	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.70m	17.9	28.79	10.53	18.26	A-6	10	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M3	1.70m a 2.55m	18.2	40.98	26.32	14.66	A-6	6	MALO	ML	Limo arenoso de baja plasticidad
	M4	2.55m a 3.25m	14.1	24.87	14.29	10.58	A-4	2	REGULAR-MALO	SC	Arena arcillosa
SPT-4	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 2.00m	15.2	27.15	20	7.15	A-4	5	REGULAR-MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M3	2.00m a 2.25m	28.7	51.04	31.25	19.79	A-7-5	13	MALO	MH	Limo de alta plasticidad con arena
	M4	2.25m a 3.50m	15.7	29.53	20	9.53	A-4	5	REGULAR-MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad

	M5	3.50m a 3.70m	25.4	52.75	31.25	21.5	A-7-5	5	MALO	SM	Arena limosa
SPT-5	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.70m	18.7	26.11	9.38	16.73	A-6	8	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M3	1.70m a 2.50m	16.5	26.11	9.38	16.73	A-6	4	MALO	SC	Arena arcillosa
	M4	2.50m a 3.25m	14.1	17.14	4.67	12.47	A-6	3	MALO	SC	Arena arcillosa
SPT-6	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 0.80m	18.60	33.85	17.45	16.40	A-2-6	1	REGULAR	SC	Arena arcillosa
	M3	0.80m a 1.50m	20.80	42.12	17.05	25.07	A-7-6	13	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M4	1.50m - 1.60m	18.59	20.03	14.77	5.26	A-4	5	REGULAR-MALO	CL-ML	Arcilla limo arenoso de baja plasticidad
	M5	1.60m a 3.25m	12.60	44.78	13.16	31.62	A-2-7	2	REGULAR	SC	Arena arcillosa
SPT-7	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.75m	19.10	20.69	10.00	10.69	A-4	9	REGULAR-MALO	CL	Arcilla de baja plasticidad con arena
	M3	1.75m a 2.55m	16.40	22.77	5.00	17.77	A-6	5	MALO	SC	Arena arcillosa
	M4	2.55m a 3.25m	12.30	31.87	2.50	29.37	A-2-6	4	REGULAR	SC	Arena arcillosa con grava
SPT-8	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 0.55m	15.7	64.48	31.25	33.23	A-7-5	4	MALO	SC	Arena arcillosa
	M3	0.55m a 1.55m	16.6	43.54	20.69	22.85	A-7-6	10	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M4	1.55m a 2.30m	15.6	32.85	7.41	25.44	A-6	4	MALO	SC	Arena arcillosa
	M5	2.30m a 3.25m	13.9	23.26	18.39	4.87	A-2-4	0	BUENO	SC-SM	Arena limo arcillosa con grava
SPT-9	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.60m	25	32.24	12.5	19.74	A-6	12	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M3	1.60m a 2.00m	13	28.47	20.69	7.78	A-2-4	0	BUENO	SC	Arena arcillosa
	M4	2.00m a 2.80m	17.04	26.93	20.00	6.93	A-4	3	REGULAR-MALO	SC-SM	Arena limo arcillosa

SPT-10	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.70m	18.9	47.76	20	27.76	A-7-6	16	MALO	CL	Arcilla de baja plasticidad con arena
	M3	1.70m a 2.15m	19.5	37.04	20	17.04	A-6	11	MALO	CL	Arcilla de baja plasticidad con arena
	M4	2.15m a 2.80m	17.2	37.04	20	17.04	A-2-6	1	REGULAR	SC	Arena arcillosa
SPT-11	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.75m	16.1	26.36	12.5	13.86	A-6	6	MALO	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad
	M3	1.75m a 2.50m	16.1	30.64	3.33	27.31	A-6	5	MALO	SC	Arena arcillosa
	M4	2.50m a 2.80m	15.75	42.03	27.27	14.76	A-7-6	4	MALO	SM	Arena limosa densa con grava
SPT-12	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 0.80m	24.7	21.09	10.87	10.22	A-6	9	MALO	CL	Arcilla de baja plasticidad
	M3	0.80m a 1.70m	16.4	19.55	1.31	18.24	A-6	5	MALO	SC	Arena arcillosa
	M4	1.70m a 2.15m	18.4	39.43	20.69	18.74	A-2-6	1	REGULAR	SC	Arena arcillosa
	M5	2.15m a 3.25m	12.7	38.78	15.79	22.99	A-2-6	2	REGULAR	SC	Arena arcillosa con grava
SPT-13	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 0.80m	12.9	31.77	13.64	18.13	A-6	11	MALO	CL	Arcilla de baja plasticidad con arena
	M3	0.80m a 1.70m	14.9	27.18	14.29	12.89	A-6	4	MALO	SC	Arena arcillosa
	M4	1.70m a 2.15m	15.2	27.18	14.29	12.89	A-6	2	MALO	SC	Arena arcillosa
	M5	2.15m a 3.25m	14.8	35.09	17.24	17.85	A-6	2	MALO	SC	Arena arcillosa con grava
SPT-14	M1	0.00m a 0.30m	...	...	...	...	...	...	...	RC	Relleno de cultivo
	M2	0.30m a 1.85m	19.2	52.75	31.25	21.5	A-7-5	11	MALO	MH	Limo arenoso de alta plasticidad
	M3	1.85m a 2.15m	22.5	51.04	31.25	19.79	A-7-5	14	MALO	MH	Limo de alta plasticidad con arena
	M5	2.15m a 2.80m	19.7	35.09	17.24	17.85	A-6	4	MALO	SC	Arena arcillosa con grava

Cuadro N°4.2.2.3: Resumen de resultados de cada ensayo realizado

Conclusiones y recomendaciones.

- ✓ Durante la excavación no se encontró nivel freático.
- ✓ La descripción del suelo encontrado, según los resultados de los ensayos de laboratorio (ver anexo):

4.3. Análisis comparativo de los resultados.

Para el análisis comparativo se ha tenido en cuenta la teoría para suelo cohesivo y la teoría para suelo friccionante; ya que son teorías muy diferentes. Con el resultado obtenido en campo y laboratorio se ha podido realizar la siguiente comparación de N_{10} y N_{30} .

Durante la comparación realizada del SPT y DPL, no se ha podido encontrar una correlación perfecta entre los dos equipos para todo el suelo encontrado en el estudio ver FIG N°18. Por el cual se ha tenido que realizar por estrato existente del área de estudio y su clasificación. Encontramos correlación fuerte para suelos cohesivo como CL y suelos Friccionantes como SC.

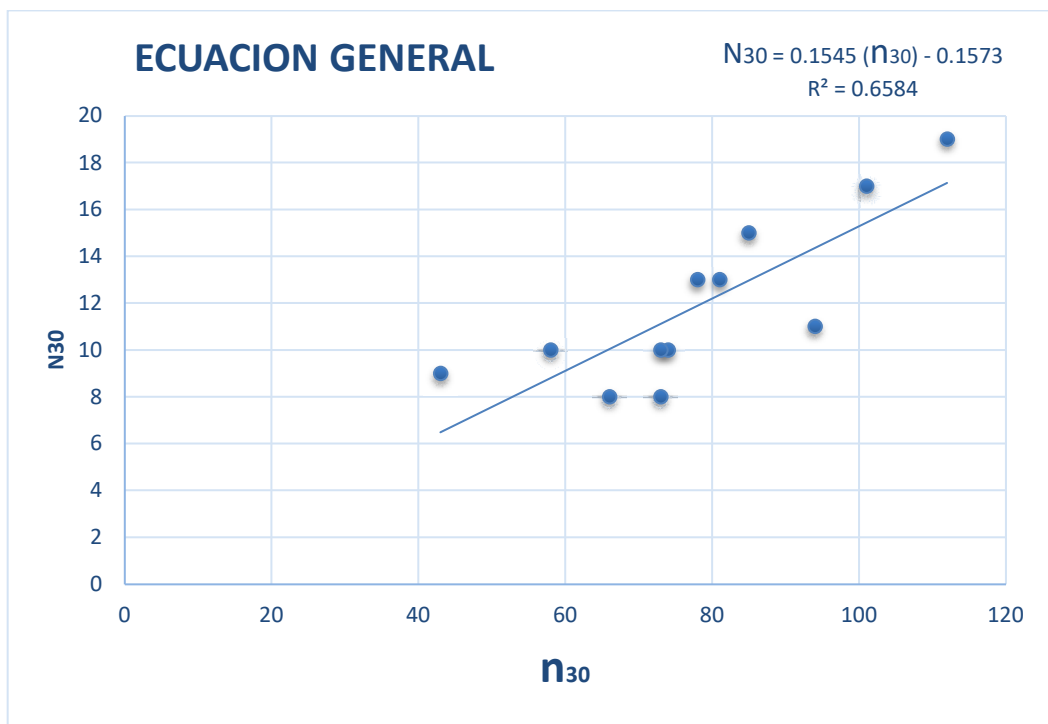


Figura N° 18: Ecuación para suelo cohesivo (n_{30} es la suma de los 3 n_{10} consecutivos).

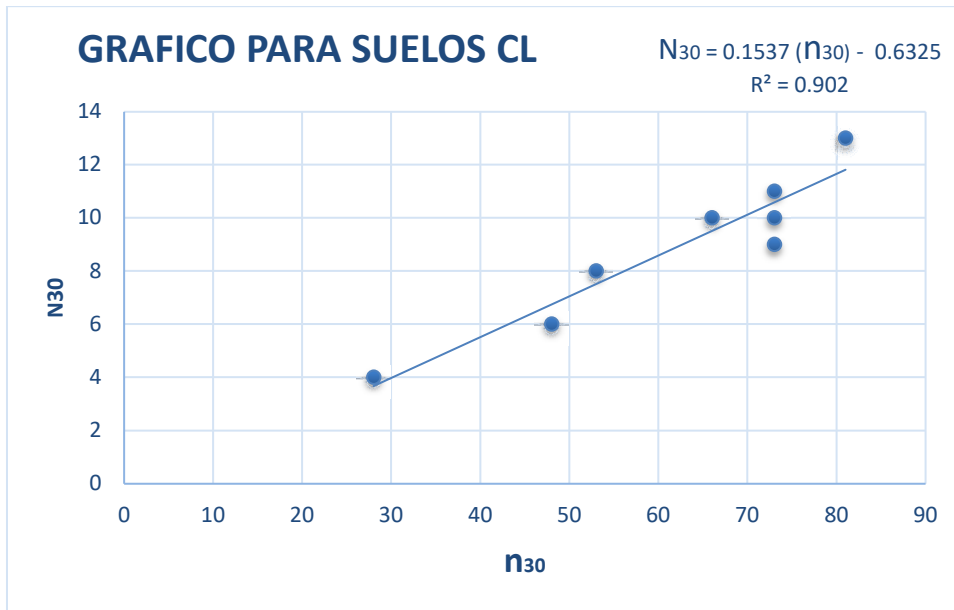


Figura N° 19: Ecuación para suelo cohesivo (n_{30} es la suma de los 3 n_{10} consecutivos).

La ecuación obtenida nos permite encontrar una correlación fuerte del SPT y DPL para suelos cohesivos con característica a CL (Arcilla arenosa de baja plasticidad) según la clasificación por el método S.U.C.S.

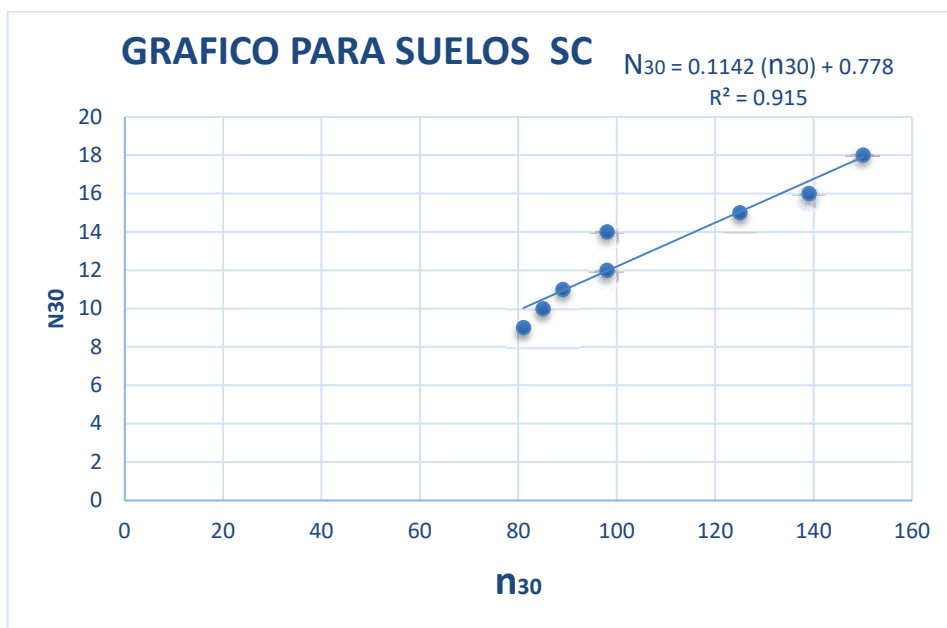


Figura N° 20: Ecuación para suelo cohesivo (n_{30} es la suma de los 3 n_{10} consecutivos).

La ecuación obtenida nos permite encontrar una correlación fuerte del SPT y DPL para suelos Friccionantes con característica a SC (arena arcillosa con grava) según la clasificación por el método S.U.C.S.

V. DISCUSIÓN

Para el reconocimiento del terreno realizamos una visita a campo, donde se realizó una reunión con los pobladores del lugar para obtener un permiso y realizar los estudios necesarios, obteniendo una respuesta favorable. Posteriormente se realizó el estudio de topografía para obtener las curvas de niveles del terreno y poder reconocer las pendientes, teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones la **E050** donde especifica que si las pendientes promedio del terreno son menores al 5% solo bastará un levantamiento planimétrico.

Realización de los estudios se llevaron los equipos de laboratorio de SPT y DPL de la USAT, donde primeramente realizamos un replanteo de puntos con coordenadas para la ubicación de cada exploración, obteniendo las muestras de suelo para clasificación SUCS y ASTHO, además el número de golpes de cada equipo.

De las muestras de suelo se realizaron los ensayos de granulometría por tamizado, límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos, peso específico y sales obteniendo la clasificación mostrada en el *cuadro N° 25: Resumen de resultados de cada ensayo realizado*.

Para la selección de muestras se realizó una tabla en Excel comparando los estratos a cada profundidad, los cuales se muestran en el *cuadro N° 27: Selección de datos para el análisis estadístico*.

Para obtener la correlación se consultó con algunos estadísticos e ingenieros de la escuela, los cuales recomendaron usar el método de la recta de regresión de mínimos cuadrados, la cual fue aplicada en los datos obtenidos, luego se seleccionó la curva que más se ajustaba a los puntos obtenidos, dando como resultado la siguiente ecuación, la cual se muestra en la *Figura N° 18, 19 y 20*.

Una vez halladas las ecuaciones para cada tipo de suelo con SPT y DPL se culminaron con el desarrollo de la tesis, para la cual no se tuvo ningún inconveniente en el proceso de desarrollo ya que todos los resultados obtenidos fueron favorables tanto para mí como para la población ya que ahora ellos cuentan con un estudio de mecánica de suelos.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Desde el punto de vista profesional

- El relieve del Distrito de Pimentel y sus áreas de expansión Urbana, presentan una topografía moderada con pequeñas elevaciones; las mismas que están constituidas por depósitos de arenas de grano medio a fino y otros.
- Realizado los veintiocho (28) sondeos: 14 STP y 14 DPL; se ha podido determinar que el perfil estratigráfico en el área en estudio está conformado por materiales sedimentarios donde predominan los conglomerados sub-redondeados, arenas finas mal graduadas en matriz de limos y arcillas, de media plasticidad, medianamente densos, con presencia muy bajo de sales solubles, estos materiales In-Situ se observan poco húmedos y húmedos.

Según el sistema de clasificación de suelos (SUCS), lo clasifica como suelos de tipo: CL, MH, SC, ML, SC-SM, SM.

- Superficialmente el área en estudio presenta un estrado de material no clasificado por ser un material orgánico o relleno de cultivo.
- Los suelos predominantes en la zona de estudio se comportan como suelos de arcilla arenosa de baja plasticidad.
- De acuerdo al análisis de capacidad de carga bajo consideraciones de sollicitación estática la capacidad portante admisible del terreno según los ensayos con SPT es de $q_{adm}: 1.08 \text{ kg/cm}^2$, valores para cimentación.
- Durante las perforaciones realizadas en campo no se presentó nivel freático hasta una profundidad máxima de 3.70m.

2. Desde el punto de vista del proyecto

- Se ha realizado pruebas de penetración con los siguientes equipos:
 - Penetración SPT NTP 339.133(ASTDM D-1586)
 - Dynamic Probing Light DPL (NPT 339.159 DIN 494)
- * Se recomienda que los equipos estén calibrados y en buen estado.
- Las pruebas se realizaron en suelos de estado natural para poder determinar la correlación entre ambos equipos (SPT y DPL).
- El DPL permite un registro continuo, pero “ciego” de la resistencia a la penetración, ya que no es posible conocer los tipos de suelos que está atravesando, por lo que requiere de técnicas adicionales de investigación para su validación, tales como

calicatas, trincheras o perforaciones, incluyendo muestreo. Esto invalida a las auscultaciones hechas con el DPL.

- De la evaluación de las propiedades mecánicas del suelo subyacente a través de los ensayos realizados en campo y laboratorio; Se ha realizado la correlación entre las diferentes pruebas (N_{30} y DPL) con un ajuste de la recta por el método de mínimos cuadrados, obteniéndose coeficientes de determinación R^2 cercanos a 1.00, estableciéndose las siguientes ecuaciones:

Tipo de Suelo	Ecuación de correlación	Coefficiente de Determinación
CL	$N_{30} = 0.1537 (n_{30}) - 0.6325$	$R^2 = 0.902$
SC	$N_{30} = 0.1142 (n_{30}) + 0.778$	$R^2 = 0.915$

* Se recomienda utilizar este método para la correlación, por su cercanía al valor real.

- La relación propuesta, solamente ha sido validada para suelos CL y SC del asentamiento humano Wilmer Fernández Malca, por lo que EL ENSAYO DPL no debe usarse indiscriminadamente en todo tipo de suelos, sin una correlación previa con el SPT.

* Se recomienda antes de realizar el estudio con el DPL tener una estratigrafía del terreno.

* Se recomienda continuar con la investigación para poder obtener correlaciones con otros tipos de suelo, y así poder determinar parámetros geotécnicos tales como Angulo de fricción interna, módulo de elasticidad, módulo de balastro y la capacidad portante del suelo, importantes para el diseño de cimentaciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATALA Abad, César Augusto. 2011. Estudio Experimental sobre correlaciones en suelos granulares finos (arenas) compactados, usando Equipos de Penetración. Tesis de Grado de Maestría en Ciencias con mención en Ingeniería Geotécnica.
- FRANCH Joan y Javier Torrijo. Estudios Geotécnicos. Geotecnia: Planificación, Supervisión y Control. (Consultada el 28 de Setiembre del 2013)<http://www.estudiosgeotecnicos.info/index.php/correlaciones-spt-densidad-relativa/>
- HUANCA Borda, Angel R, 2004. Estudios de Suelos, Geotecnia y Geología, Exploraciones Profundas. PROGEIN E.I.R.L. Proyectos Geotécnicos. (Enero)
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (INDECOPI). 2011. NTP 339.159 – 2001. Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL). Lima – Perú.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2006. Reglamento Nacional de Edificaciones. D.S. N° 011-2006-Vivienda del 5 de Mayo del 2006.
- RODRÍGUEZ Villena Francis, et al. 2006. Microzonificación de la ciudad de Chiclayo y zonas de Expansión para la Reducción de Desastres. Programa de Ciudades Sostenibles, con coordinación del Gobierno Regional de Lambayeque, Instituto Nacional de Defensa Civil y Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- C.R.I. Clayton, M.C. Matthews and N.E. Simons (1990) - Site Investigation (Second Edition), Department of Engineering University of Survey.
- R.E. Lopez Menardi, (2003) – Determinación in Situ de Propiedades Ingenieriles de los Suelos y su Relación con el Ensayo Normal de Penetración.
- Bowles J.E. (1996) Foundation Analysis and Design – Fifth Edition – Mc Graw – Hill International Editions.

VIII. ANEXOS.

ENSAYO DE SPT

ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 1**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE											N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
100.00	0.00														
10 99.00	0.10												2		
	0.55												5	SC	
	1.00												10	SC	
	1.45												29		
	1.90												41	CL	
20 98.00	2.35												42		
	2.80												45	SC	
30 97.00	3.25												0		
	3.70												0		
40 96.00 95.85	4.15												0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO					
SONDAJE / MUESTRA		SPT-1 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30m a 0.80 m			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		167.40			
PESO TAMIZADO (g)		192.60			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	8.82	2.45	2.45	97.60
1/4"	6.300	2.34	0.65	3.10	96.90
N° 4	4.750	4.14	1.15	4.25	95.80
N° 10	2.000	3.96	1.10	5.35	94.70
N° 20	0.850	6.30	1.75	7.10	92.90
N° 40	0.425	15.48	4.30	11.40	88.60
N° 50	0.300	12.42	3.45	14.85	85.20
N° 80	0.180	46.62	12.95	27.80	72.20
N° 100	0.150	32.58	9.05	36.85	63.20
N° 200	0.075	59.40	16.50	53.35	46.70
PLATILLO +perd. X lavad		167.94	46.65	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	101
Tarro + Suelo Humedo (g)	550.0
Tarro + Suelo Seco (g)	484.0
Peso Tarro (g)	60.0
% HUMEDAD	15.6

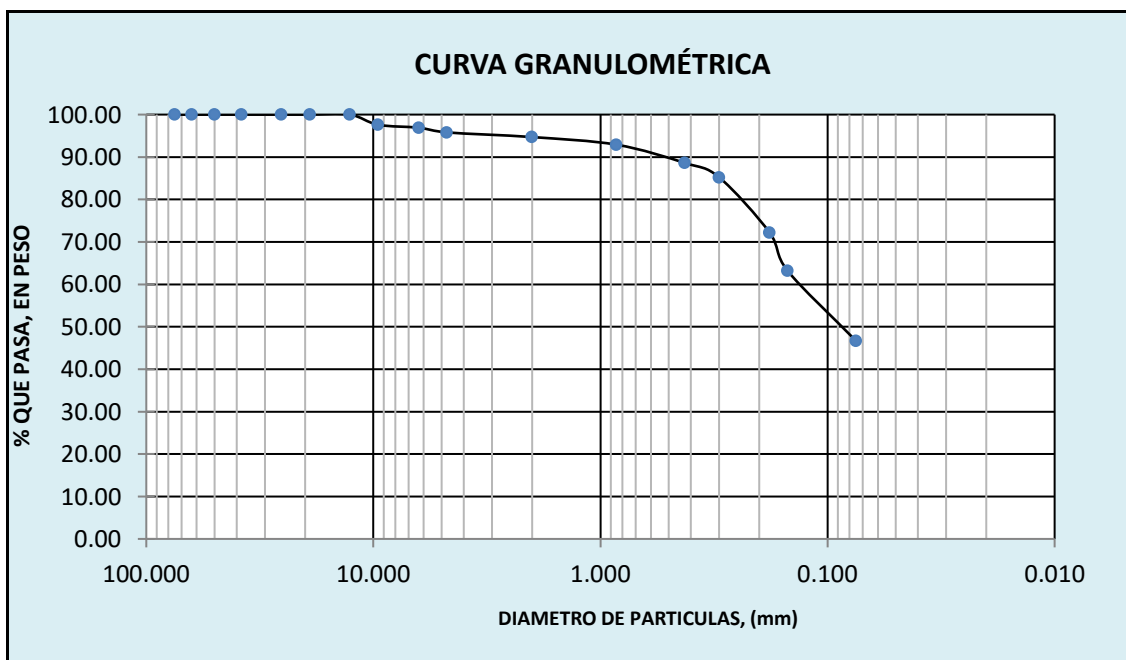
D10 =	0.075
D30 =	0.075
D60 =	0.131

Cu =	1.75
Cc =	0.57

Cu < 3 SUELOS MUY UNIFORMES
1 < Cc < 3

GRAVA (%)	4.20	GRUESA :	0.00
		FINA :	4.20
ARENA (%)	49.10	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	6.10
		FINA :	41.90
FINOS (%)		46.65	

SUELO:	Arena arcillosa
--------	-----------------



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ; ASTM D 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

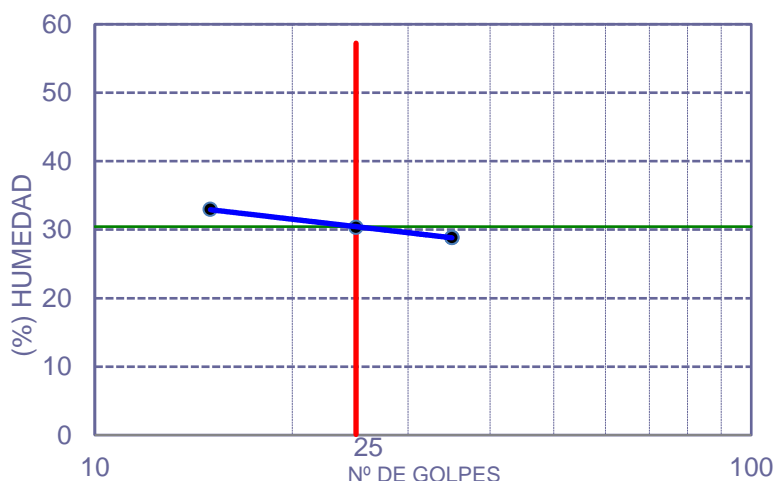
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30m a 0.80 m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	9	9	6	3	
Nº DE GOLPES	35	35	25	15	
TARRO + SUELO HUMEDO	24.2	24.2	31	35.9	
TARRO + SUELO SECO	21.2	21.2	26.3	30	
AGUA	3	3	4.7	5.9	
PESO DEL TARRO	10.8	10.8	10.8	12.1	
PESO DEL SUELO SECO	10.4	10.4	15.5	17.9	
% DE HUMEDAD	28.85	28.85	30.32	32.96	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	21	27			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	15.2	15.2			
TARRO + SUELO SECO	14.6	14.6			
AGUA	0.6	0.6			
PESO DEL TARRO	10.9	10.9			
PESO DEL SUELO SECO	3.7	3.7			
% DE HUMEDAD	16.22	16.22			

CURVA DE FLUIDEZ



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	30.44
LÍMITE PLÁSTICO	16.22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14.22

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

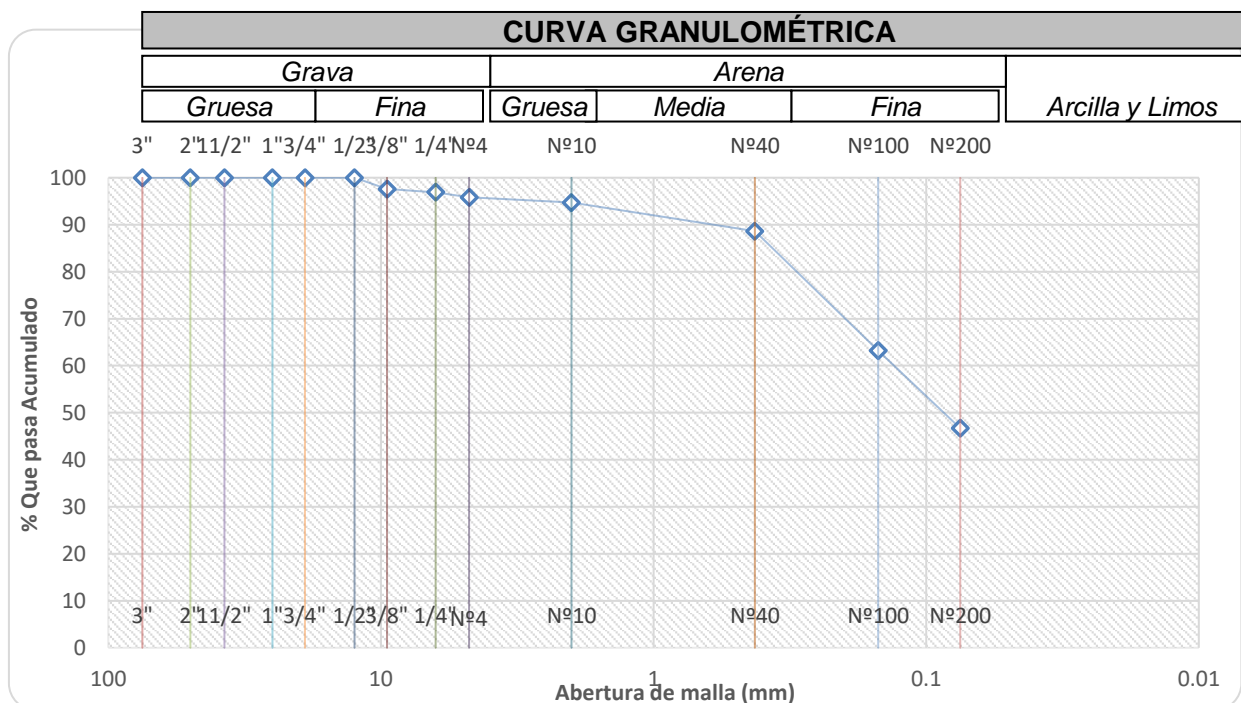
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30m a 0.80 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN				
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)				
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado	Ensayo de Límite de Atterberg.
	3"	75.000	100.0	Límite líquido (LL) 30.4 (%)
	2"	50.000	100.0	Límite Plástico (LP) 16.2 (%)
	1 1/2"	37.500	100.0	Índice Plástico (IP) 14.2 (%)
	1"	25.000	100.0	Contenido de Humedad 15.6 (%)
	3/4"	19.000	100.0	
	1/2"	12.500	100.0	
	3/8"	9.500	97.6	
	1/4"	6.300	96.9	
	N° 4	4.750	95.8	
	N° 10	2.000	94.7	
	N° 40	0.425	88.6	
	N° 100	0.150	63.2	
	N° 200	0.075	46.7	
	Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0		
	G.F. %	4.2	4.2	
% Arena	A.G. %	1.1		
	A.M. %	6.1	49.1	
	A.F. %	41.9		
% Arcilla y Limo		46.7	46.7	
Total			100.0	

Clasificación (S.U.C.S.) : SC
Descripción del suelo : Arena arcillosa
Clasificación (AASHTO) : A-6
Índice De Grupo : 3
Descripción (AASHTO) : MALO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO					
SONDAJE / MUESTRA		SPT-1 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.80m a 1.90m			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		150.40			
PESO TAMIZADO (g)		209.60			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.98	0.27	0.27	99.70
N° 10	2.000	5.56	1.55	1.82	98.20
N° 20	0.850	9.49	2.64	4.45	95.50
N° 40	0.425	22.09	6.14	10.59	89.40
N° 50	0.300	17.51	4.86	15.45	84.50
N° 80	0.180	50.24	13.95	29.41	70.60
N° 100	0.150	37.64	10.45	39.86	60.10
N° 200	0.075	63.82	17.73	57.59	42.40
PLATILLO +perd. X lavad		152.67	42.41	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	103
Tarro + Suelo Humedo (g)	572.0
Tarro + Suelo Seco (g)	504.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	15.4

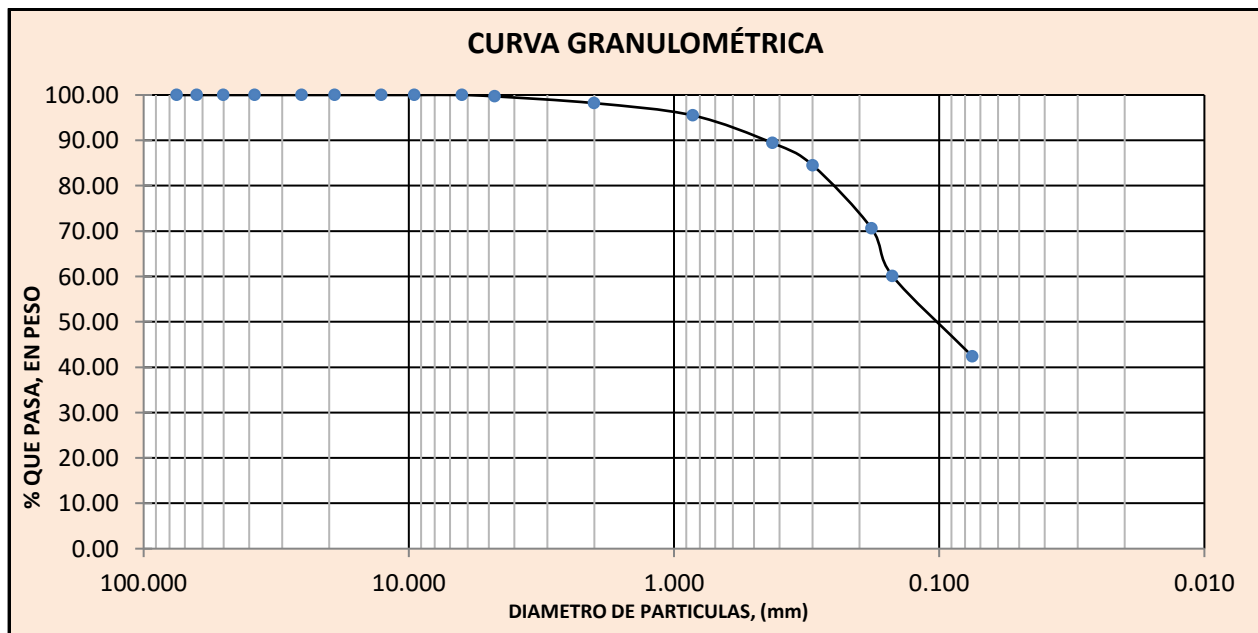
D10 =	0.075
D30 =	0.075
D60 =	0.15

Cu =	2.0
Cc =	0.50

$Cu < 3$ SUELOS MUY UNIFORMES
 $1 < Cc < 3$

GRAVA (%)	0.30	GRUESA : 0.00
		FINA : 0.30
ARENA (%)	57.30	GRUESA : 1.50
		MEDIA : 8.80
		FINA : 47.00
FINOS (%)	42.41	

SUELO:	Arena arcillosa
--------	-----------------



LÍMITES DE CONSISTENCIA

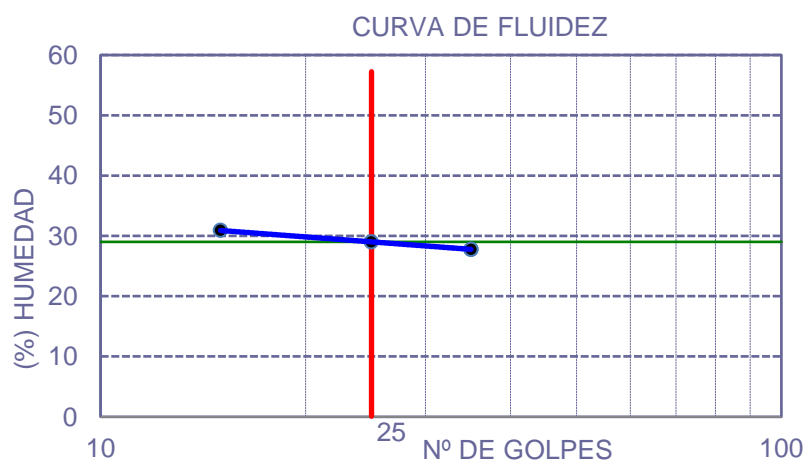
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ; ASTM D 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.80m a 1.90m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	9	9	6	3	
Nº DE GOLPES	35	35	25	15	
TARRO + SUELO HUMEDO	29.9	29.9	41.25	37.7	
TARRO + SUELO SECO	26.9	26.9	35.8	32.6	
AGUA	3	3	5.45	5.1	
PESO DEL TARRO	16.1	16.1	17	16.1	
PESO DEL SUELO SECO	10.8	10.8	18.8	16.5	
% DE HUMEDAD	27.78	27.78	28.99	30.91	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	21	27			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	16.3	16.3			
TARRO + SUELO SECO	15.7	15.7			
AGUA	0.6	0.6			
PESO DEL TARRO	12	12			
PESO DEL SUELO SECO	3.7	3.7			
% DE HUMEDAD	16.22	16.22			



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	29.01
LÍMITE PLÁSTICO	16.22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.79

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Estandar de Clasificación

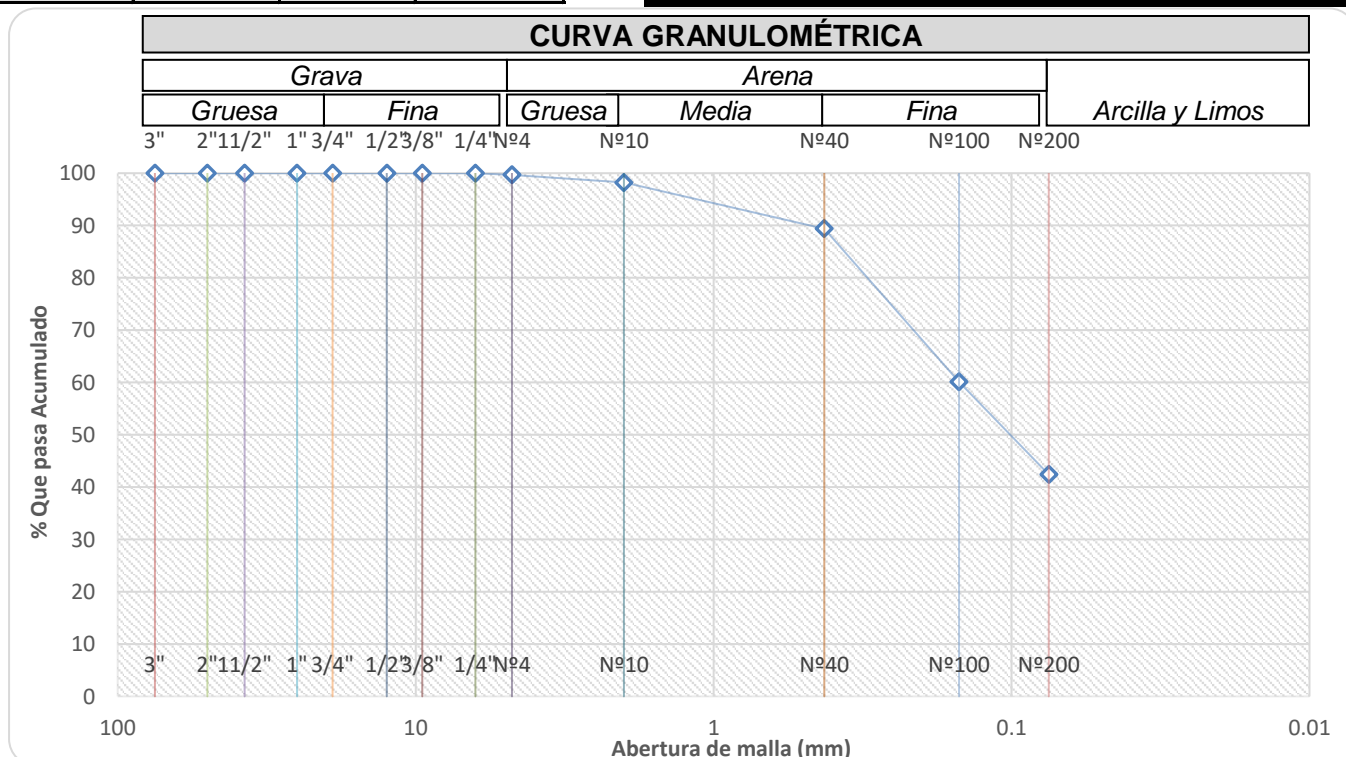
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.80m a 1.90m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN					
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)					
	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado	Ensayo de Límite de Atterberg.	
Análisis Granulométrico por tamizado	3"	75.000	100.0	Límite líquido (LL) 29.0 (%)	
	2"	50.000	100.0	Límite Plástico (LP) 16.2 (%)	
	1 1/2"	37.500	100.0	Índice Plástico (IP) 12.8 (%)	
	1"	25.000	100.0	Contenido de Humedad 15.4 (%)	
	3/4"	19.000	100.0		
	1/2"	12.500	100.0		
	3/8"	9.500	100.0		
	1/4"	6.300	100.0		
	N ^a 4	4.750	99.7		
	N ^a 10	2.000	98.2		
	N ^o 40	0.425	89.4		
	N ^a 100	0.150	60.1		
	N ^o 200	0.075	42.4		
Distribución granulométrica					Clasificación (S.U.C.S.) : SC Descripción del suelo : Arena arcillosa Clasificación (AASHTO) : A-6 Índice De Grupo : 2 Descripción (AASHTO) : MALO
% Grava	G.G. %	0.0	0.3		
	G.F. %	0.3			
% Arena	A.G. %	1.5	57.3		
	A.M. %	8.8			
% Arcilla y Limo		42.4	42.4		
Total			100.0		



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

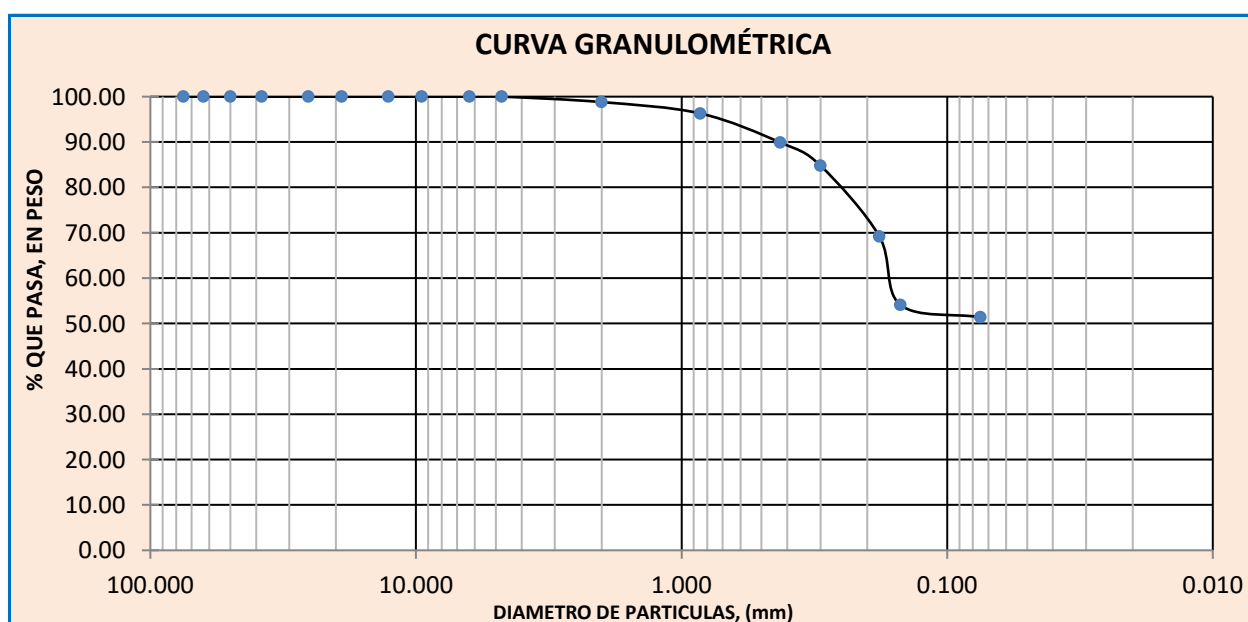
TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO						HUMEDAD NATURAL		
SONDAJE / MUESTRA		SPT-1 / M - 3				N° De Tarro		104
PROFUNDIDAD (m)		1.90m a 2.40m				Tarro + Suelo Humedo (g)		698.0
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Seco (g)		608.0
PERDIDA LAVADO (g)		183.40				Peso Tarro (g)		62.0
PESO TAMIZADO (g)		176.60				% HUMEDAD		16.5
ABERTURA MALLA		PESO						
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA			
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D10 =	0.085	
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D30=	0.110	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D60=	0.16	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00			
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu=	1.90	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Cc=	0.90	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00			
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu < 3 SUELOS MUY UNIFORMES		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00	1 < Cc < 3		
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00			
N° 10	2.000	4.32	1.20	1.20	98.80			
N° 20	0.850	9.18	2.55	3.75	96.30	GRAVA (%)	0.00	
N° 40	0.425	23.04	6.40	10.15	89.90			
N° 50	0.300	18.18	5.05	15.20	84.80	ARENA (%)	48.60	
N° 80	0.180	56.34	15.65	30.85	69.20			
N° 100	0.150	54.36	15.10	45.95	54.10			
N° 200	0.075	9.54	2.65	48.60	51.40			
PLATILLO +perd. X lavad		185.04	51.40	100.00	0.00	FINOS (%)	51.40	
SUMATORIA		360.00	100.00			SUELO:	Arcilla arenosa de baja plasticidad	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ; ASTM D 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

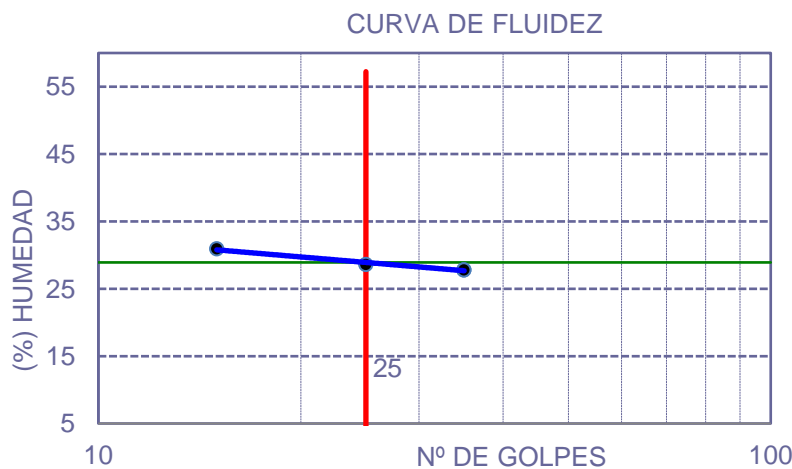
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.90m a 2.40m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	9	9	6	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	29.9	29.9	41.24	37.7		
TARRO + SUELO SECO	26.9	26.9	35.85	32.6		
AGUA	3	3	5.39	5.1		
PESO DEL TARRO	16.1	16.1	17	16.1		
PESO DEL SUELO SECO	10.8	10.8	18.85	16.5		
% DE HUMEDAD	27.78	27.78	28.59	30.91		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	21	27				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	16.3	16.3				
TARRO + SUELO SECO	15.7	15.7				
AGUA	0.6	0.6				
PESO DEL TARRO	12	12				
PESO DEL SUELO SECO	3.7	3.7				
% DE HUMEDAD	16.22	16.22				



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	28.91
LÍMITE PLÁSTICO	16.22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.69

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

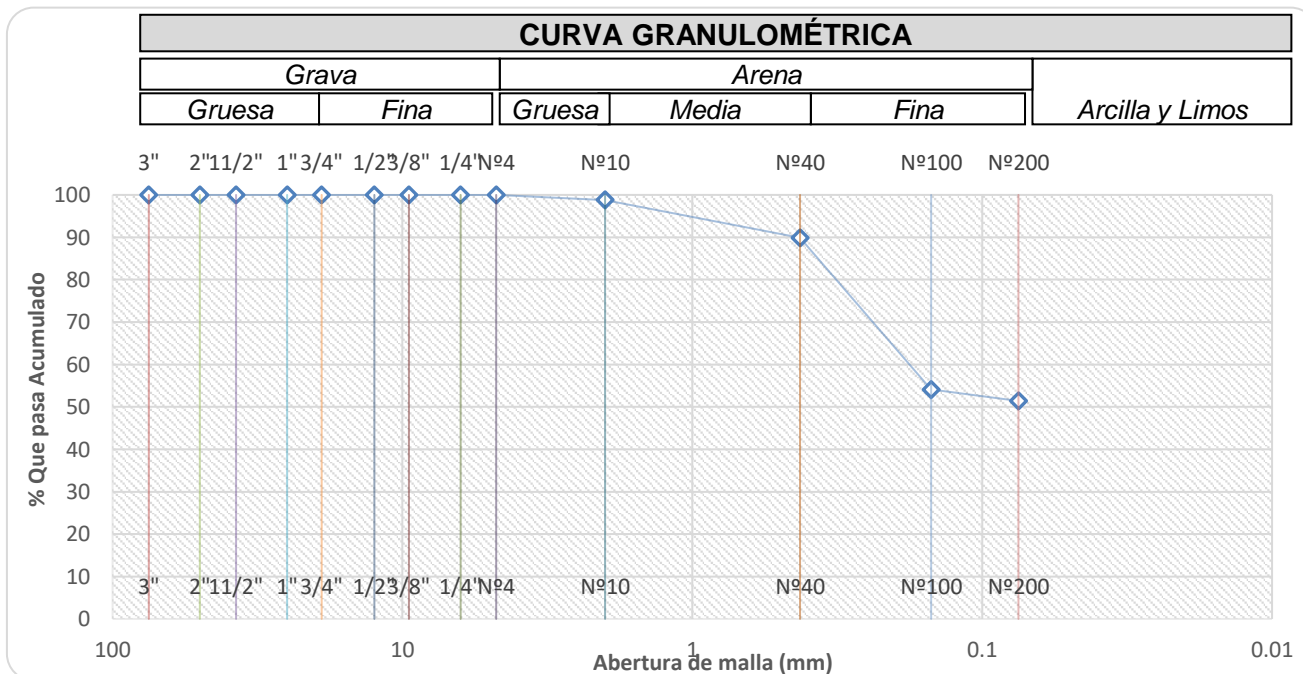
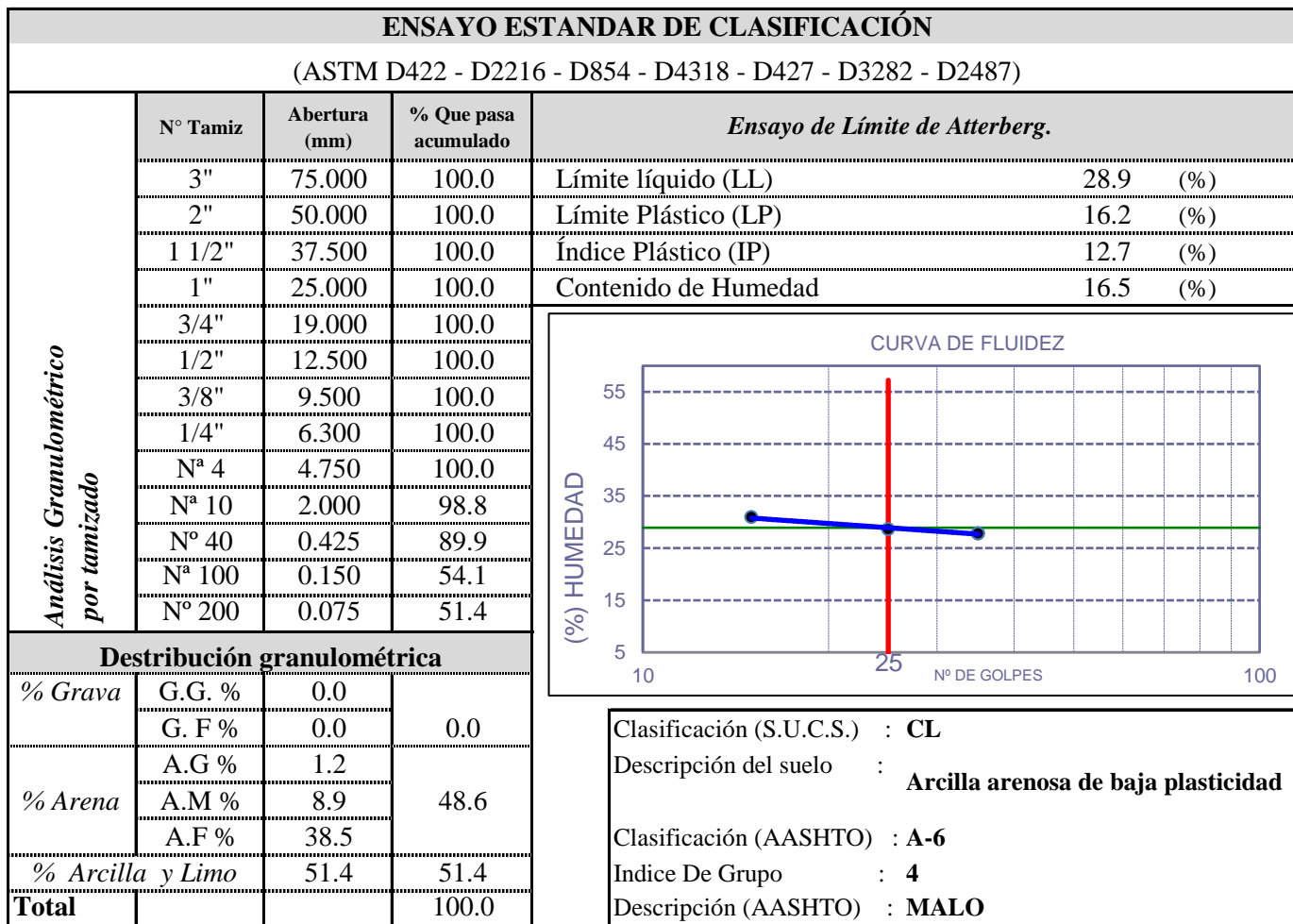
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) 1.90m a 2.40m



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN

TESIS : ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

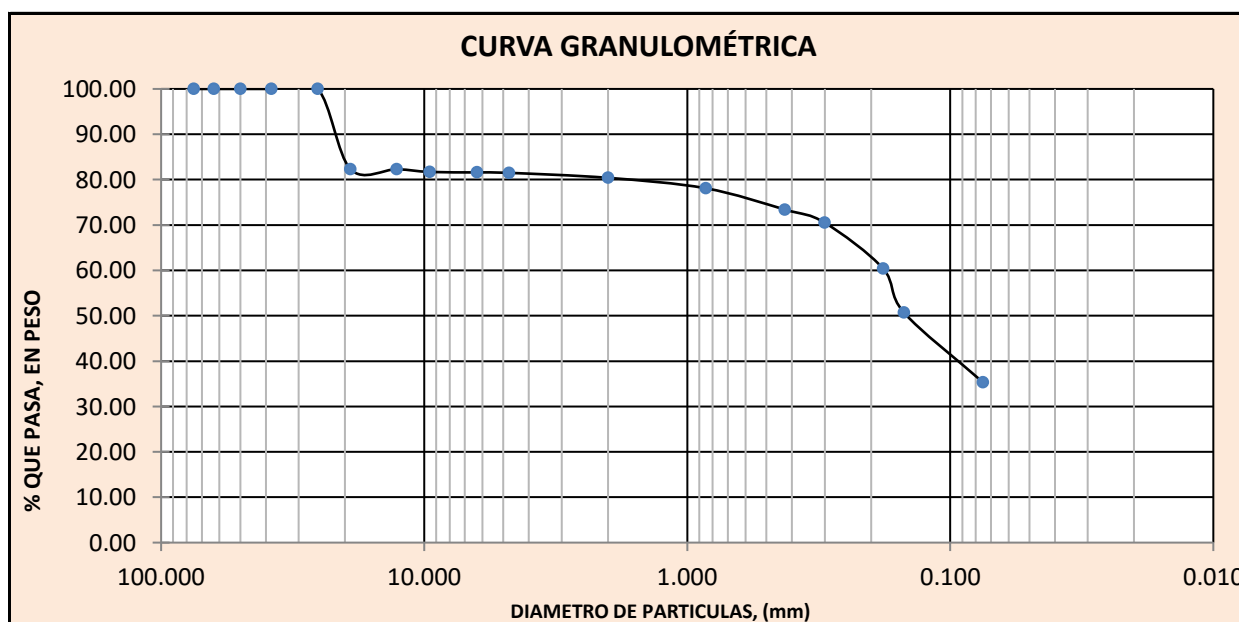
TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO						HUMEDAD NATURAL		
SONDAJE / MUESTRA		SPT-1 / M - 4				N° De Tarro		104
PROFUNDIDAD (m)		2.40m a 3.25m				Tarro + Suelo Humedo (g)		672.0
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Seco (g)		598.0
PERDIDA LAVADO (g)		125.10				Peso Tarro (g)		62.0
PESO TAMIZADO (g)		234.90				% HUMEDAD		13.8
ABERTURA MALLA		PESO						
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA			
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D10 = 0.07		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D30= 0.07		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D60= 0.18		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu= 2.57		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Cc= 0.39		
3/4"	19.050	63.90	17.75	17.75	82.30	Cu < 3 SUELOS MUY UNIFORMES		
1/2"	12.700	0.00	0.00	17.75	82.30	1 < Cc < 3		
3/8"	9.525	2.16	0.60	18.35	81.70			
1/4"	6.300	0.32	0.09	18.44	81.60			
N° 4	4.750	0.40	0.11	18.55	81.50			
N° 10	2.000	3.96	1.10	19.65	80.40			
N° 20	0.850	8.10	2.25	21.90	78.10			
N° 40	0.425	17.10	4.75	26.65	73.40			
N° 50	0.300	10.26	2.85	29.50	70.50			
N° 80	0.180	36.54	10.15	39.65	60.40			
N° 100	0.150	34.92	9.70	49.35	50.70			
N° 200	0.075	55.26	15.35	64.70	35.30			
PLATILLO +perd. X lavad		127.08	35.30	100.00	0.00			
SUMATORIA		360.00	100.00					
						SUELO: Arena arcillosa con grava		



LÍMITES DE CONSISTENCIA

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN

TESIS : ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ; ASTM D 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

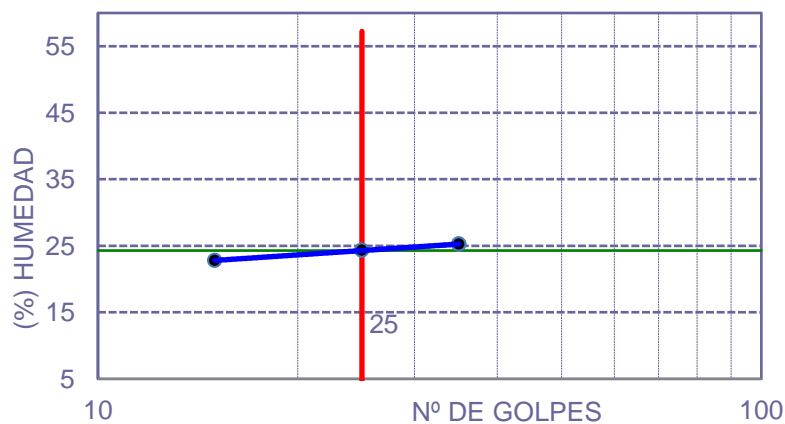
SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.40m a 3.25m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	9	9	6	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	28.5	28.5	40.5	36.85		
TARRO + SUELO SECO	26	26	35.9	33		
AGUA	2.5	2.5	4.6	3.85		
PESO DEL TARRO	16.1	16.1	17	16.1		
PESO DEL SUELO SECO	9.9	9.9	18.9	16.9		
% DE HUMEDAD	25.25	25.25	24.34	22.78		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	21	27				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	15.2	15.2				
TARRO + SUELO SECO	14.8	14.8				
AGUA	0.4	0.4				
PESO DEL TARRO	12	12				
PESO DEL SUELO SECO	2.8	2.8				
% DE HUMEDAD	14.29	14.29				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	24.29
LÍMITE PLÁSTICO	14.29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.00

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

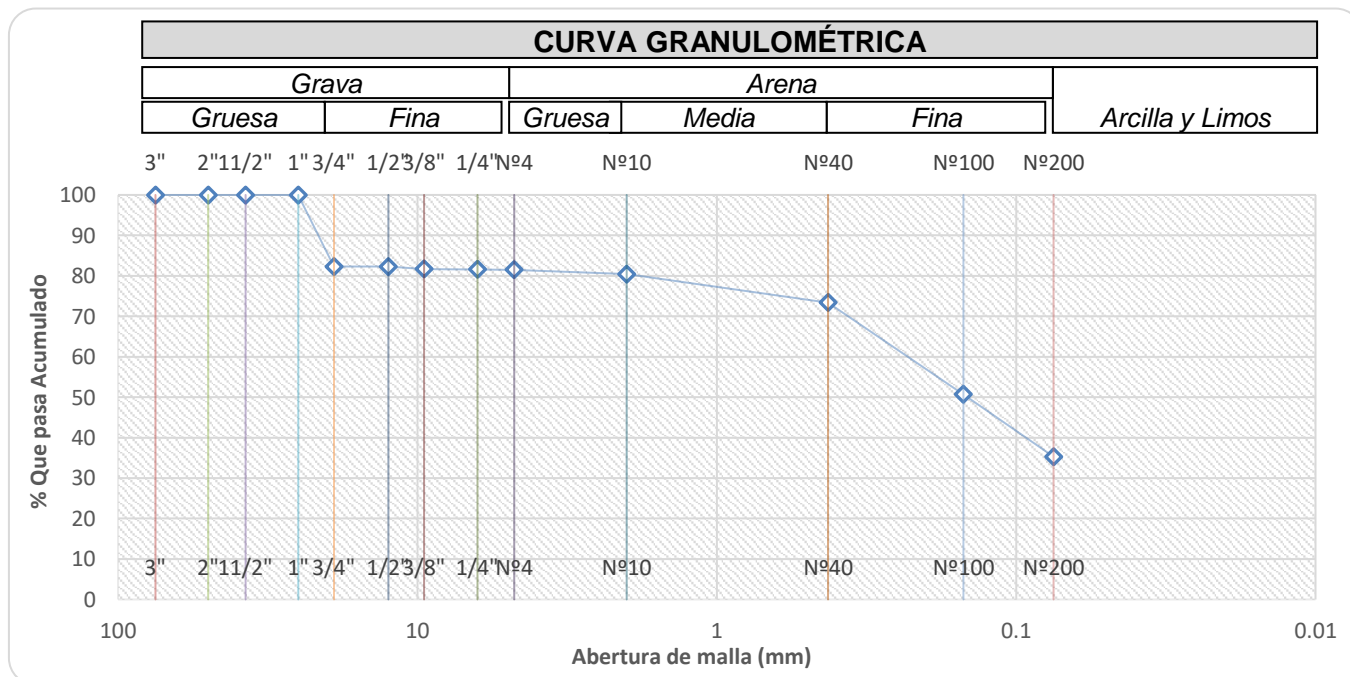
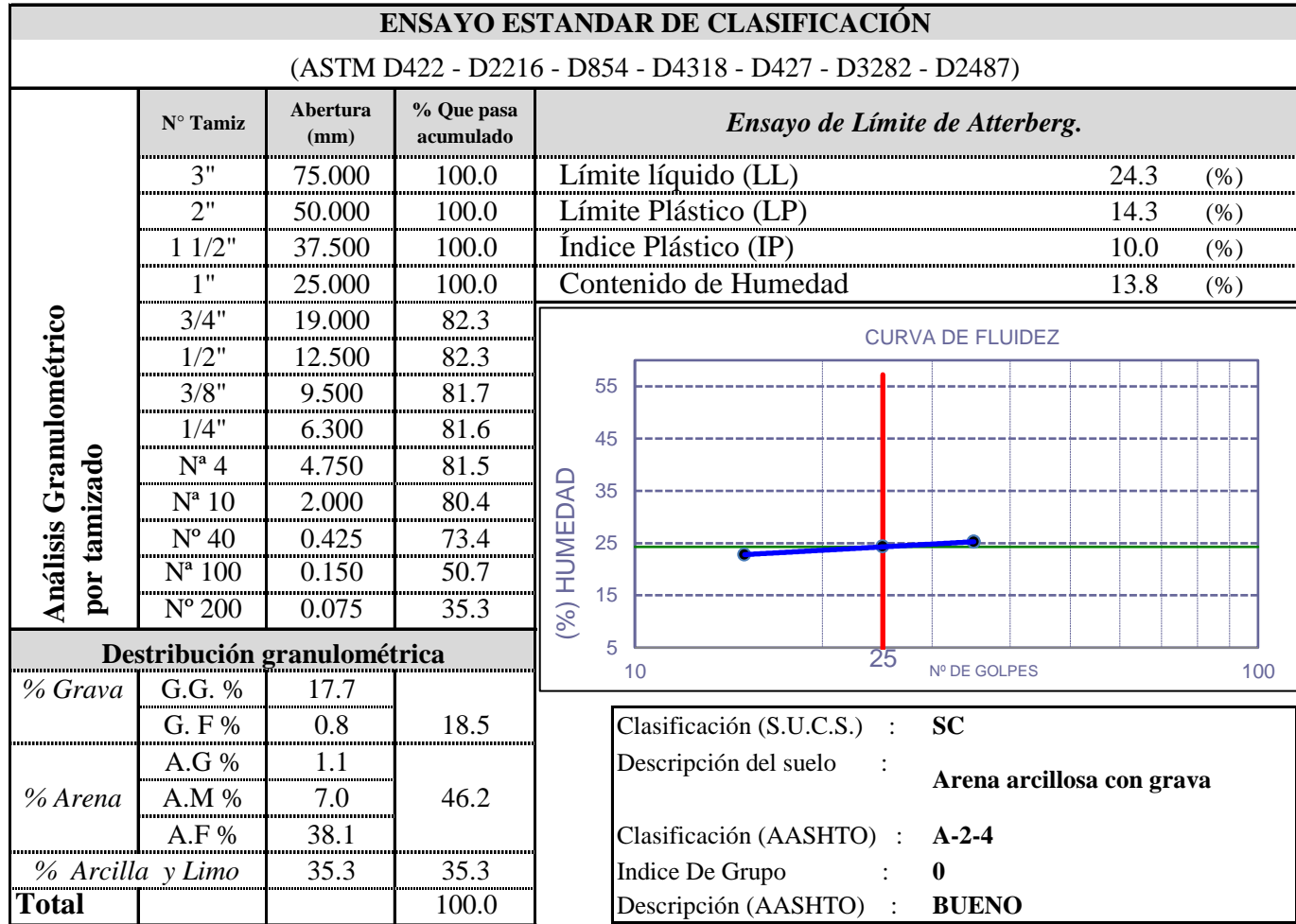
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-1 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.40m a 3.25m



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
SONDEO : **SPT - 2**
RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico
FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE											N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
100.00	0.00														
10	0.10												3		
	0.55												9	CL	
20	1.00												10	ML	
	1.45												32		
30	1.90												38	SC-SM	
	2.35												73		
40	2.80												77	SC	
	3.25												0		
	3.70												0		
4.15	0														

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESIS : ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

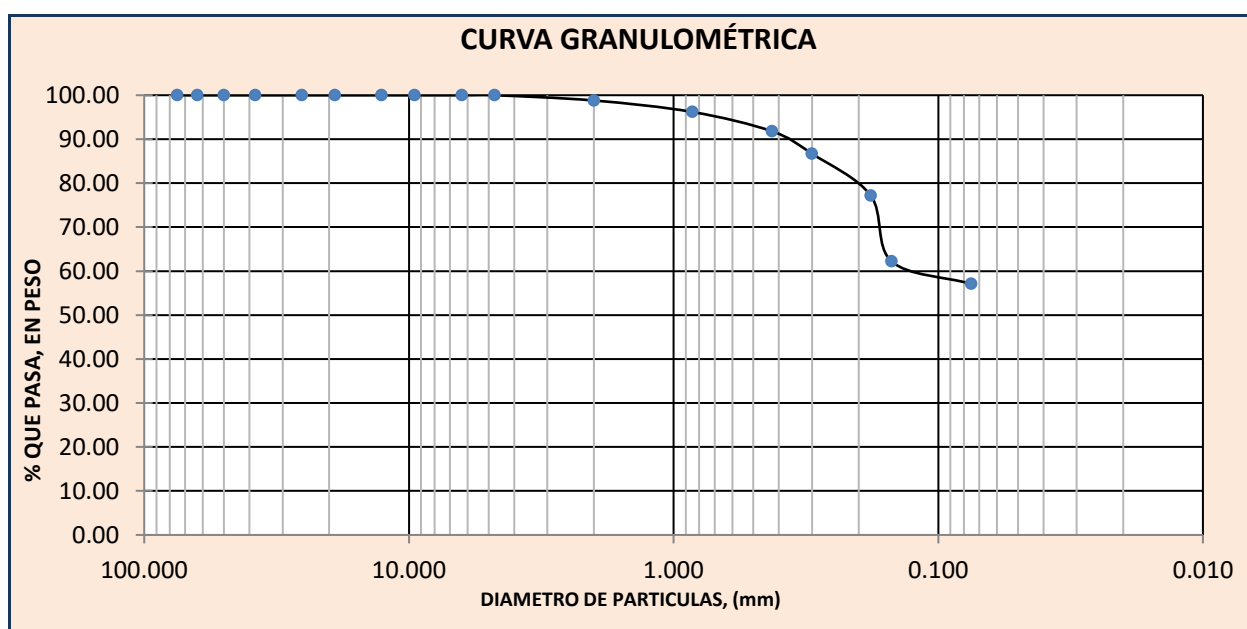
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-2 / M - 1				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.30m -0.80m				Nº De Tarro	105
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	700.0
PERDIDA LAVADO (g)		203.65				Tarro + Suelo Seco (g)	584.0
PESO TAMIZADO (g)		156.35				Peso Tarro (g)	62.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA	D10 =	---
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D30=	---
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D60=	---
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu=	---
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Cc=	---
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu < 3	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	1 < Cc < 3	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 10	2.000	4.44	1.23	1.23	98.80	GRAVA (%)	0.00
Nº 20	0.850	9.24	2.57	3.80	96.20	GRUESA : 0.00	
Nº 40	0.425	15.81	4.39	8.19	91.80	FINA : 0.00	
Nº 50	0.300	18.30	5.08	13.28	86.70	ARENA (%)	42.90
Nº 80	0.180	34.29	9.53	22.80	77.20		GRUESA : 1.20
Nº 100	0.150	53.83	14.95	37.75	62.20		MEDIA : 7.00
Nº 200	0.075	18.66	5.18	42.94	57.10	FINA : 34.70	
PLATILLO +perd. X lavad		205.43	57.06	100.00	0.00	FINOS (%)	57.06
SUMATORIA		360.00	100.00			SUELO: Arcilla arenosa de baja plasticidad	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

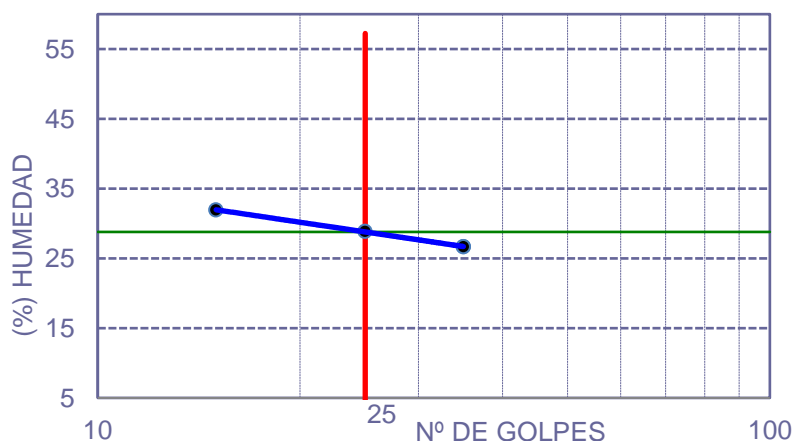
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-2 / M - 1
 PROFUNDIDAD (m) : 0.30m -0.80m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	58.9	58.9	48.7	59.8			
TARRO + SUELO SECO	54.9	54.9	45.9	54.5			
AGUA	4	4	2.8	5.3			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	15	15	9.7	16.6			
% DE HUMEDAD	26.67	26.67	28.87	31.93			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18					
TARRO + SUELO SECO	17.8	17.8					
AGUA	0.2	0.2					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.9	1.9					
% DE HUMEDAD	10.53	10.53					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	28.79
LÍMITE PLÁSTICO	10.53
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.26

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

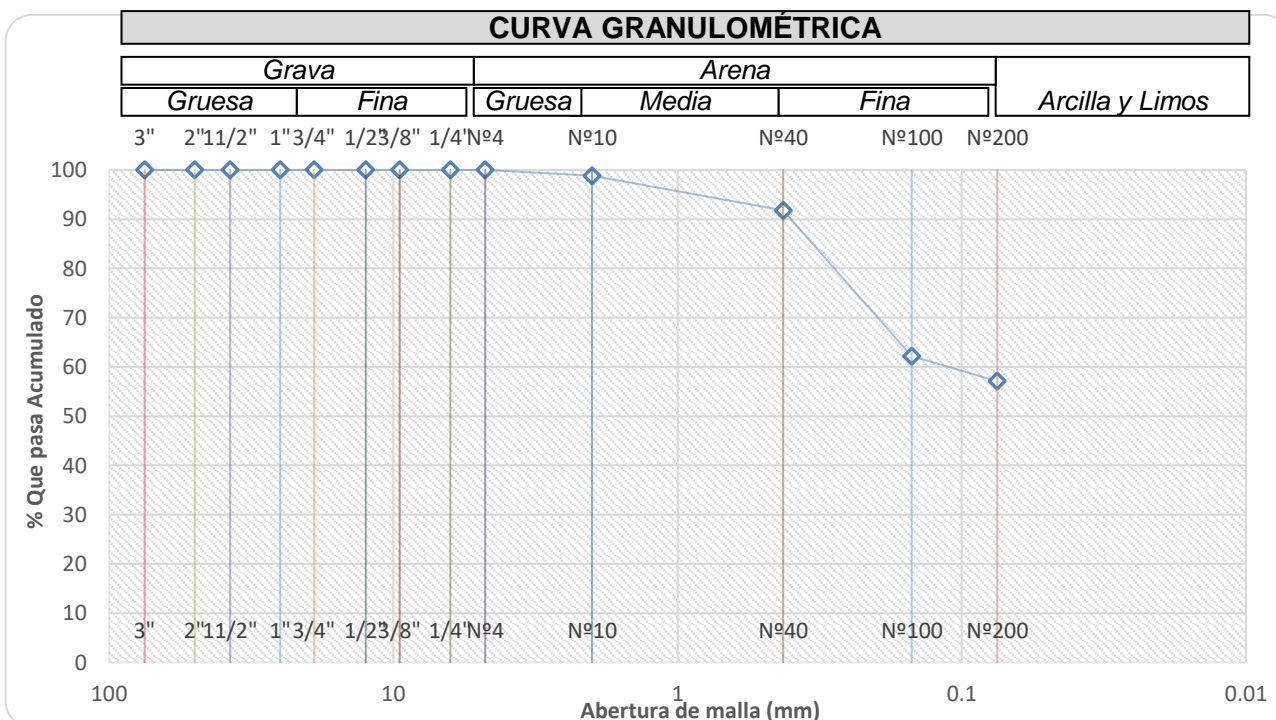
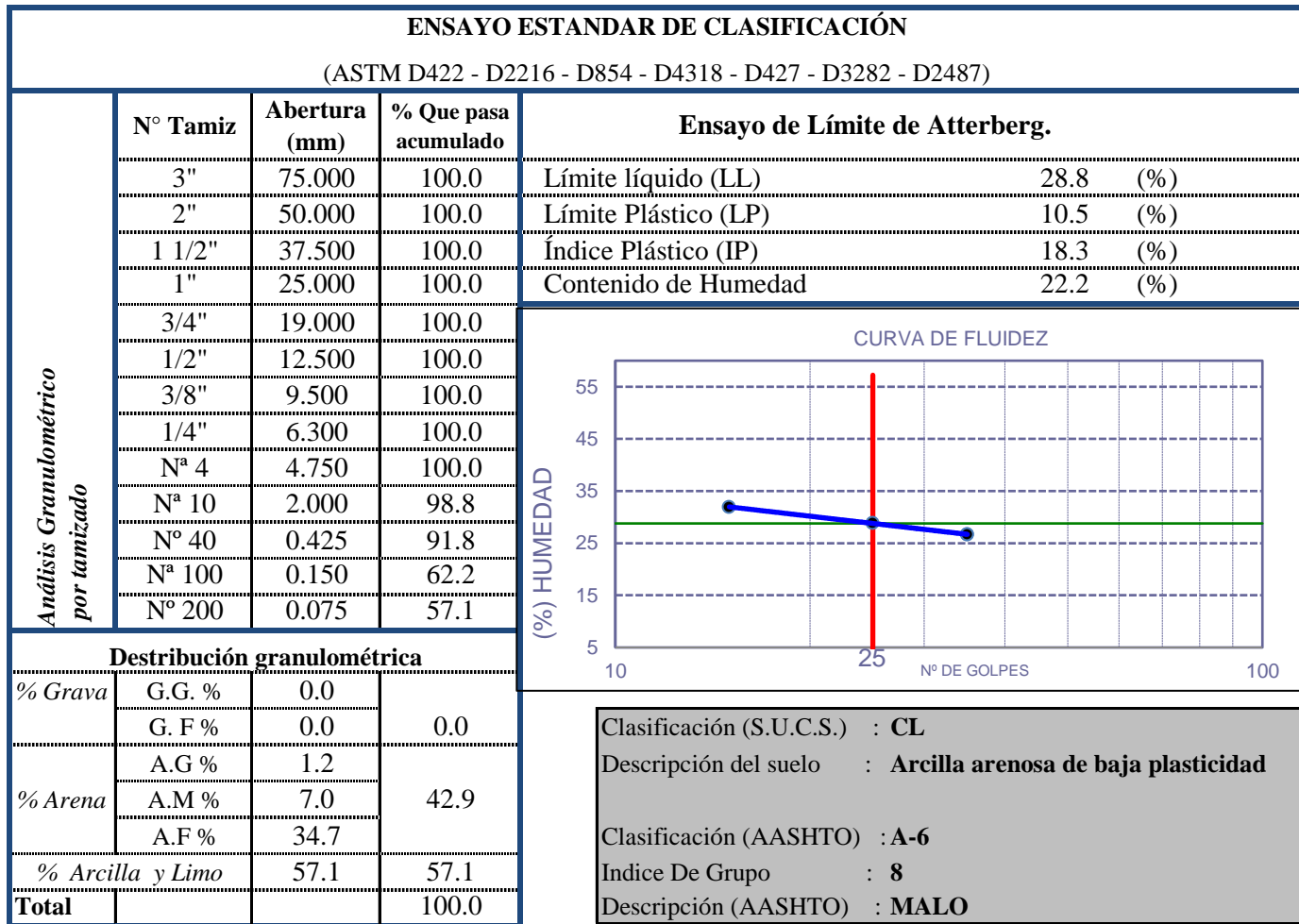
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTR. SPT-2 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30m -0.80m



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

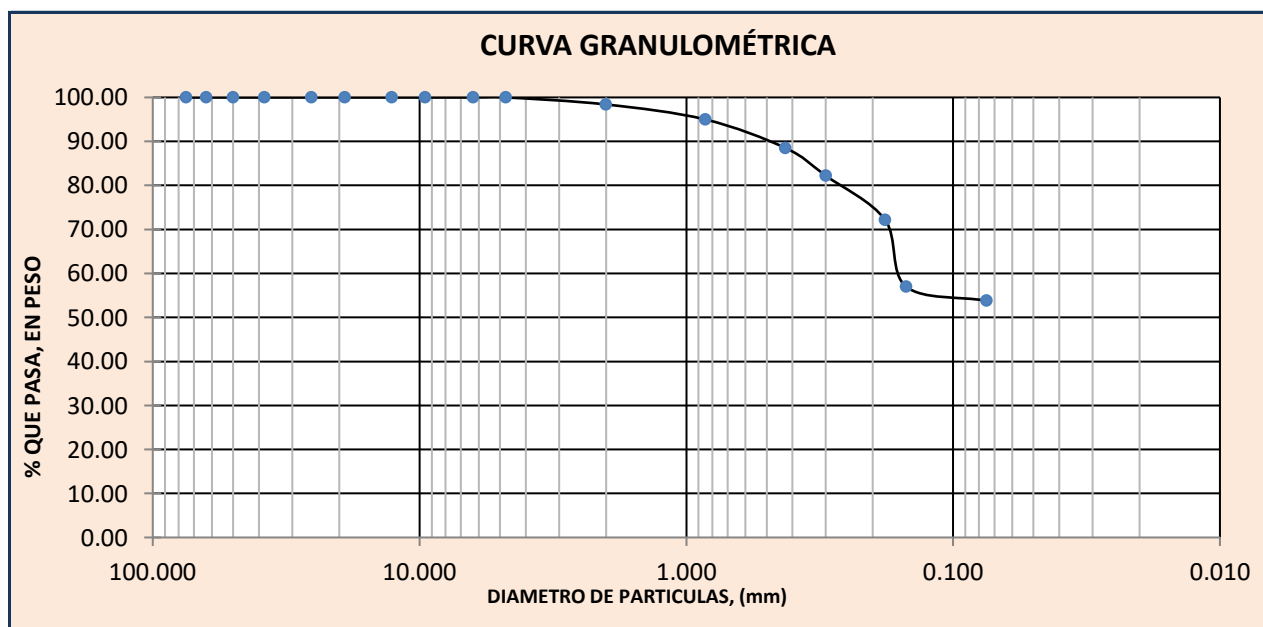
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-2 / M - 2				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.80m -1.75m				Nº De Tarro	107
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	318.0
PERDIDA LAVADO (g)		191.50				Tarro + Suelo Seco (g)	286.0
PESO TAMIZADO (g)		168.50				Peso Tarro (g)	56.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D10 =	---
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D30 =	---
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D60 =	---
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu =	---
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Cc =	---
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 10	2.000	5.80	1.61	1.61	98.40		
Nº 20	0.850	12.30	3.42	5.03	95.00		
Nº 40	0.425	23.30	6.47	11.50	88.50		
Nº 50	0.300	22.80	6.33	17.83	82.20		
Nº 80	0.180	36.00	10.00	27.83	72.20		
Nº 100	0.150	54.70	15.19	43.03	57.00		
Nº 200	0.075	11.50	3.19	46.22	53.80		
PLATILLO +perd. X lavad		193.60	53.78	100.00	0.00		
SUMATORIA		360.00	100.00				
						GRAVA (%) 0.00	
						ARENA (%) 46.20	
						FINOS (%) 53.78	
						SUELO: Arcilla arenosa de baja plasticidad	
						GRUESA 0.00	
						FINA : 0.00	
						GRUESA 1.60	
						MEDIA : 9.90	
						FINA : 34.70	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

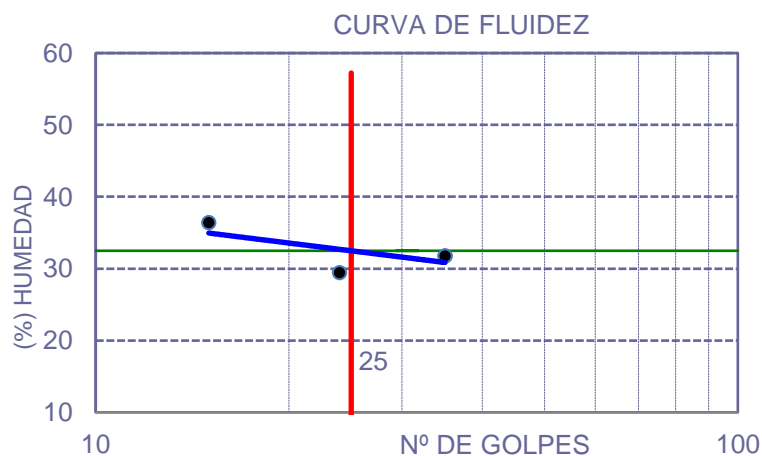
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : PT-2 / M - 2
 PROFUNDIDAD (m) : 0.80m -1.75m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	24	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	34.22	34.22	43.25	30.75			
TARRO + SUELO SECO	28.57	28.57	35.85	25.37			
AGUA	5.65	5.65	7.4	5.38			
PESO DEL TARRO	10.78	10.78	10.7	10.59			
PESO DEL SUELO SECO	17.79	17.79	25.15	14.78			
% DE HUMEDAD	31.76	31.76	29.42	36.4			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	6.74	6.74					
TARRO + SUELO SECO	6.52	6.52					
AGUA	0.22	0.22					
PESO DEL TARRO	4.25	4.25					
PESO DEL SUELO SECO	2.27	2.27					
% DE HUMEDAD	9.69	9.69					



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	32.48
LÍMITE PLÁSTICO	9.69
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22.79

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

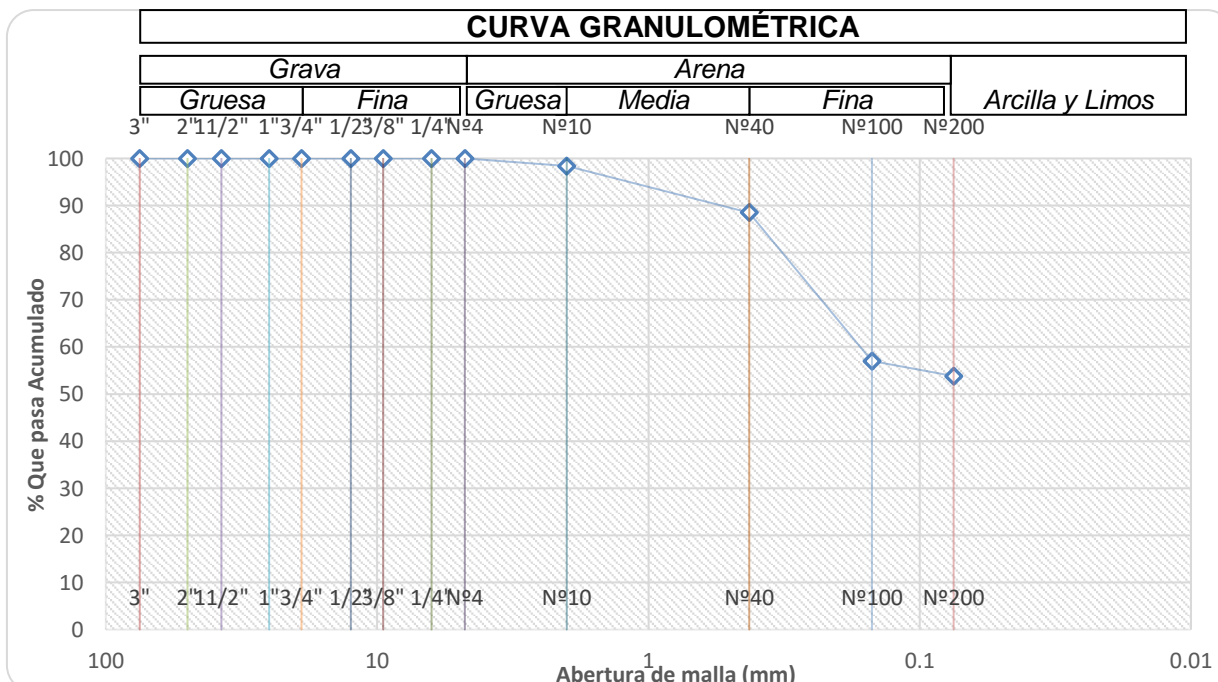
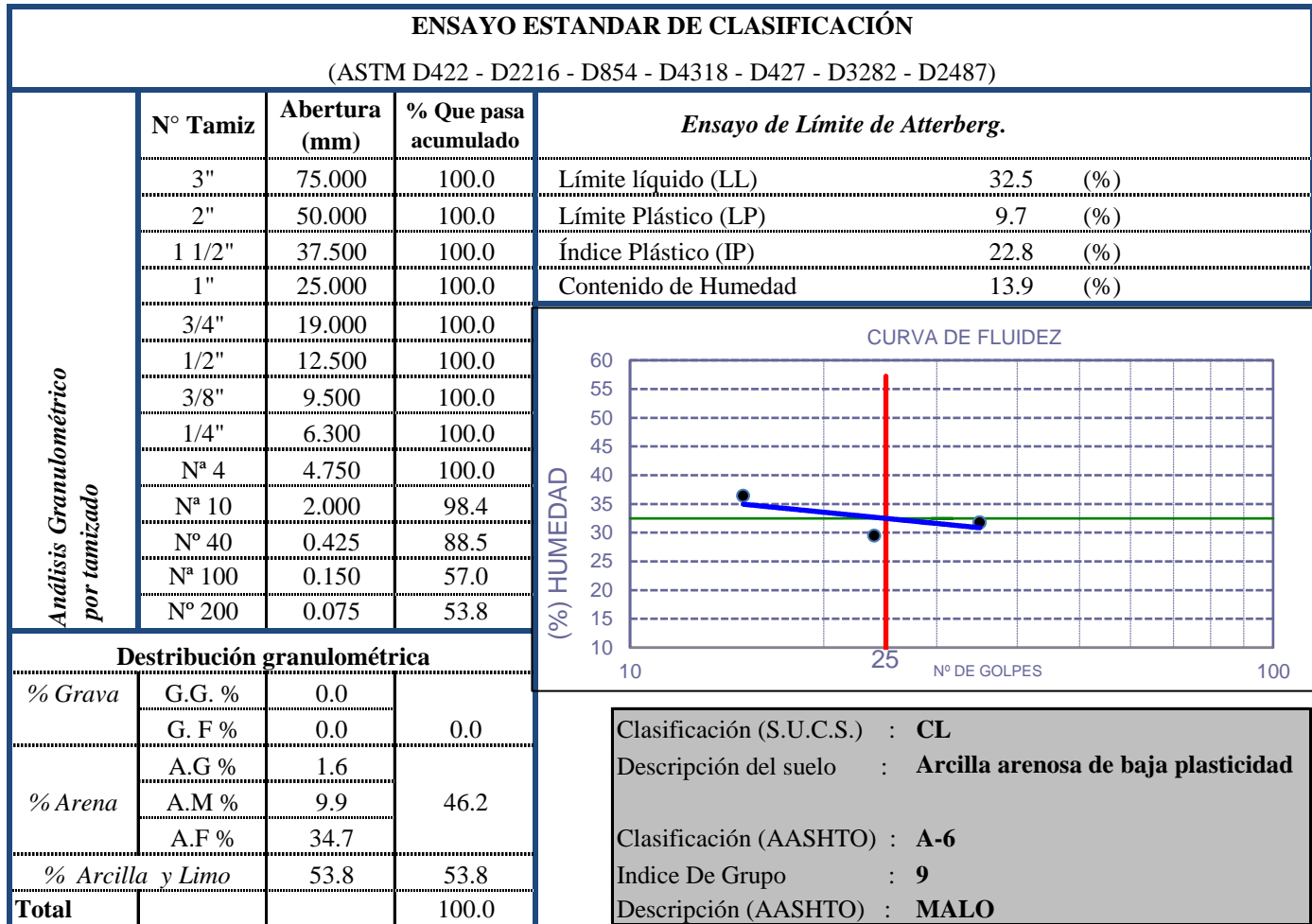
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-2 / M - 2

PROFUNDIDAD(m): 0.80m -1.75m

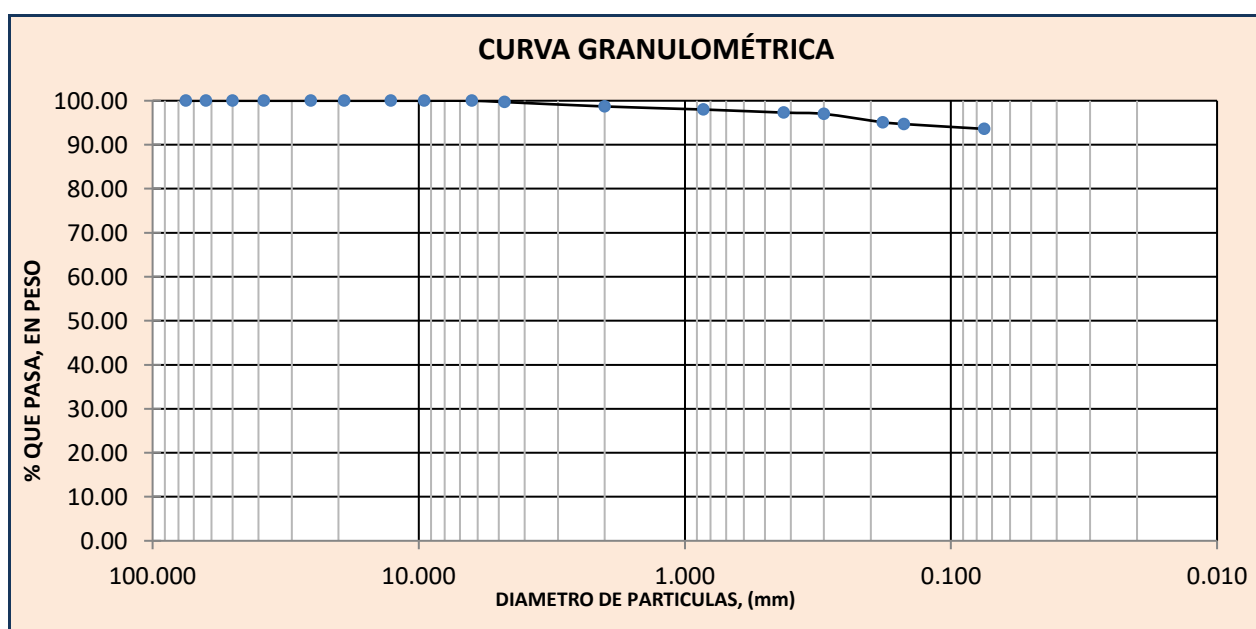


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-2 / M - 2				HUMEDAD NATURAL																																																																																																																									
PROFUNDIDAD (m)		1.75 m -2.55 m				N° De Tarro	106																																																																																																																								
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	704.0																																																																																																																								
PERDIDA LAVADO (g)		336.60				Tarro + Suelo Seco (g)	556.0																																																																																																																								
PESO TAMIZADO (g)		23.40				Peso Tarro (g)	68.0																																																																																																																								
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD																																																																																																																									
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA	D10 =	0.07																																																																																																																								
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D30=	0.07																																																																																																																								
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	D60=	0.07																																																																																																																								
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu=	1.00																																																																																																																								
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Cc=	1.00																																																																																																																								
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Cu < 3 SUELOS MUY UNIFORMES 1 < Cc < 3																																																																																																																									
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>GRAVA (%)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0.30</td> <td>GRUESA</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>FINA</td> <td style="text-align: right;">0.30</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>12.700</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>100.00</td> <td rowspan="3">ARENA (%)</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">6.10</td> <td>GRUESA</td> <td style="text-align: right;">1.00</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.525</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>100.00</td> <td>MEDIA</td> <td style="text-align: right;">1.40</td> </tr> <tr> <td>1/4"</td> <td>6.300</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>100.00</td> <td>FINA</td> <td style="text-align: right;">3.70</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>4.750</td> <td>1.26</td> <td>0.35</td> <td>0.35</td> <td>99.70</td> <td>FINOS (%)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">93.55</td> </tr> <tr> <td>N° 10</td> <td>2.000</td> <td>3.60</td> <td>1.00</td> <td>1.35</td> <td>98.70</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center;">SUELO: Limo de baja plasticidad</td> </tr> <tr> <td>N° 20</td> <td>0.850</td> <td>2.52</td> <td>0.70</td> <td>2.05</td> <td>98.00</td> </tr> <tr> <td>N° 40</td> <td>0.425</td> <td>2.34</td> <td>0.65</td> <td>2.70</td> <td>97.30</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 50</td> <td>0.300</td> <td>1.08</td> <td>0.30</td> <td>3.00</td> <td>97.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 80</td> <td>0.180</td> <td>6.84</td> <td>1.90</td> <td>4.90</td> <td>95.10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 100</td> <td>0.150</td> <td>1.62</td> <td>0.45</td> <td>5.35</td> <td>94.70</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 200</td> <td>0.075</td> <td>3.96</td> <td>1.10</td> <td>6.45</td> <td>93.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PLATILLO +perd. X lavad</td> <td></td> <td>336.78</td> <td>93.55</td> <td>100.00</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SUMATORIA</td> <td>360.00</td> <td>100.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		GRAVA (%)	0.30	GRUESA	0.00		FINA	0.30	1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	ARENA (%)	6.10	GRUESA	1.00	3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	MEDIA	1.40	1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00	FINA	3.70	N° 4	4.750	1.26	0.35	0.35	99.70	FINOS (%)	93.55		N° 10	2.000	3.60	1.00	1.35	98.70	SUELO: Limo de baja plasticidad			N° 20	0.850	2.52	0.70	2.05	98.00	N° 40	0.425	2.34	0.65	2.70	97.30				N° 50	0.300	1.08	0.30	3.00	97.00				N° 80	0.180	6.84	1.90	4.90	95.10				N° 100	0.150	1.62	0.45	5.35	94.70				N° 200	0.075	3.96	1.10	6.45	93.60				PLATILLO +perd. X lavad		336.78	93.55	100.00	0.00				SUMATORIA		360.00	100.00					
GRAVA (%)	0.30	GRUESA	0.00																																																																																																																												
		FINA	0.30																																																																																																																												
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	ARENA (%)	6.10	GRUESA	1.00																																																																																																																						
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00			MEDIA	1.40																																																																																																																						
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00			FINA	3.70																																																																																																																						
N° 4	4.750	1.26	0.35	0.35	99.70	FINOS (%)	93.55																																																																																																																								
N° 10	2.000	3.60	1.00	1.35	98.70	SUELO: Limo de baja plasticidad																																																																																																																									
N° 20	0.850	2.52	0.70	2.05	98.00																																																																																																																										
N° 40	0.425	2.34	0.65	2.70	97.30																																																																																																																										
N° 50	0.300	1.08	0.30	3.00	97.00																																																																																																																										
N° 80	0.180	6.84	1.90	4.90	95.10																																																																																																																										
N° 100	0.150	1.62	0.45	5.35	94.70																																																																																																																										
N° 200	0.075	3.96	1.10	6.45	93.60																																																																																																																										
PLATILLO +perd. X lavad		336.78	93.55	100.00	0.00																																																																																																																										
SUMATORIA		360.00	100.00																																																																																																																												



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

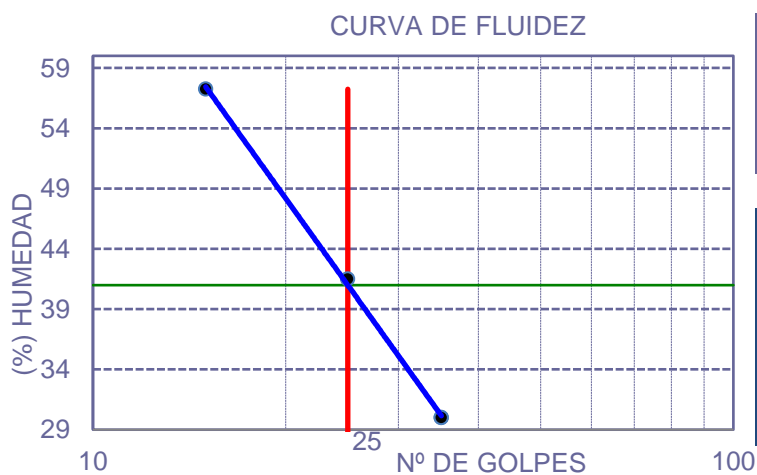
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA SPT-2 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) 1.75 m -2.55 m

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	59.4	59.4	49.5	64			
TARRO + SUELO SECO	54.9	54.9	45.6	54.5			
AGUA	4.5	4.5	3.9	9.5			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	15	15	9.4	16.6			
% DE HUMEDAD	30	30	41.49	57.23			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18.3	18.3					
TARRO + SUELO SECO	17.8	17.8					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.9	1.9					
% DE HUMEDAD	26.32	26.32					



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	40.98
LÍMITE PLÁSTICO	26.32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14.66

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

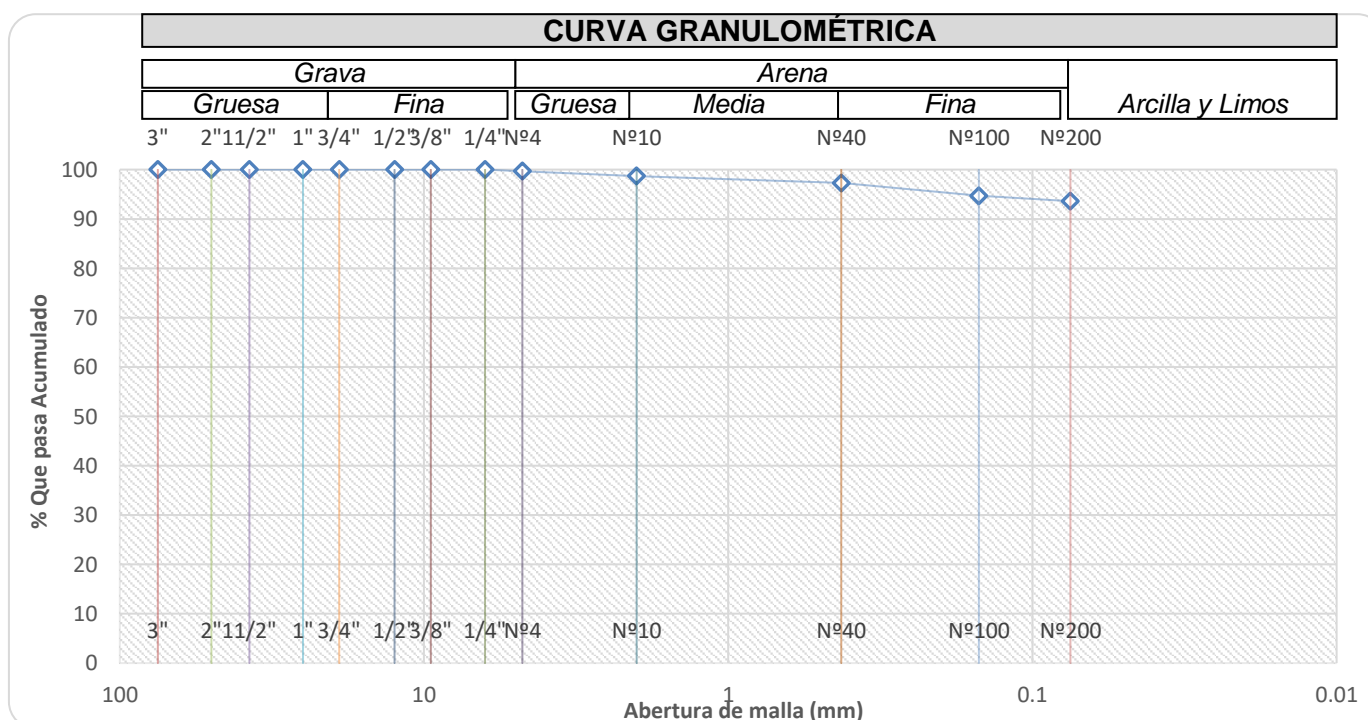
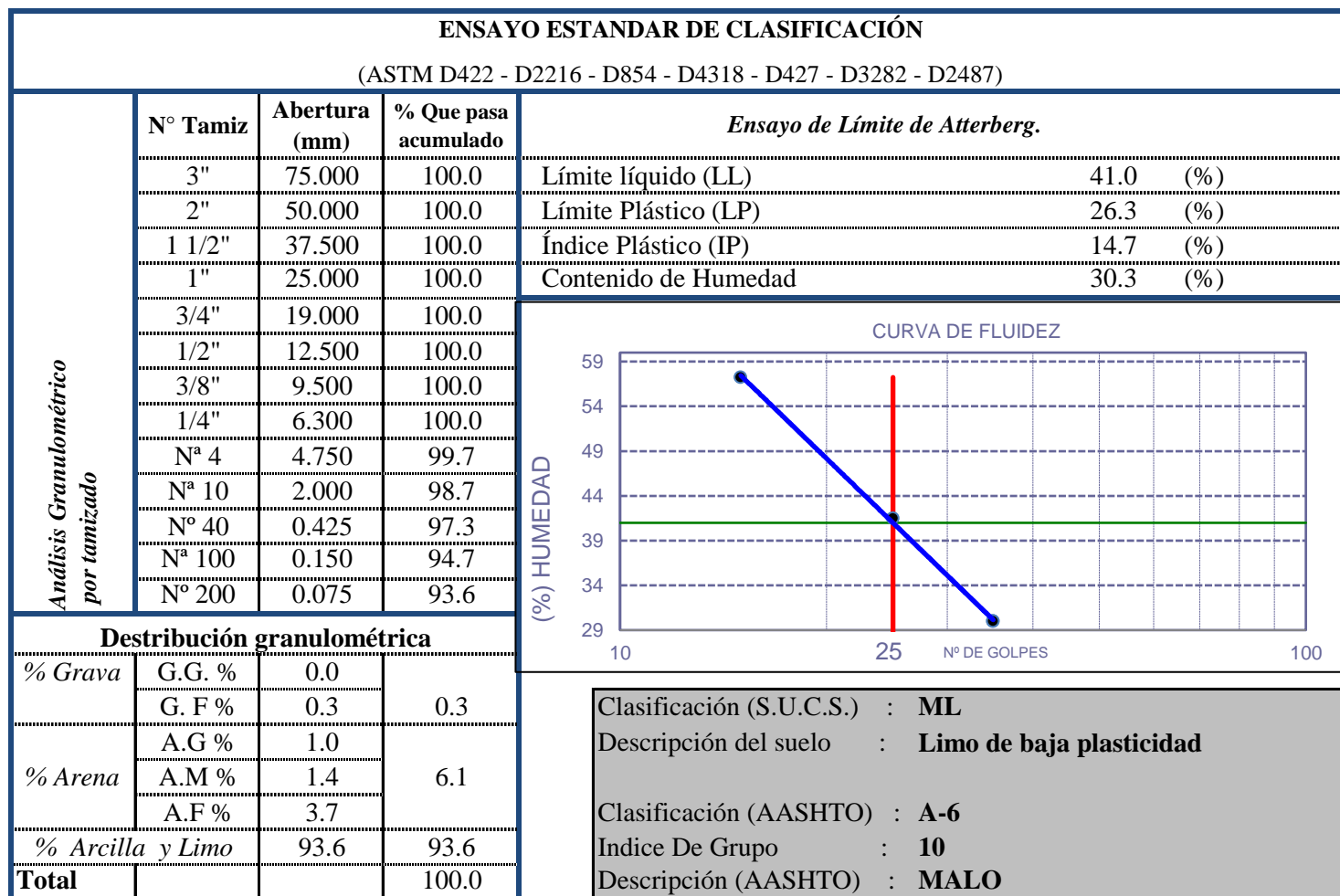
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-2 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 1.75 m -2.55 m



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN

TESIS : ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-2 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.55 -3.25			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		102.80			
PESO TAMIZADO (g)		257.20			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	71.30	19.81	19.81	80.20
1/4"	6.300	10.80	3.00	22.81	77.20
N° 4	4.750	5.00	1.39	24.19	75.80
N° 10	2.000	33.30	9.25	33.44	66.60
N° 20	0.850	39.80	11.06	44.50	55.50
N° 40	0.425	22.70	6.31	50.81	49.20
N° 50	0.300	9.40	2.61	53.42	46.60
N° 80	0.180	30.20	8.39	61.81	38.20
N° 100	0.150	11.50	3.19	65.00	35.00
N° 200	0.075	21.80	6.06	71.06	28.90
PLATILLO +perd. X lavad		104.20	28.94	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	108
Tarro + Suelo Humedo (g)	414.0
Tarro + Suelo Seco (g)	370.0
Peso Tarro (g)	52.0
% HUMEDAD	13.8

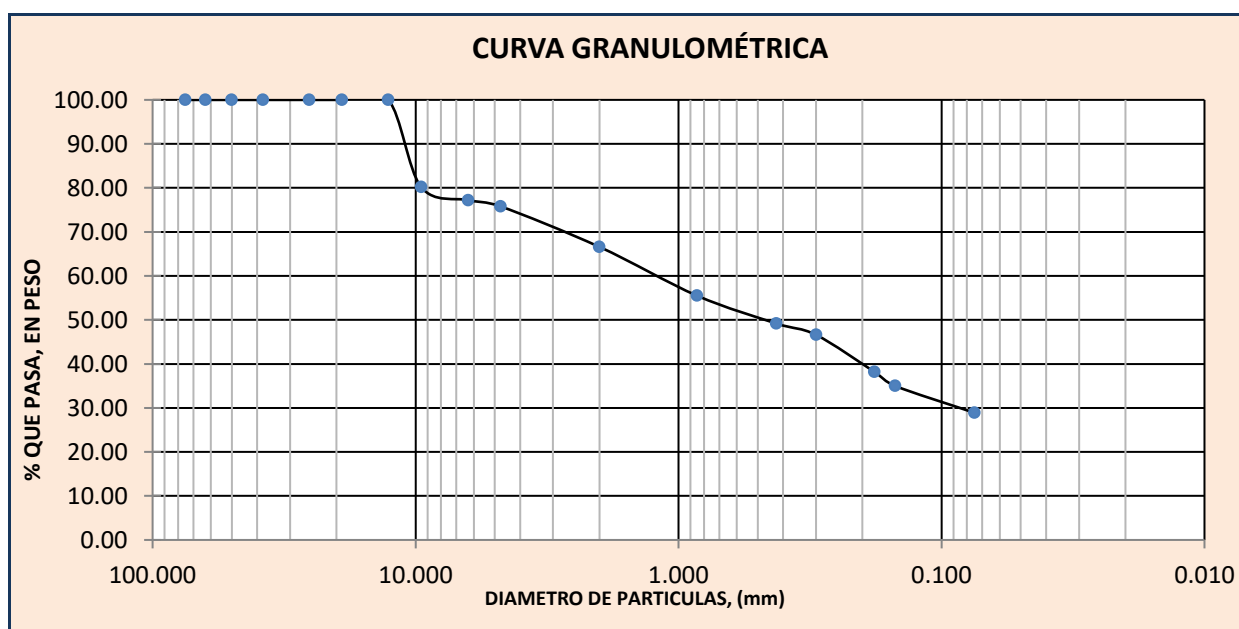
D10 =	0.075
D30 =	0.085
D60 =	1.20

Cu =	16.03
Cc =	0.08

Cu < 3
1 < Cc < 3

GRAVA (%)	24.20	GRUESA	0.00
		FINA	24.20
ARENA (%)	46.90	GRUESA	9.20
		MEDIA	17.40
		FINA	20.30
FINOS (%)		28.94	

SUELO:	Arena arcillosa con grava
--------	---------------------------



LÍMITES DE CONSISTENCIA

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN

TESIS : ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

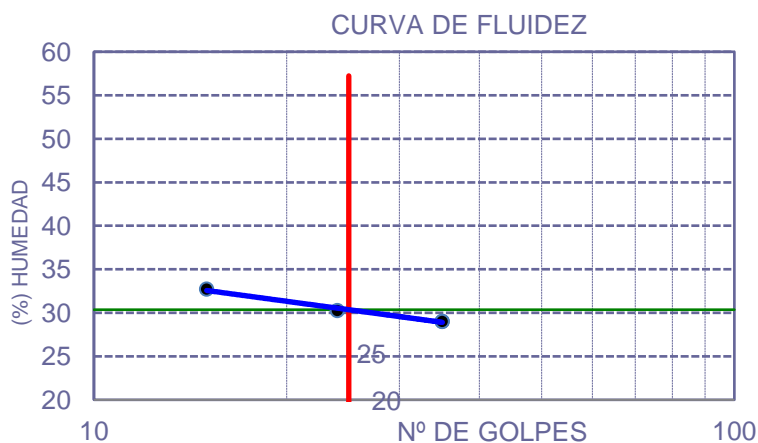
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-2 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	24	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	25.6	25.6	26.97	27.15			
TARRO + SUELO SECO	22.27	22.27	23.19	23.07			
AGUA	3.33	3.33	3.78	4.08			
PESO DEL TARRO	10.78	10.78	10.7	10.59			
PESO DEL SUELO SECO	11.49	11.49	12.49	12.48			
% DE HUMEDAD	28.98	28.98	30.26	32.69			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	6.33	6.33					
TARRO + SUELO SECO	6.1	6.1					
AGUA	0.23	0.23					
PESO DEL TARRO	4.25	4.25					
PESO DEL SUELO SECO	1.85	1.85					
% DE HUMEDAD	12.43	12.43					



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	30.36
LÍMITE PLÁSTICO	12.43
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.93

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

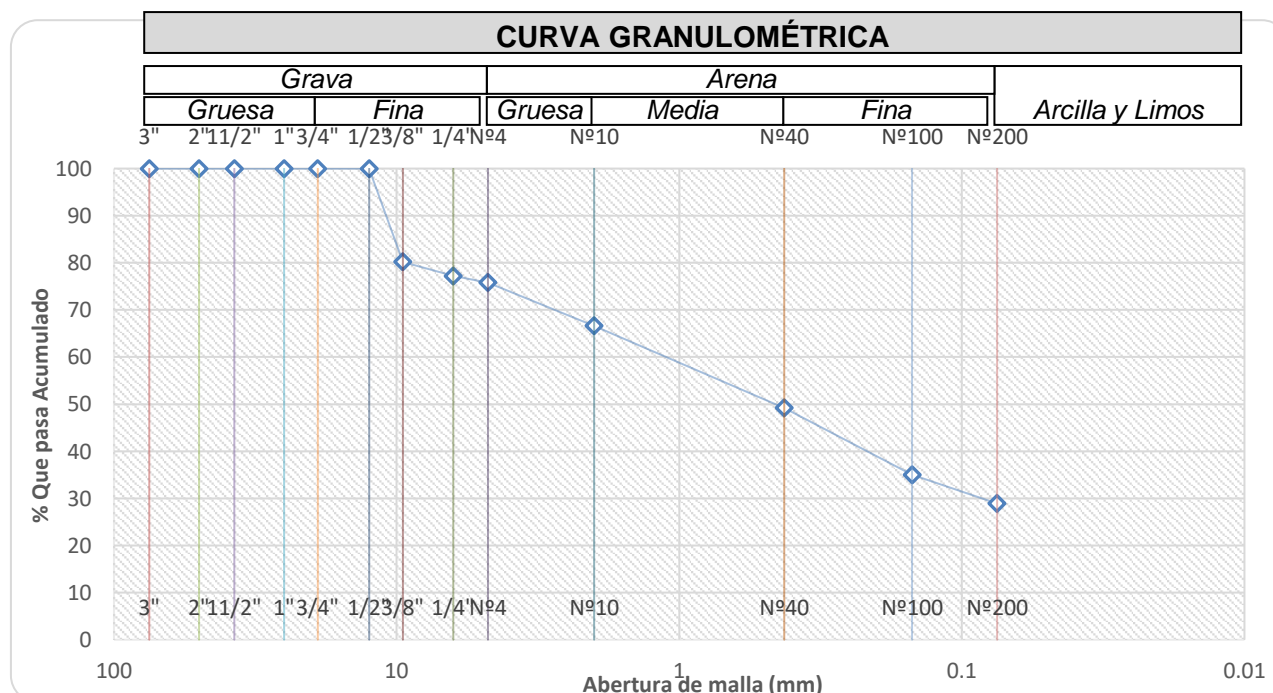
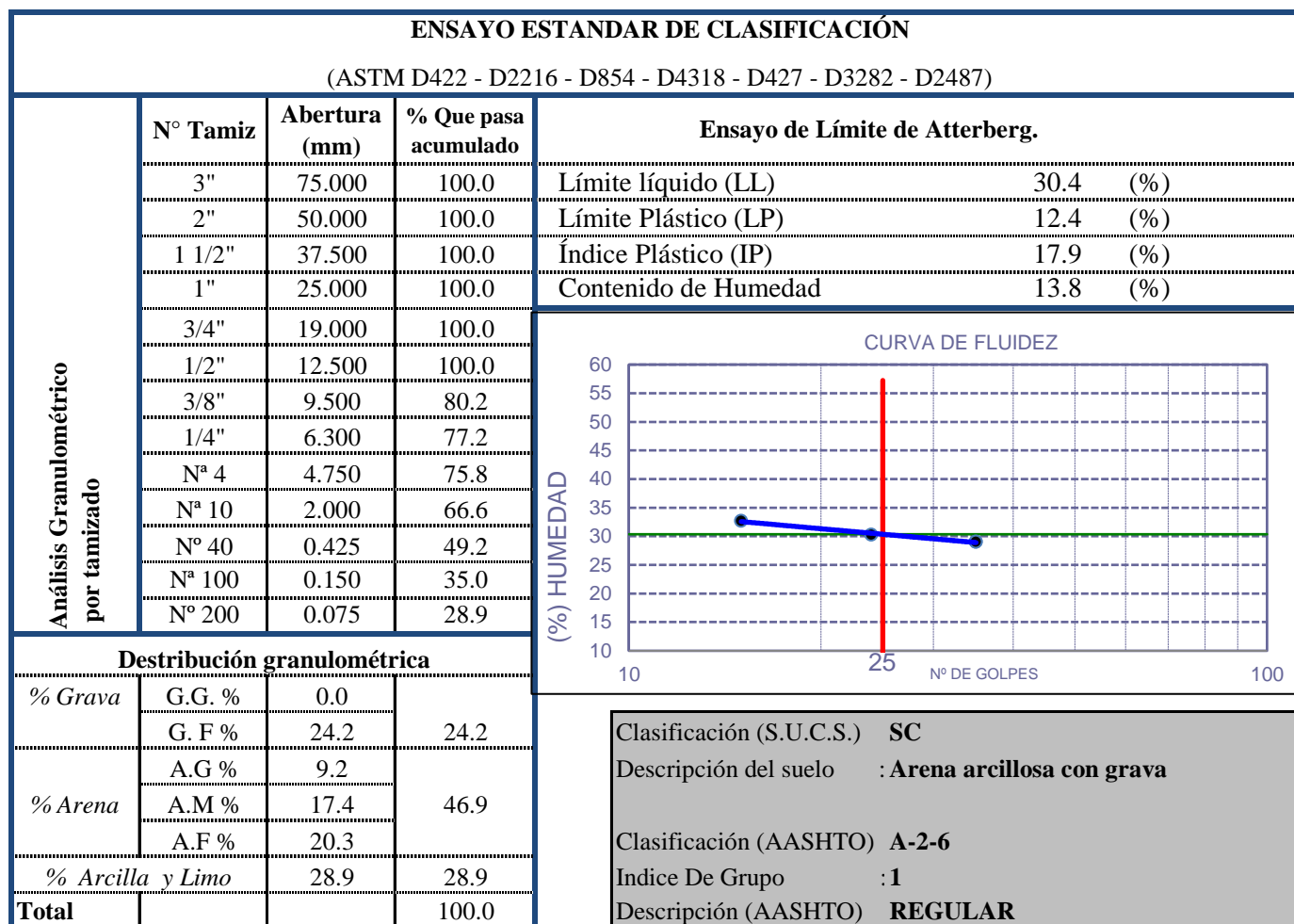
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-2 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) 2.55 -3.25



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 3**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90			
100.00	0.00													
10	0.10											3		
	0.55											6	CL	
	1.00											10	CL	
	1.45											17		
20	1.90											41	ML	
	2.35											43		
30	2.80											52	SC	
	3.25											0		
40	3.70											0		
	4.15													

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

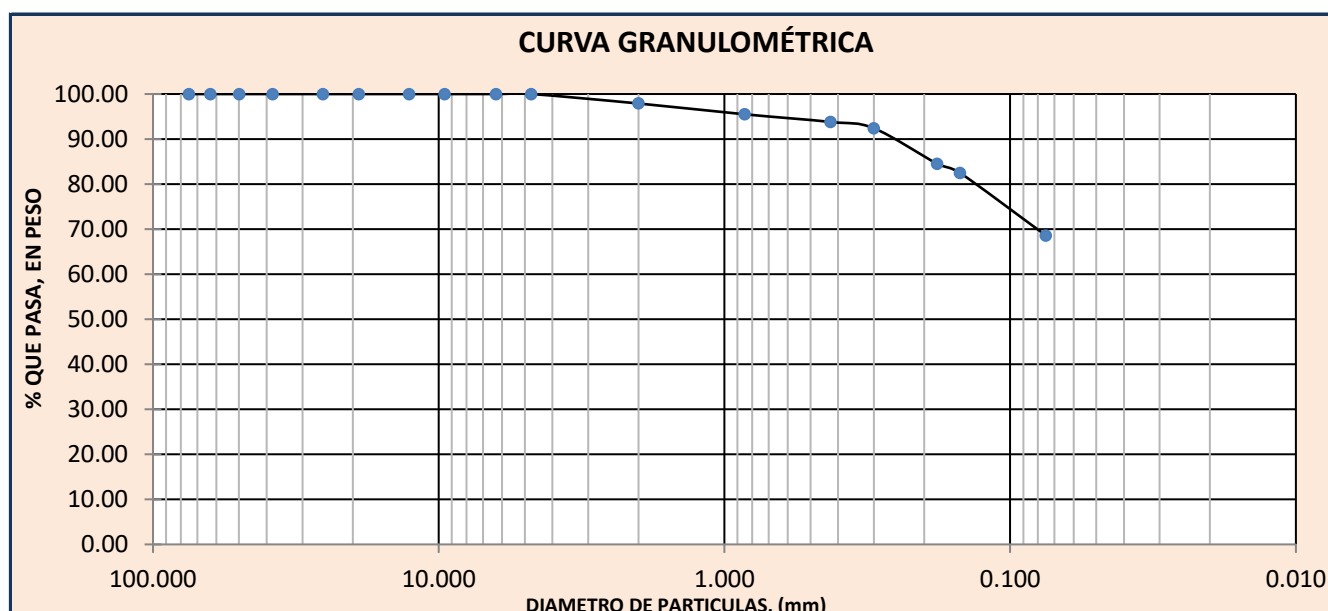
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-3 / M - 1				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.90				N° De Tarro	109
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	714.0
PERDIDA LAVADO (g)		228.40				Tarro + Suelo Seco (g)	614.0
PESO TAMIZADO (g)		131.60				Peso Tarro (g)	56.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	17.9
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 10	2.000	7.60	2.11	2.11	97.90		
N° 20	0.850	8.60	2.39	4.50	95.50		
N° 40	0.425	6.10	1.69	6.19	93.80		
N° 50	0.300	5.00	1.39	7.58	92.40		
N° 80	0.180	28.60	7.94	15.53	84.50		
N° 100	0.150	7.20	2.00	17.53	82.50		
N° 200	0.075	49.90	13.86	31.39	68.60		
PLATILLO +perd. X lavad		247.00	68.61	100.00	0.00		
SUMATORIA		360.00	100.00				
D10 =	0.075	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30 =	0.075	Cc =	1.00	1 < Cc < 3			
D60 =	0.075	SUELO:					

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	31.40	GRUESA :	2.10
		MEDIA :	4.10
		FINA :	25.20
FINOS (%)		68.61	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.90

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	58.9	58.9	48.7	59.8			
TARRO + SUELO SECO	54.9	54.9	45.9	54.5			
AGUA	4	4	2.8	5.3			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	15	15	9.7	16.6			
% DE HUMEDAD	26.67	26.67	28.87	31.93			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18					
TARRO + SUELO SECO	17.8	17.8					
AGUA	0.2	0.2					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.9	1.9					
% DE HUMEDAD	10.53	10.53					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	28.79
LÍMITE PLÁSTICO	10.53
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.26

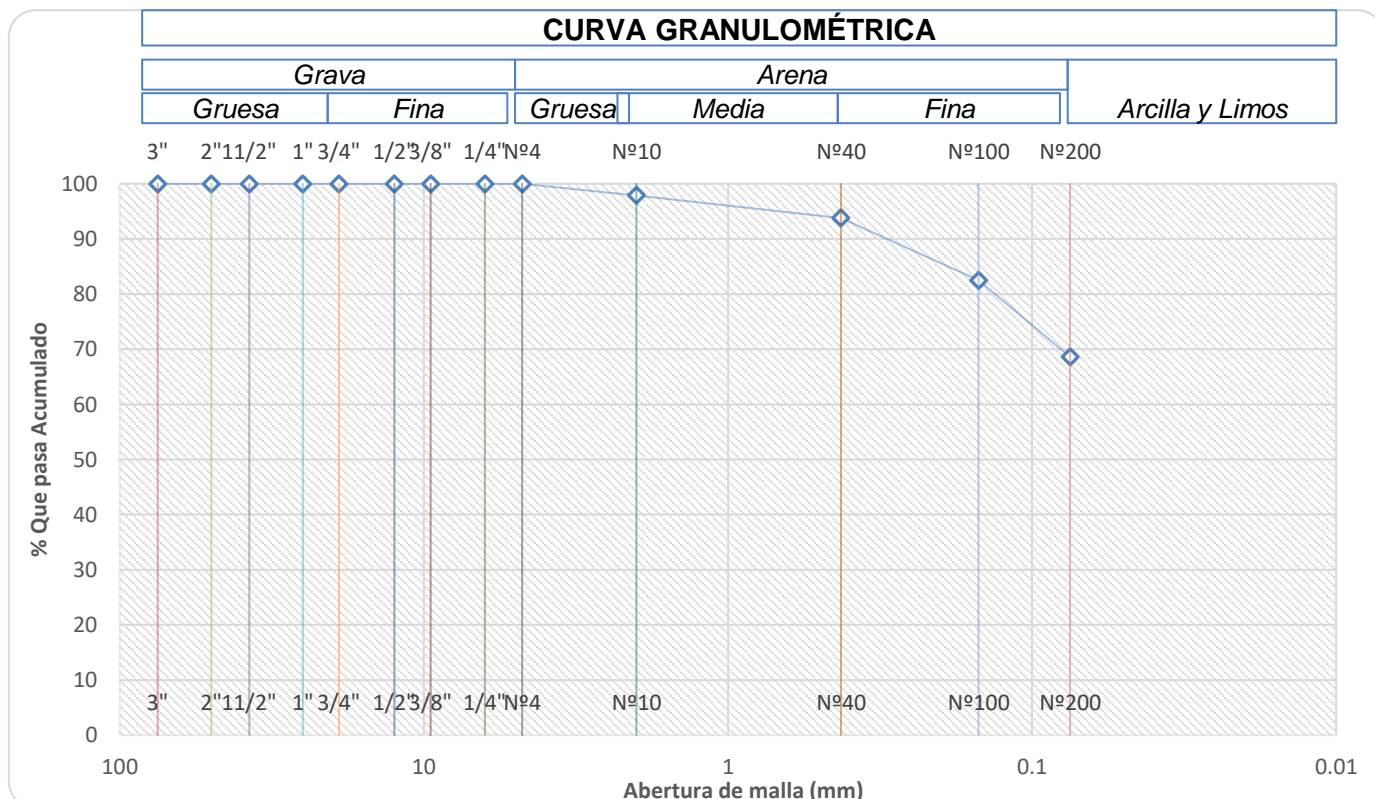
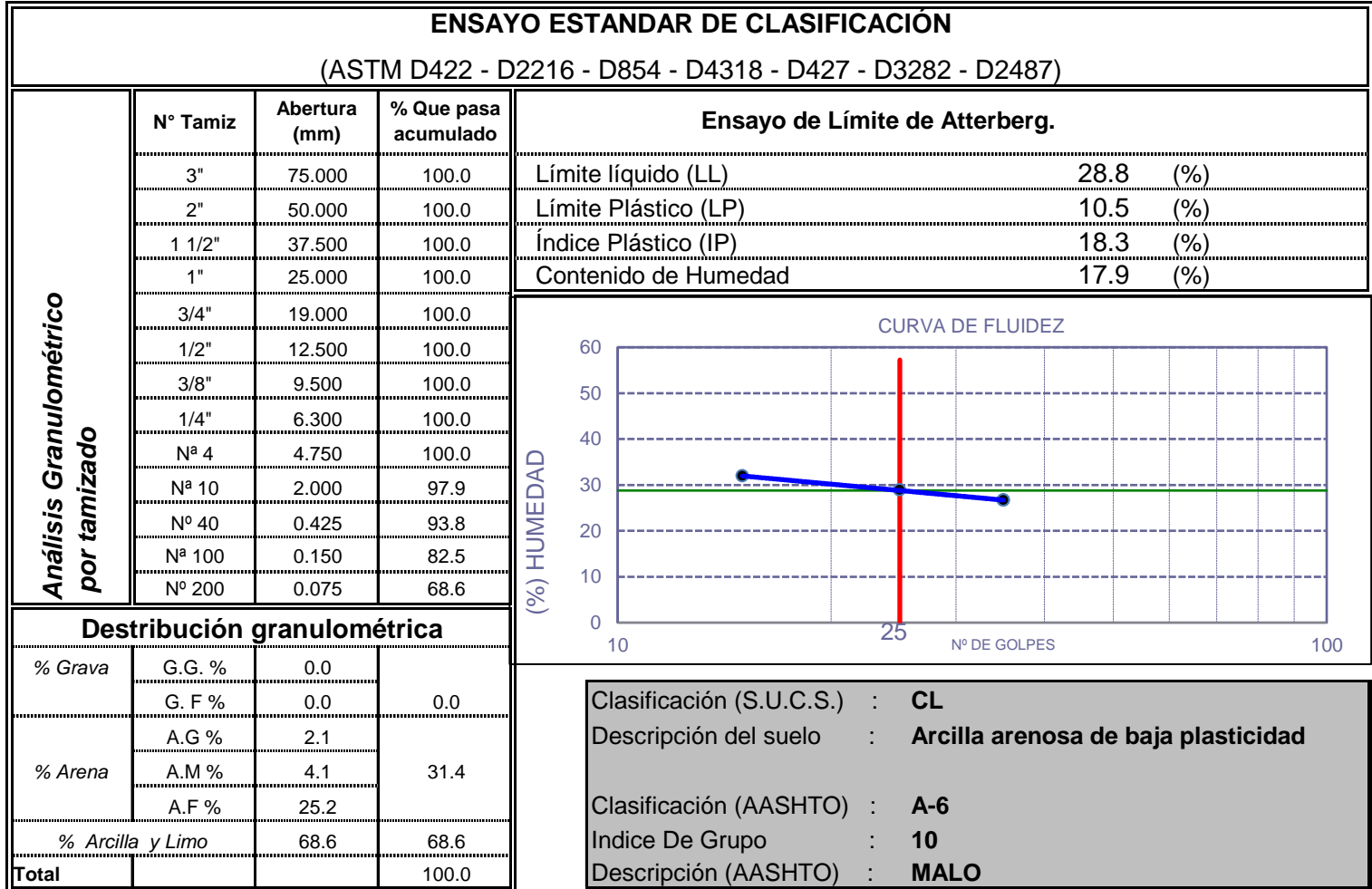
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.90



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

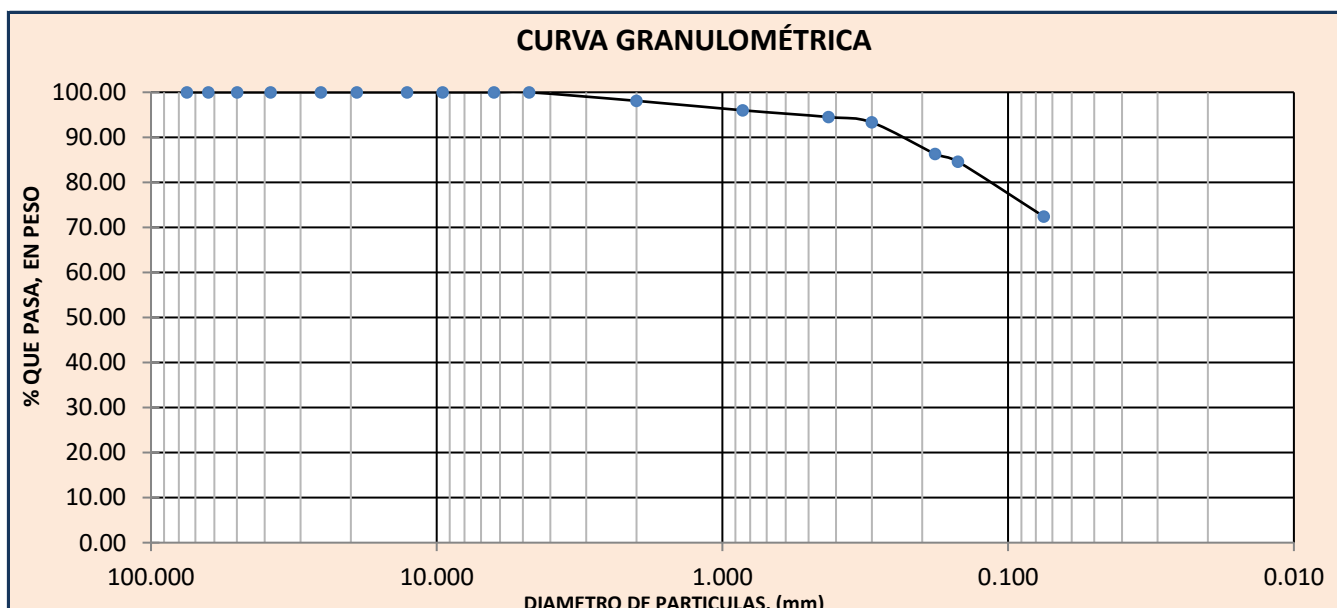
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-3 / M -2			
PROFUNDIDAD (m)		0.90 -1.70			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		244.60			
PESO TAMIZADO (g)		115.40			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	6.70	1.86	1.86	98.10
N° 20	0.850	7.60	2.11	3.97	96.00
N° 40	0.425	5.40	1.50	5.47	94.50
N° 50	0.300	4.50	1.25	6.72	93.30
N° 80	0.180	25.00	6.94	13.67	86.30
N° 100	0.150	6.30	1.75	15.42	84.60
N° 200	0.075	43.70	12.14	27.56	72.40
PLATILLO +perd. X lavad		260.80	72.44	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu=	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30=	0.07	Cc=	1.00	1 < Cc < 3	
D60=	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL		
N° De Tarro		110
Tarro + Suelo Humedo (g)		734.0
Tarro + Suelo Seco (g)		634.0
Peso Tarro (g)		56.0
% HUMEDAD		17.3

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	27.60	GRUESA :	1.90
		MEDIA :	3.60
		FINA :	22.10
FINOS (%)		72.44	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

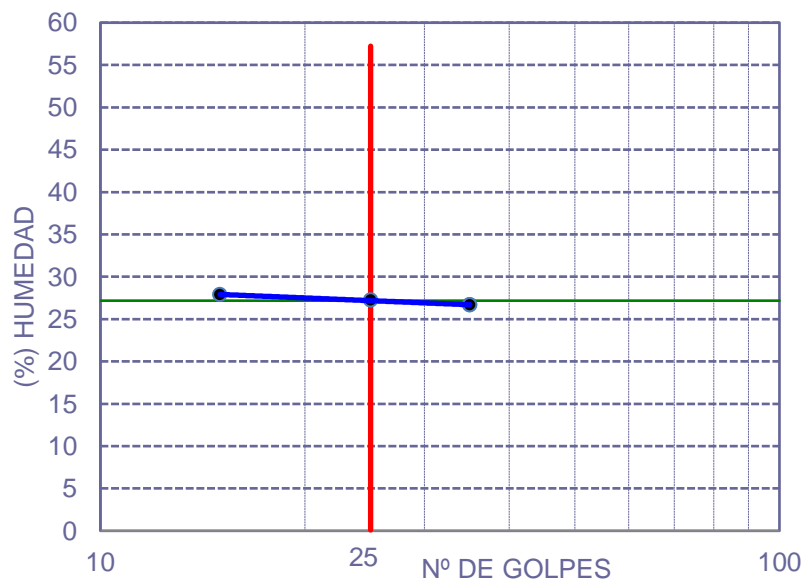
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M -2
PROFUNDIDAD (m) : 0.90 -1.70

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	31.8	31.8	63.37	56.9			
TARRO + SUELO SECO	27.4	27.4	58	52.3			
AGUA	4.4	4.4	5.37	4.6			
PESO DEL TARRO	10.9	10.9	38.3	35.8			
PESO DEL SUELO SECO	16.5	16.5	19.7	16.5			
% DE HUMEDAD	26.67	26.67	27.26	27.88			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	15.3	15.3					
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	12.1	12.1					
PESO DEL SUELO SECO	2.8	2.8					
% DE HUMEDAD	14.29	14.29					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	27.18
LÍMITE PLÁSTICO	14.29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.89

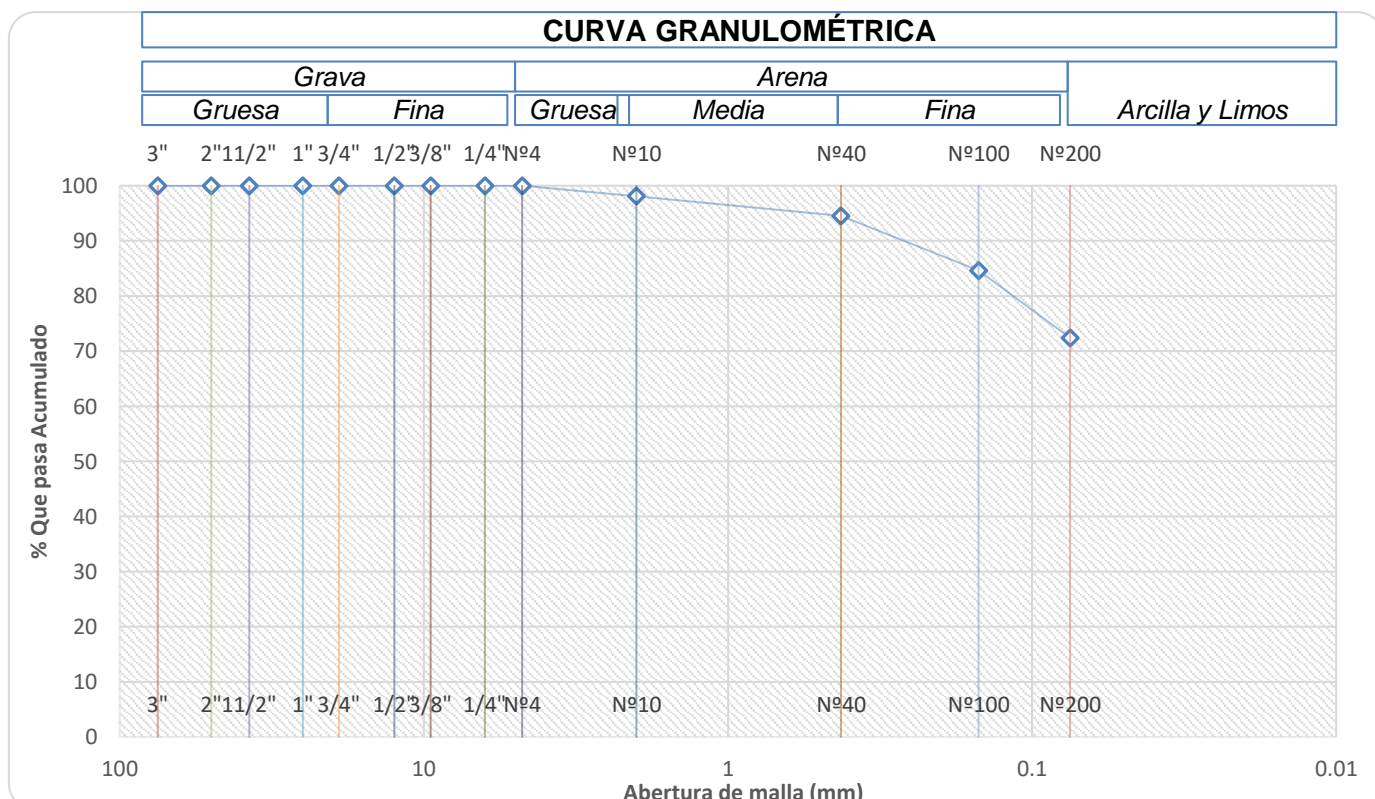
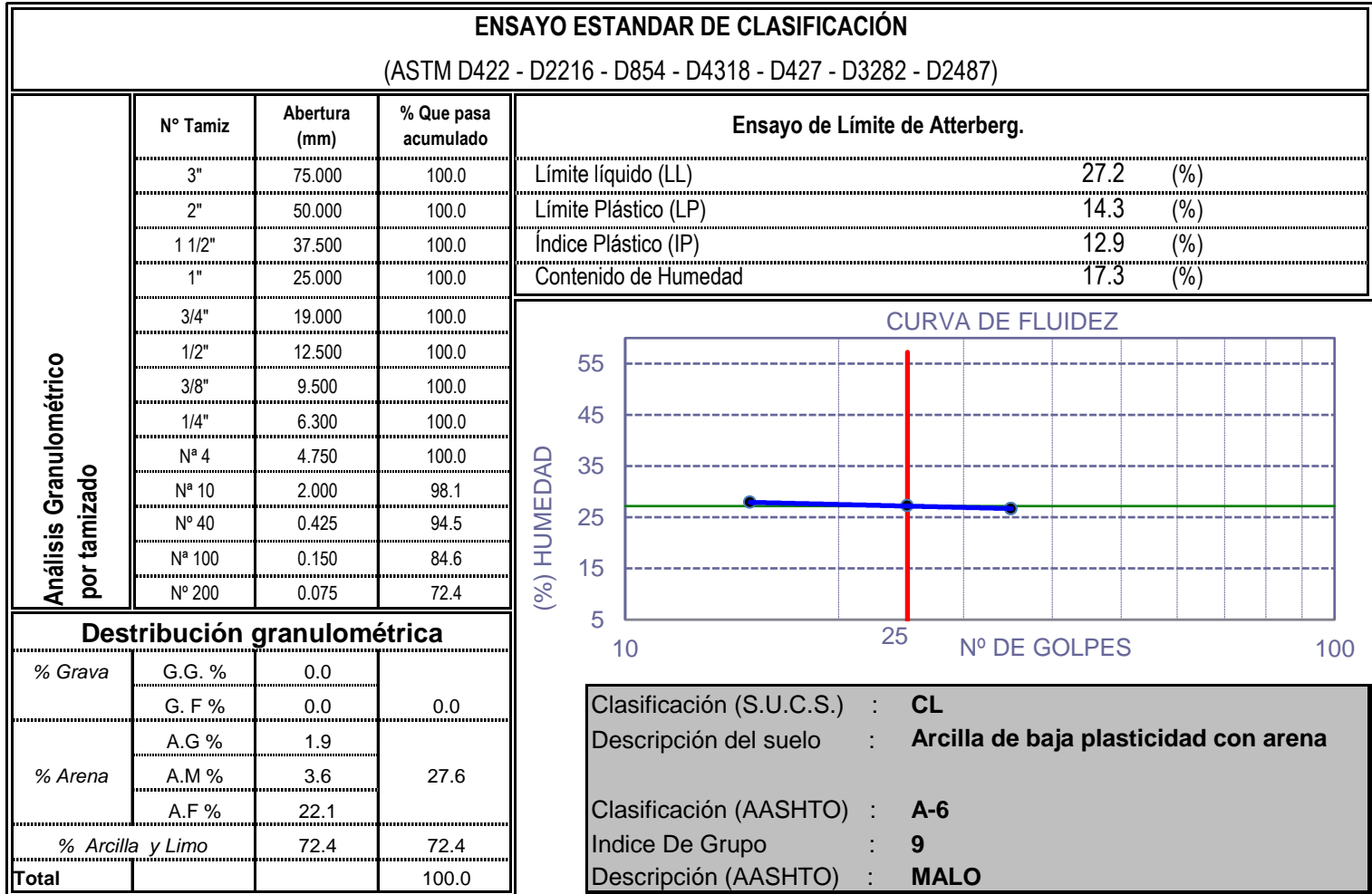
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M -2

PROFUNDIDAD (m) : 0.90 -1.70



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

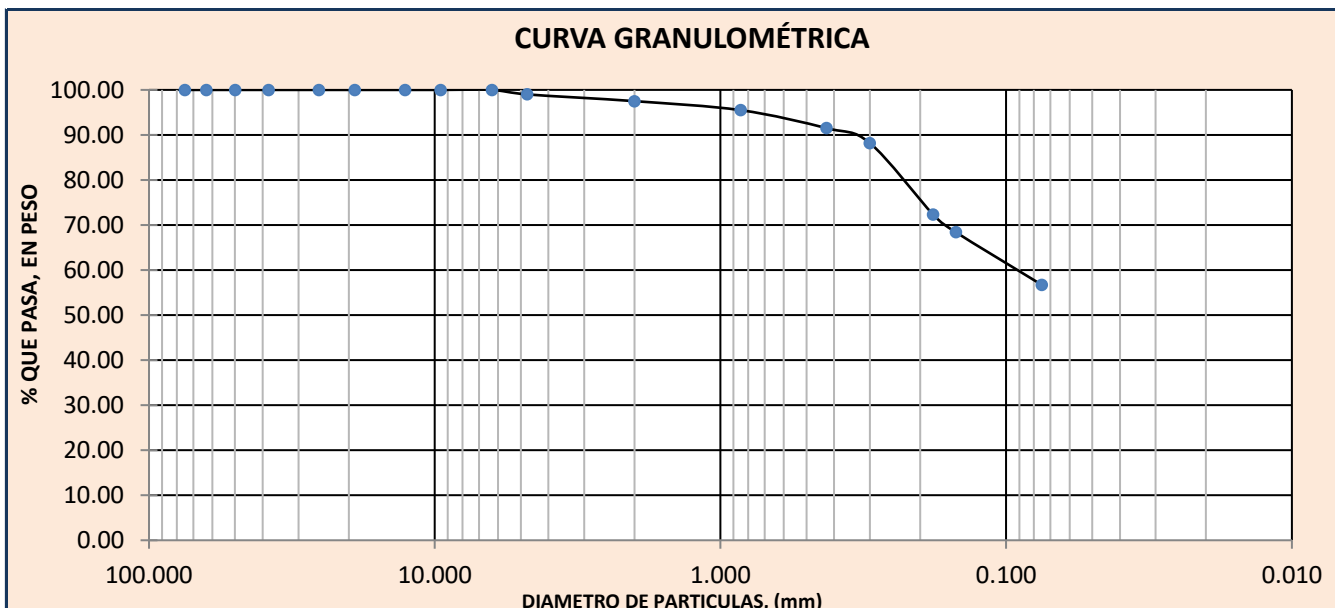
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-3 / M -3			
PROFUNDIDAD (m)		1.70 -2.55			
PESO ORIGINAL (g)		460.00			
PERDIDA LAVADO (g)		259.90			
PESO TAMIZADO (g)		200.10			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	4.60	1.00	1.00	99.00
N° 10	2.000	6.90	1.50	2.50	97.50
N° 20	0.850	9.00	1.96	4.46	95.50
N° 40	0.425	18.70	4.07	8.52	91.50
N° 50	0.300	15.00	3.26	11.78	88.20
N° 80	0.180	73.10	15.89	27.67	72.30
N° 100	0.150	18.20	3.96	31.63	68.40
N° 200	0.075	53.80	11.70	43.33	56.70
PLATILLO +perd. X lavad		260.70	56.67	100.00	0.00
SUMATORIA		460.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	0.09	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	111
Tarro + Suelo Humedo (g)	1156.0
Tarro + Suelo Seco (g)	986.0
Peso Tarro (g)	54.0
% HUMEDAD	18.2

GRAVA (%)	1.00	GRUESA : 0.00
		FINA : 1.00
ARENA (%)	42.30	GRUESA : 1.50
		MEDIA : 6.00
		FINA : 34.80
FINOS (%)	56.67	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

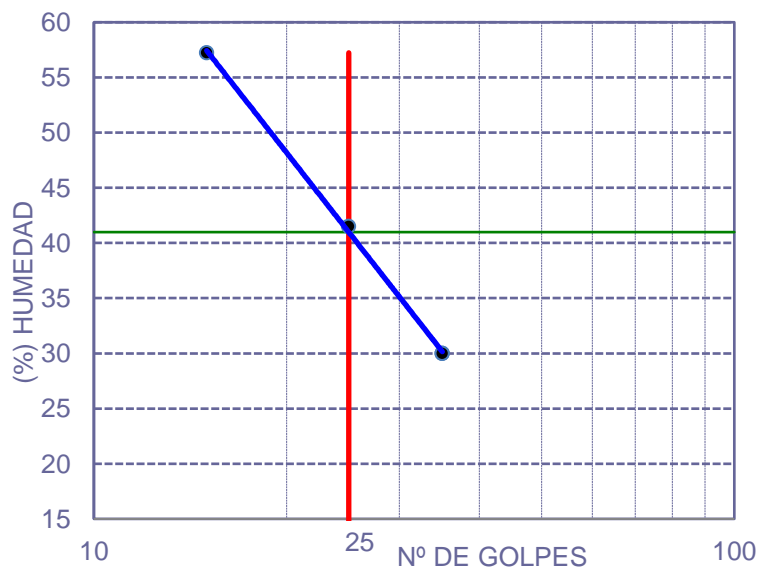
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M -3
PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.55

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	59.4	59.4	49.5	64			
TARRO + SUELO SECO	54.9	54.9	45.6	54.5			
AGUA	4.5	4.5	3.9	9.5			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	15	15	9.4	16.6			
% DE HUMEDAD	30	30	41.49	57.23			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18.3	18.3					
TARRO + SUELO SECO	17.8	17.8					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.9	1.9					
% DE HUMEDAD	26.32	26.32					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	40.98
LÍMITE PLÁSTICO	26.32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14.66

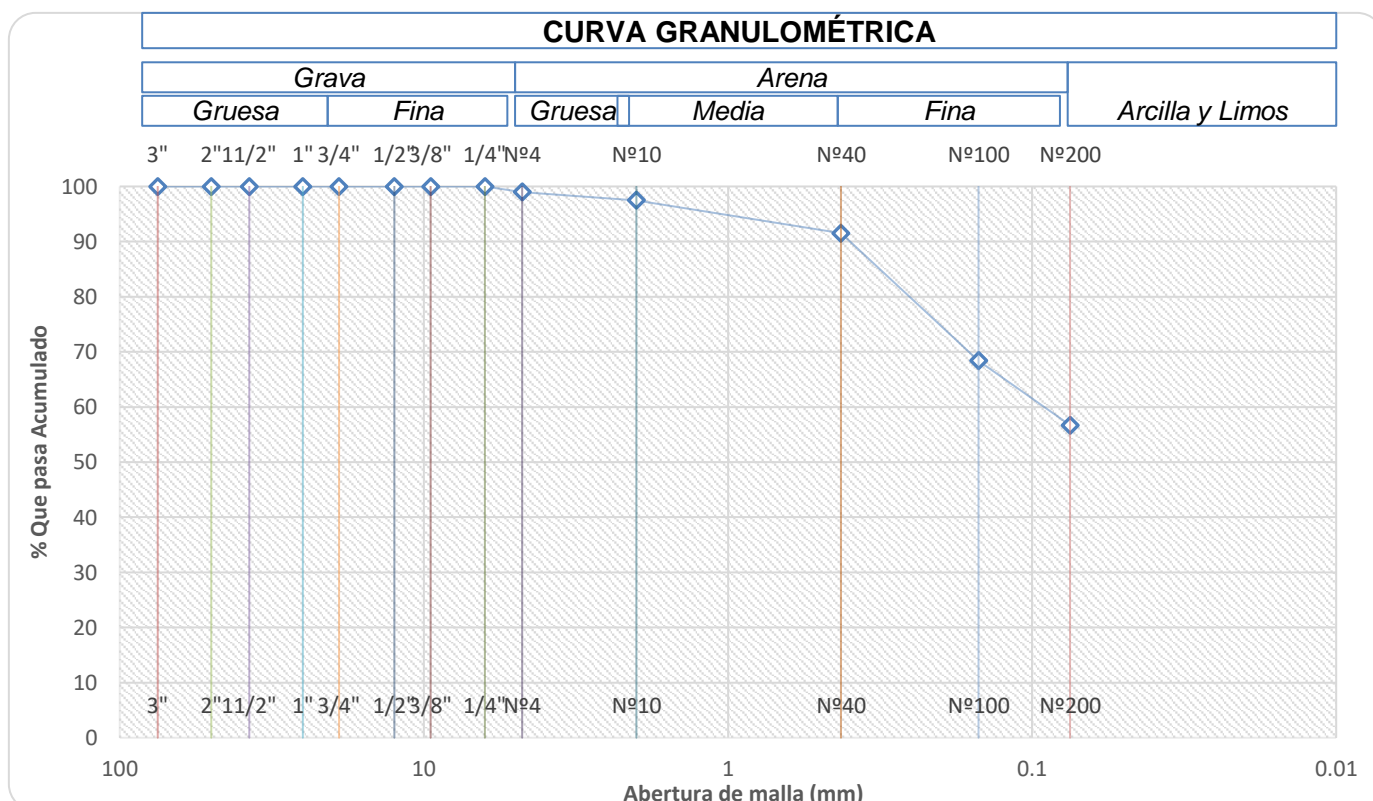
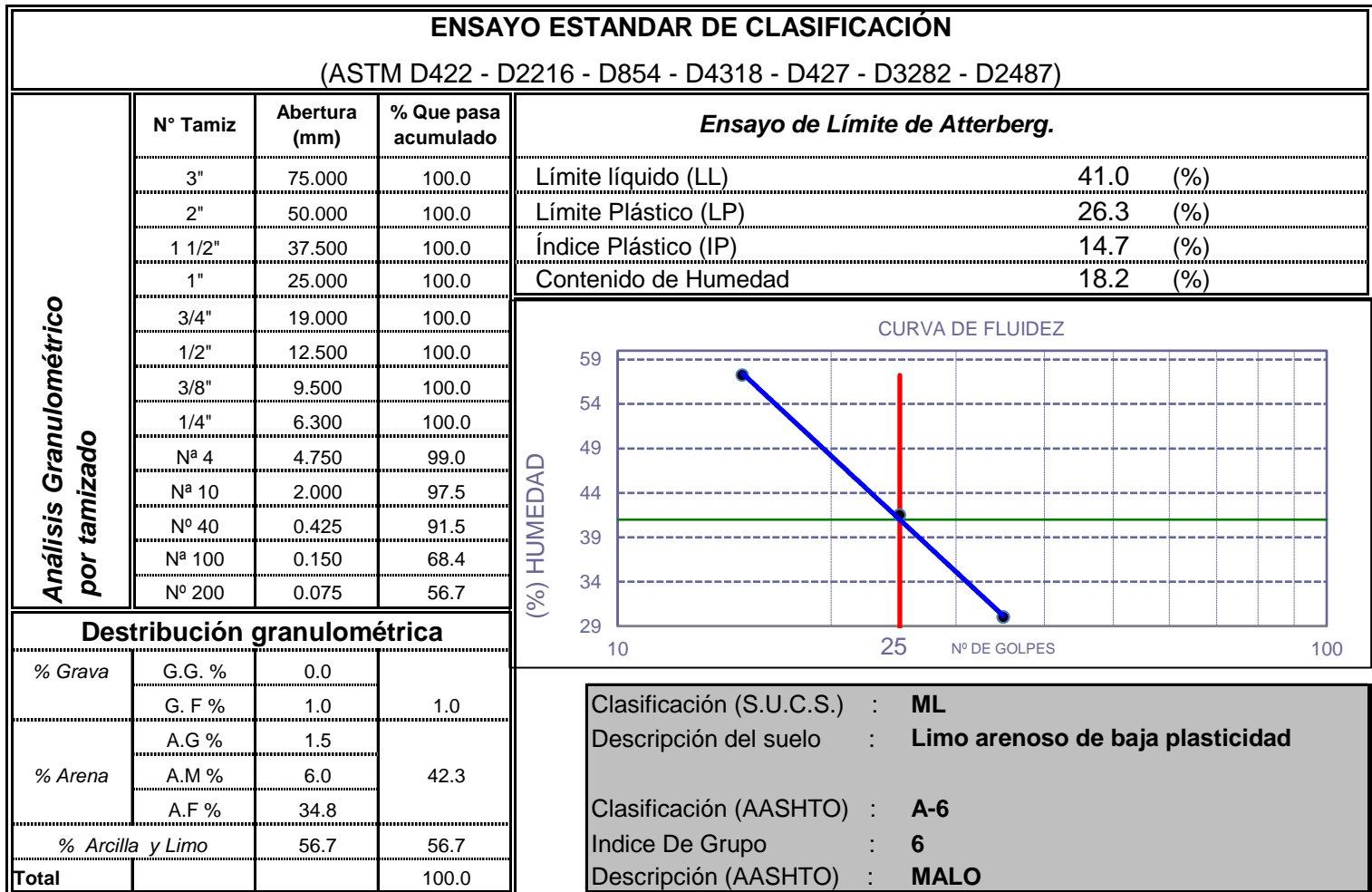
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M -3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.55



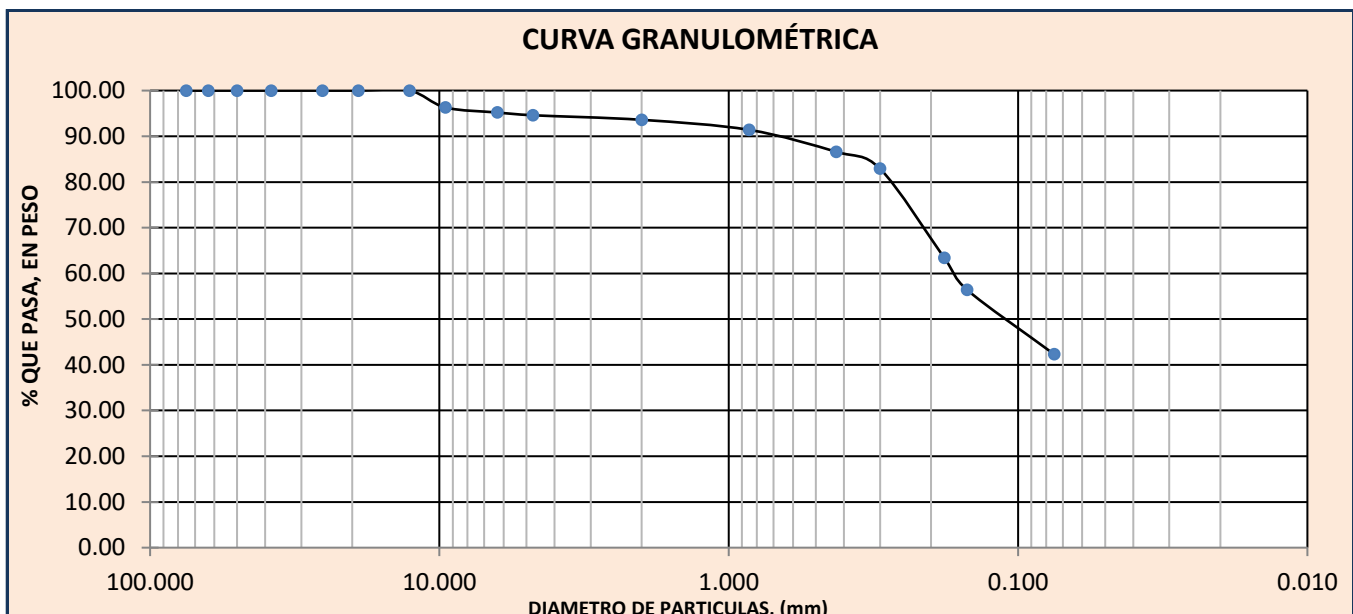
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-3 / M -4				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		2.55 -3.25				N° De Tarro	112
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	998.0
PERDIDA LAVADO (g)		151.70				Tarro + Suelo Seco (g)	880.0
PESO TAMIZADO (g)		208.30				Peso Tarro (g)	42.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	13.30	3.69	3.69	96.30		
1/4"	6.300	4.10	1.14	4.83	95.20		
N° 4	4.750	1.90	0.53	5.36	94.60		
N° 10	2.000	3.70	1.03	6.39	93.60		
N° 20	0.850	7.80	2.17	8.56	91.40		
N° 40	0.425	17.30	4.81	13.36	86.60		
N° 50	0.300	13.40	3.72	17.08	82.90		
N° 80	0.180	70.20	19.50	36.58	63.40		
N° 100	0.150	25.20	7.00	43.58	56.40		
N° 200	0.075	51.00	14.17	57.75	42.30		
PLATILLO +perd. X lavad		152.10	42.25	100.00	0.00		
SUMATORIA		360.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu=	2.29	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30=	0.07	Cc=	0.44	1 < Cc < 3			
D60=	0.16	SUELO:					

GRAVA (%)	5.40	GRUESA :	0.00
		FINA :	5.40
ARENA (%)	52.30	GRUESA :	1.00
		MEDIA :	7.00
		FINA :	44.30
FINOS (%)	42.25		



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M -4
PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	31.8	31.8	63.37	56.9			
TARRO + SUELO SECO	27.4	27.4	58	52.3			
AGUA	4.4	4.4	5.37	4.6			
PESO DEL TARRO	16.3	16.3	16.1	16.2			
PESO DEL SUELO SECO	11.1	11.1	41.9	36.1			
% DE HUMEDAD	39.64	39.64	12.82	12.74			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	15.3	15.3					
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	12.1	12.1					
PESO DEL SUELO SECO	2.8	2.8					
% DE HUMEDAD	14.29	14.29					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	24.87
LÍMITE PLÁSTICO	14.29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.58

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

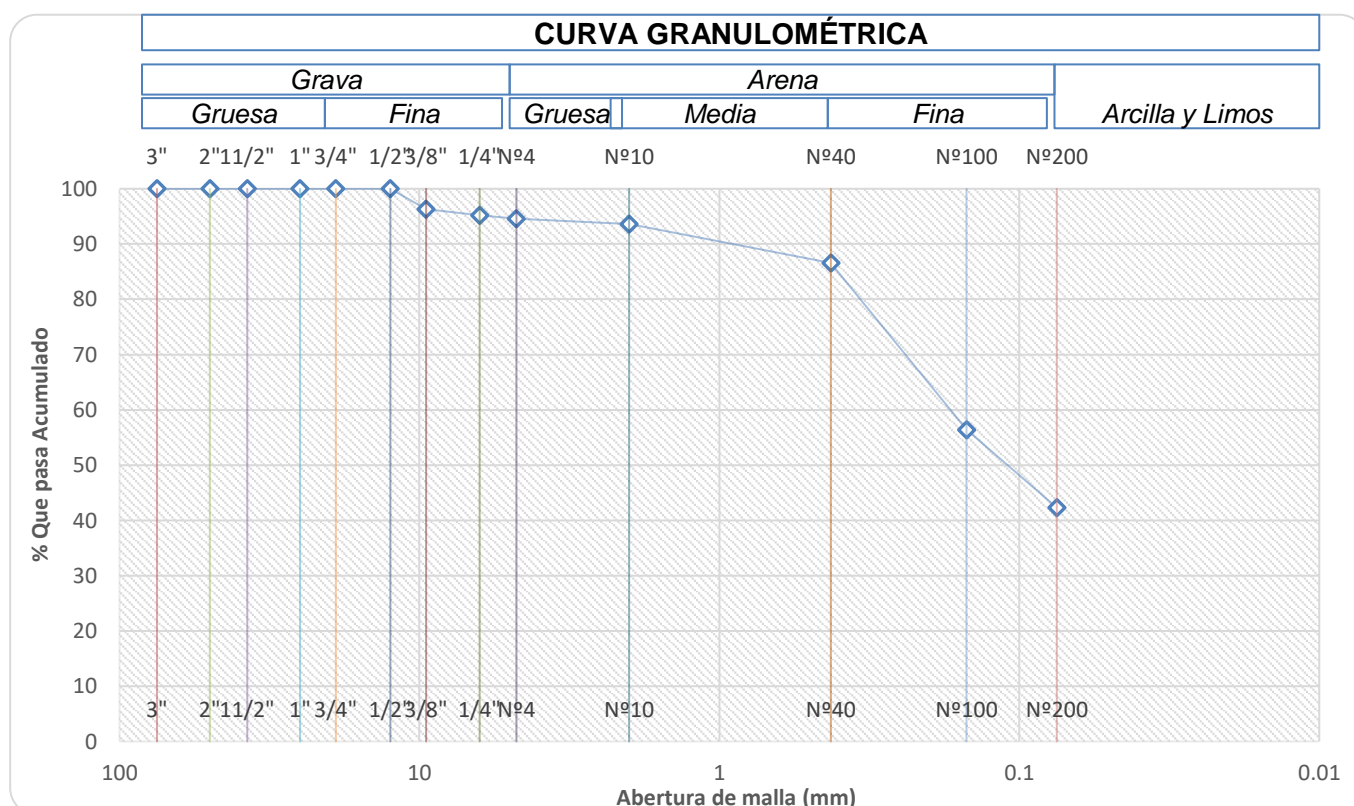
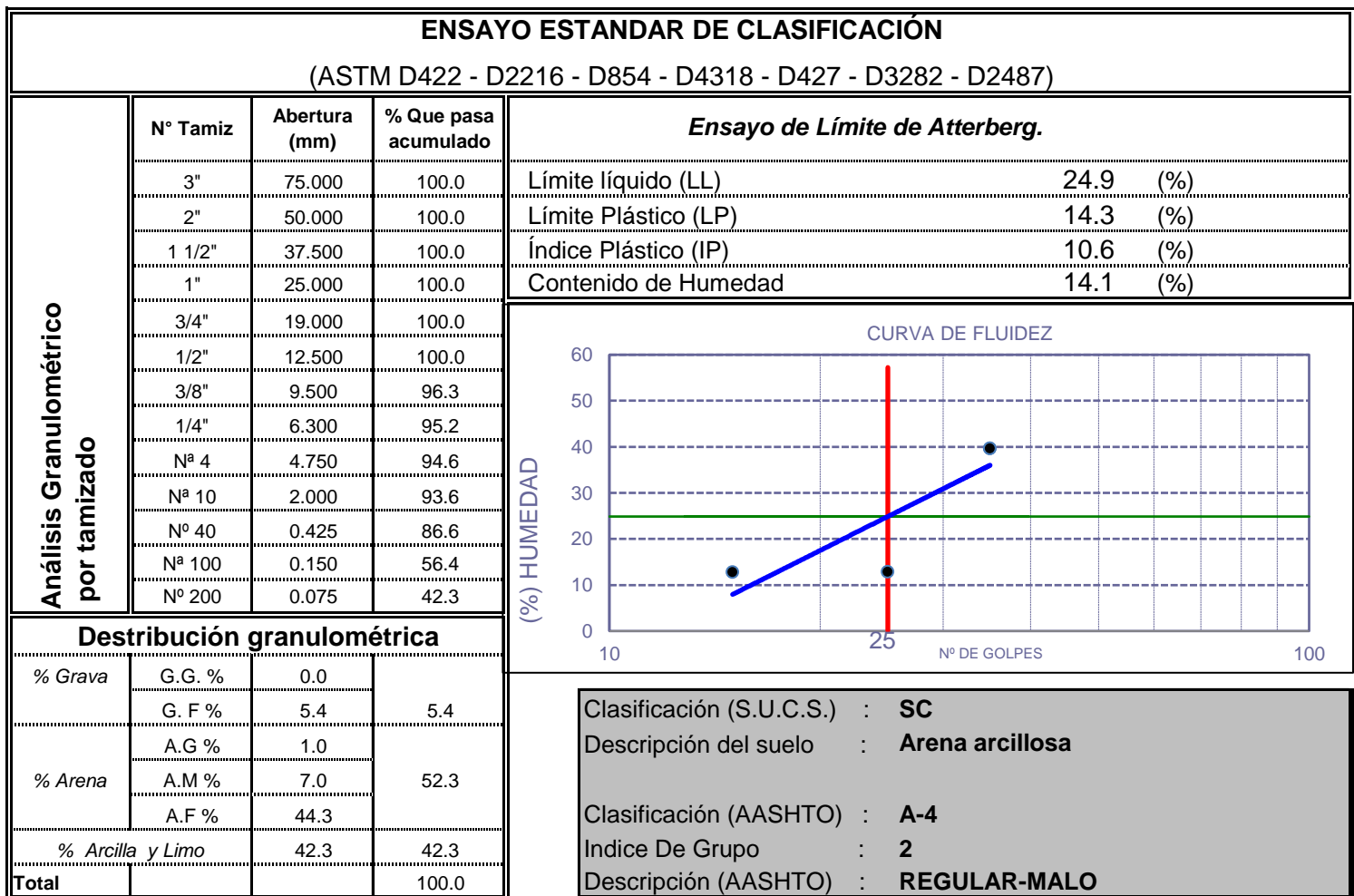
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-3 / M -4

PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 4**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE											N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
100.00	0.00														
10 99.00	0.10	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											3	CL	
	0.55	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100													
20 98.00	1.00	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											6	MH	
	1.45	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100													
30 97.00	1.90	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											11	CL	
	2.35	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100													
40 96.00	2.80	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											10	SM	
	3.25	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100													
95.85	3.70	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											19		
	4.15	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100													
													0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

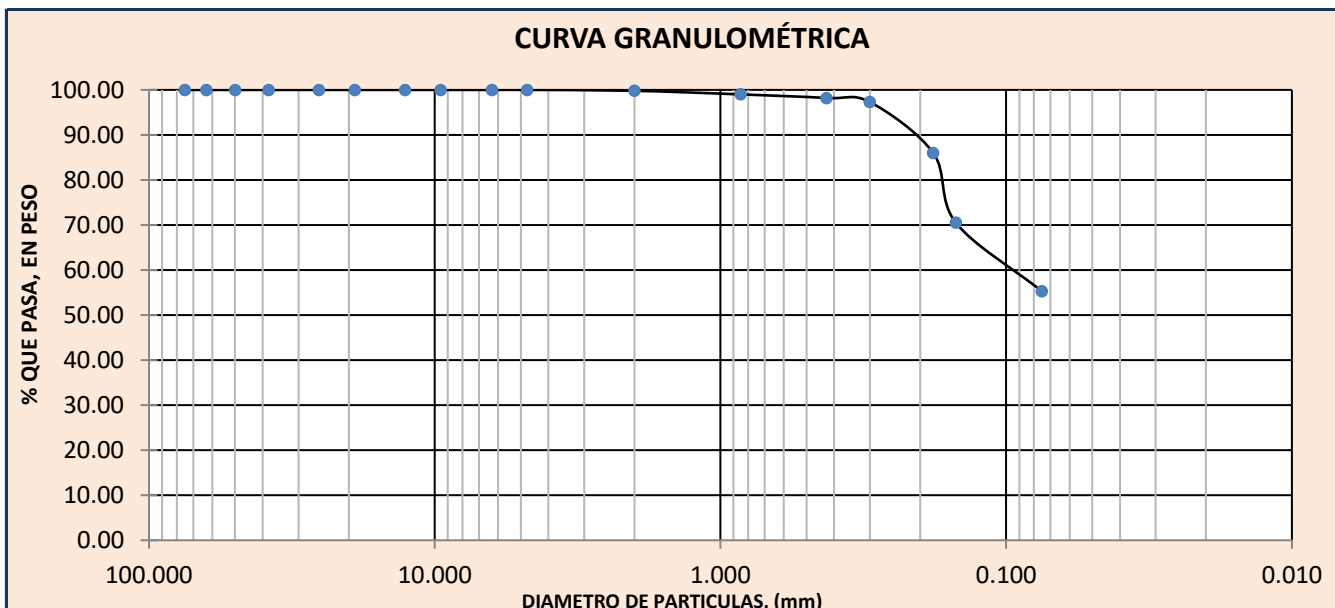
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-4 / M -1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.90			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		198.90			
PESO TAMIZADO (g)		161.10			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	0.90	0.25	0.25	99.80
N° 20	0.850	2.60	0.72	0.97	99.00
N° 40	0.425	2.90	0.81	1.78	98.20
N° 50	0.300	3.50	0.97	2.75	97.30
N° 80	0.180	40.60	11.28	14.03	86.00
N° 100	0.150	55.60	15.44	29.47	70.50
N° 200	0.075	54.90	15.25	44.72	55.30
PLATILLO +perd. X lavad		199.00	55.28	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu=	1.29	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30=	0.07	Cc=	0.78	1 < Cc < 3	
D60=	0.09	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	113
Tarro + Suelo Humedo (g)	788.0
Tarro + Suelo Seco (g)	690.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	15.2

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	44.70	GRUESA :	0.20
		MEDIA :	1.60
		FINA :	42.90
FINOS (%)	55.28		



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

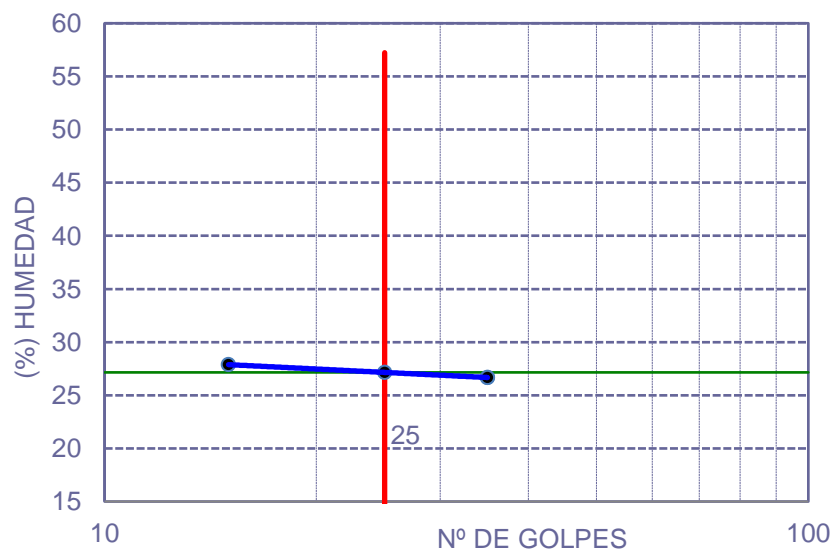
SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.90

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	31.8	31.8	63.4	56.9			
TARRO + SUELO SECO	27.4	27.4	58.04	52.3			
AGUA	4.4	4.4	5.36	4.6			
PESO DEL TARRO	10.9	10.9	38.3	35.8			
PESO DEL SUELO SECO	16.5	16.5	19.74	16.5			
% DE HUMEDAD	26.67	26.67	27.15	27.88			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	17.9	17.9					
TARRO + SUELO SECO	17.6	17.6					
AGUA	0.3	0.3					
PESO DEL TARRO	16.1	16.1					
PESO DEL SUELO SECO	1.5	1.5					
% DE HUMEDAD	20	20					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	27.15
LÍMITE PLÁSTICO	20.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.15

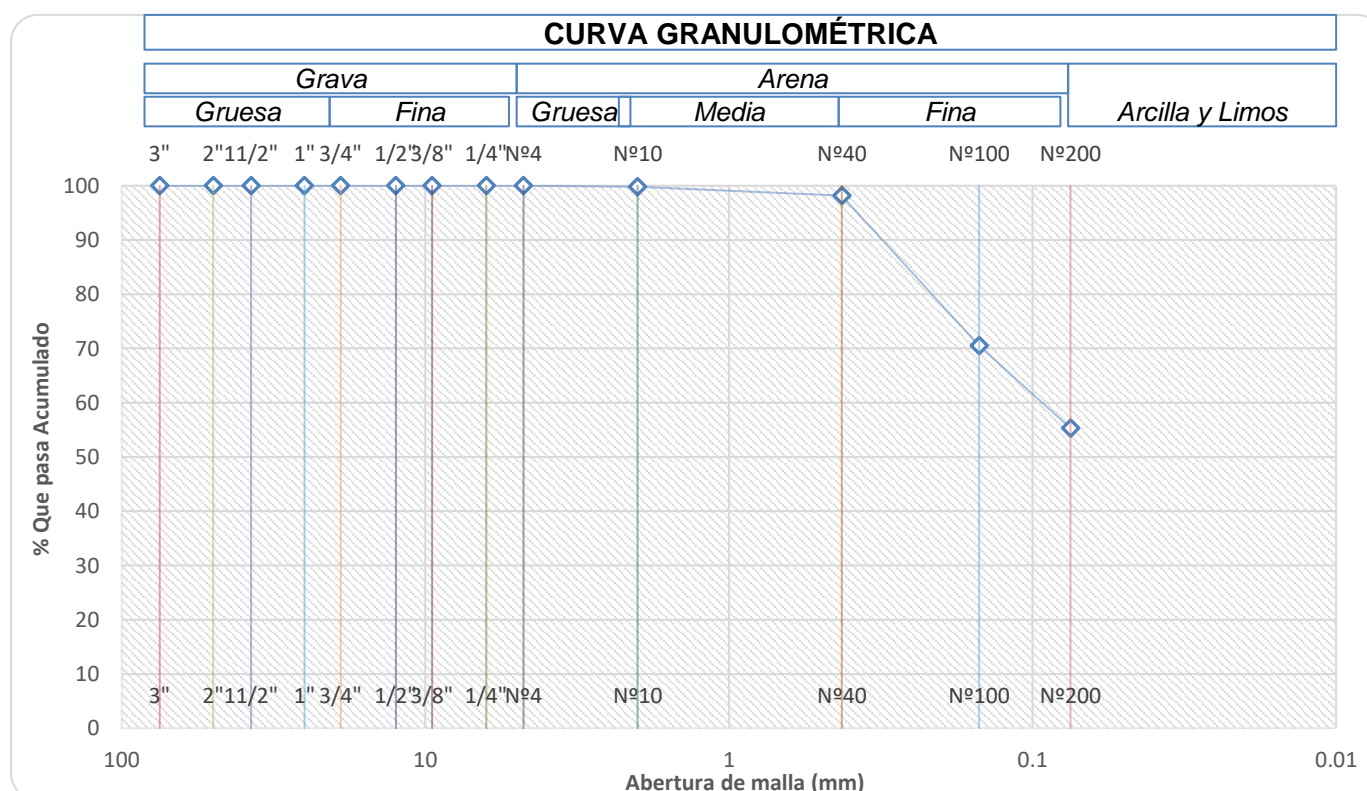
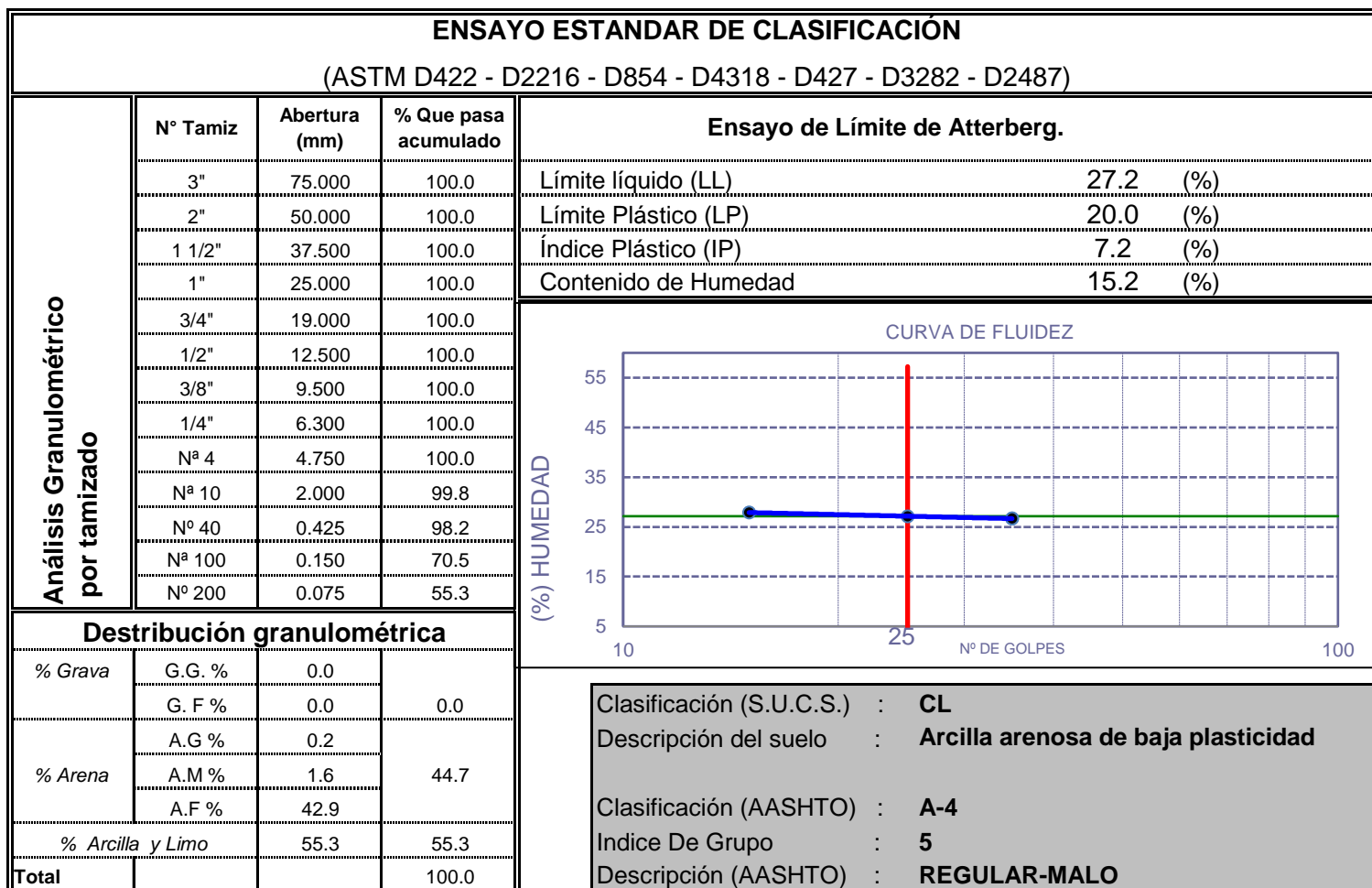
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.90



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

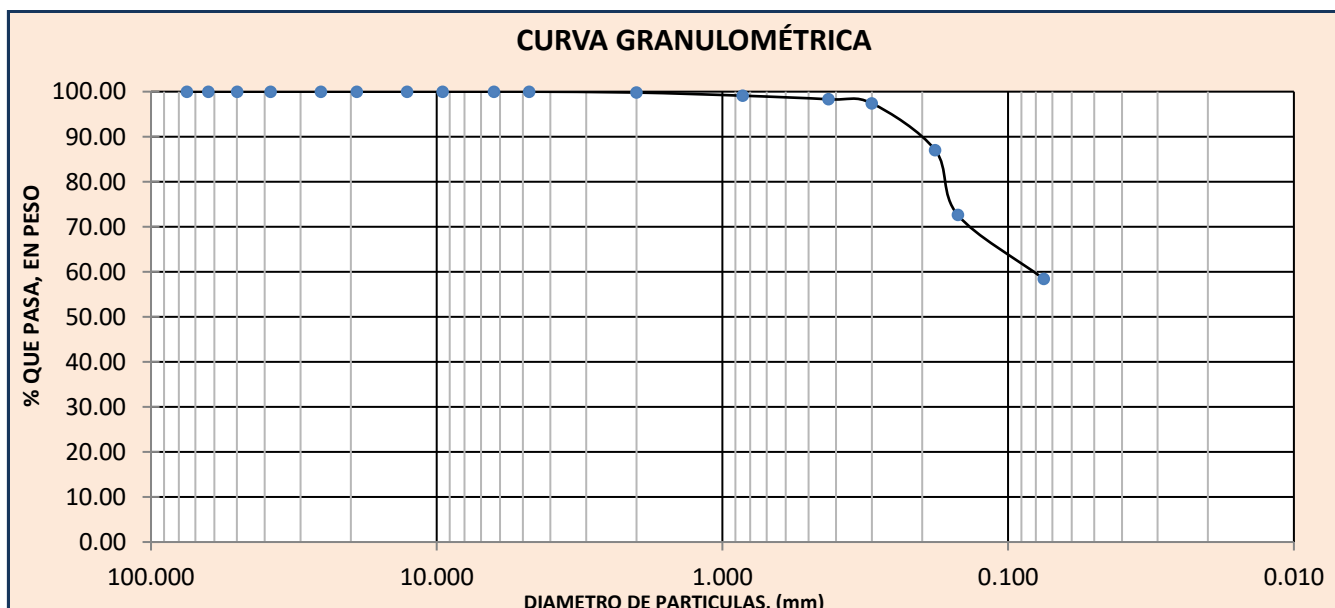
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-4 / M -2			
PROFUNDIDAD (m)		0.90 -1.70			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		210.20			
PESO TAMIZADO (g)		149.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	0.90	0.25	0.25	99.80
Nº 20	0.850	2.40	0.67	0.92	99.10
Nº 40	0.425	2.70	0.75	1.67	98.30
Nº 50	0.300	3.20	0.89	2.56	97.40
Nº 80	0.180	37.70	10.47	13.03	87.00
Nº 100	0.150	51.70	14.36	27.39	72.60
Nº 200	0.075	51.00	14.17	41.56	58.40
PLATILLO +perd. X lavad		210.40	58.44	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu=	1.14	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30=	0.07	Cc=	0.88	1 < Cc < 3	
D60=	0.08	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	114
Tarro + Suelo Humedo (g)	768.0
Tarro + Suelo Seco (g)	670.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	15.7

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	41.60	GRUESA :	0.20
		MEDIA :	1.50
		FINA :	39.90
FINOS (%)		58.44	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

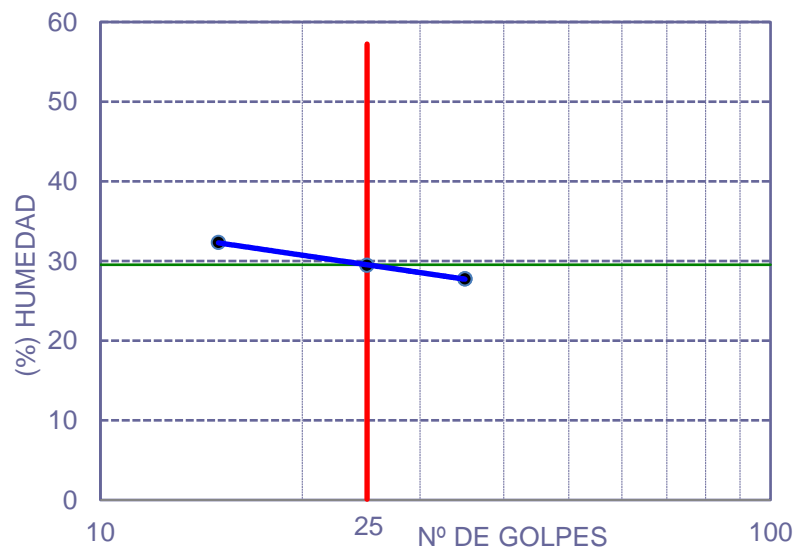
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -2
PROFUNDIDAD (m) : 0.90 -1.70

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	42.6	42.6	42.8	38.7			
TARRO + SUELO SECO	38.3	38.3	38.25	34.5			
AGUA	4.3	4.3	4.55	4.2			
PESO DEL TARRO	22.8	22.8	22.8	21.5			
PESO DEL SUELO SECO	15.5	15.5	15.45	13			
% DE HUMEDAD	27.74	27.74	29.45	32.31			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	17.9	17.9					
TARRO + SUELO SECO	17.6	17.6					
AGUA	0.3	0.3					
PESO DEL TARRO	16.1	16.1					
PESO DEL SUELO SECO	1.5	1.5					
% DE HUMEDAD	20	20					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	29.53
LÍMITE PLÁSTICO	20.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.53

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Estandar de Clasificación

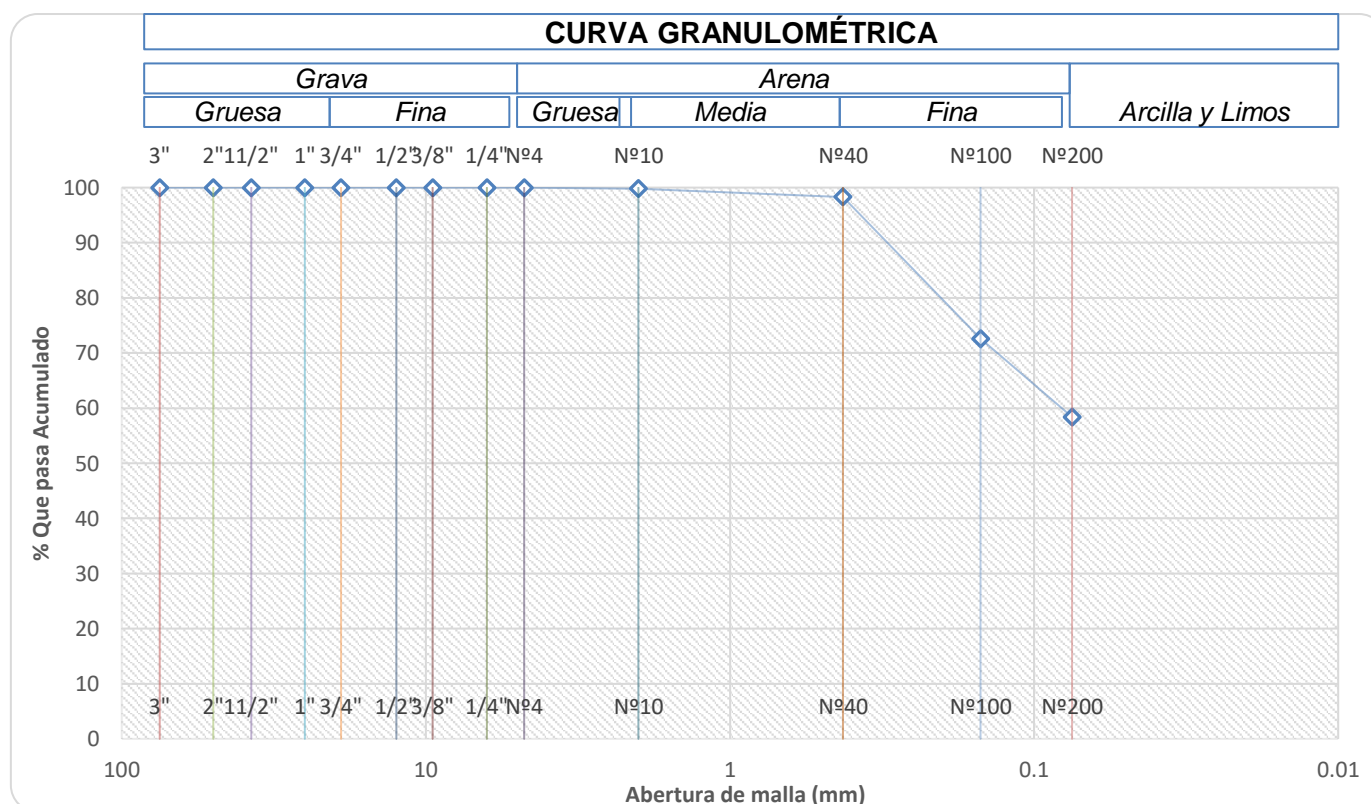
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -2

PROFUNDIDAD (m) : 0.90 -1.70

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN			
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	100.0
	Nª 4	4.750	100.0
	Nª 10	2.000	99.8
	Nº 40	0.425	98.3
Nª 100	0.150	72.6	
Nº 200	0.075	58.4	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
Límite líquido (LL)		29.5	(%)
Límite Plástico (LP)		20.0	(%)
Índice Plástico (IP)		9.5	(%)
Contenido de Humedad		15.7	(%)
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	0.2	
	A.M %	1.5	41.6
% Arcilla y Limo		58.4	58.4
Total			100.0
Clasificación (S.U.C.S.) : CL Descripción del suelo : Arcilla arenosa de baja plasticidad Clasificación (AASHTO) : A-4 Índice De Grupo : 5 Descripción (AASHTO) : REGULAR-MALO			



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

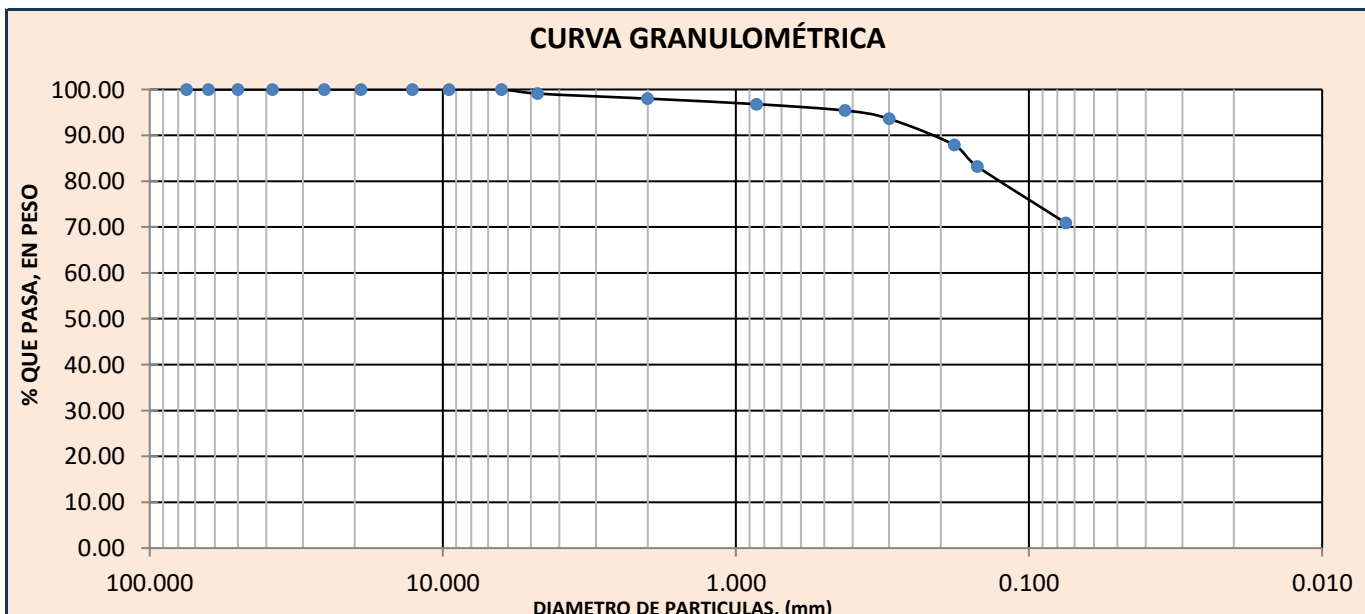
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-4 / M -3			
PROFUNDIDAD (m)		1.70 -2.30			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		253.80			
PESO TAMIZADO (g)		106.20			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	3.10	0.86	0.86	99.10
N° 10	2.000	4.10	1.14	2.00	98.00
N° 20	0.850	4.30	1.19	3.19	96.80
N° 40	0.425	5.20	1.44	4.64	95.40
N° 50	0.300	6.50	1.81	6.44	93.60
N° 80	0.180	20.30	5.64	12.08	87.90
N° 100	0.150	17.10	4.75	16.83	83.20
N° 200	0.075	44.30	12.31	29.14	70.90
PLATILLO +perd. X lavad		255.10	70.86	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3	
D60 =	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	115
Tarro + Suelo Humedo (g)	414.0
Tarro + Suelo Seco (g)	332.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	28.7

GRAVA (%)	0.90	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.90
ARENA (%)	28.20	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	2.60
		FINA :	24.50
FINOS (%)		70.86	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

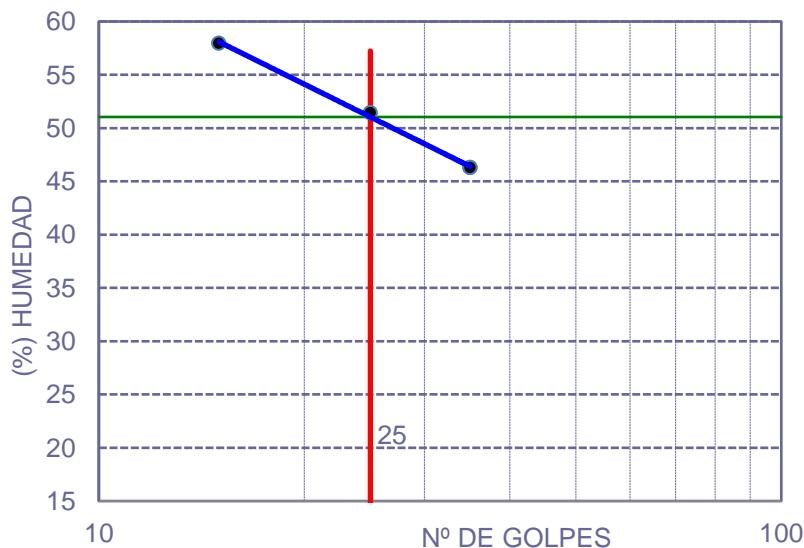
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -3
PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.30

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	57.6	57.6	46.8	57.8			
TARRO + SUELO SECO	52	52	43.2	50.5			
AGUA	5.6	5.6	3.6	7.3			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	12.1	12.1	7	12.6			
% DE HUMEDAD	46.28	46.28	51.43	57.94			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18					
TARRO + SUELO SECO	17.5	17.5					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.6	1.6					
% DE HUMEDAD	31.25	31.25					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	51.04
LÍMITE PLÁSTICO	31.25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19.79

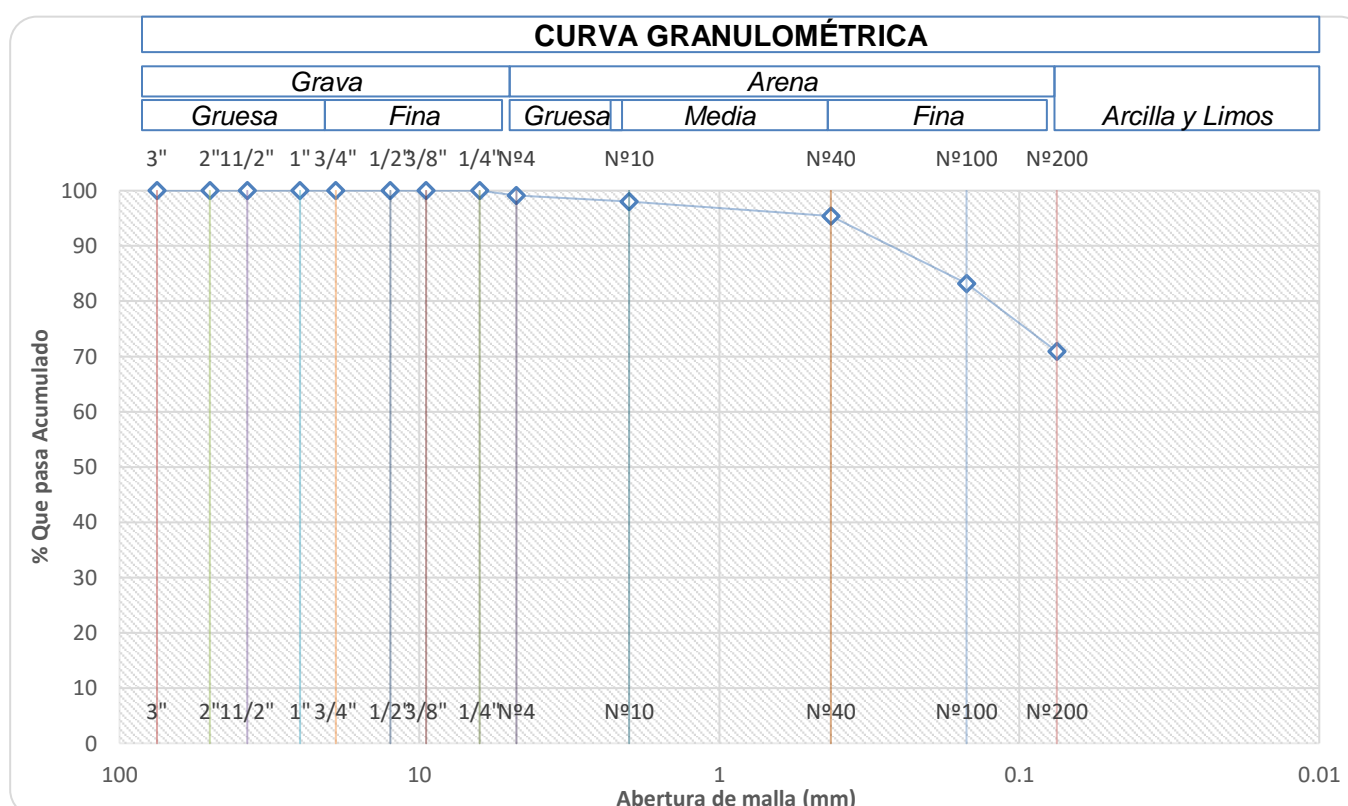
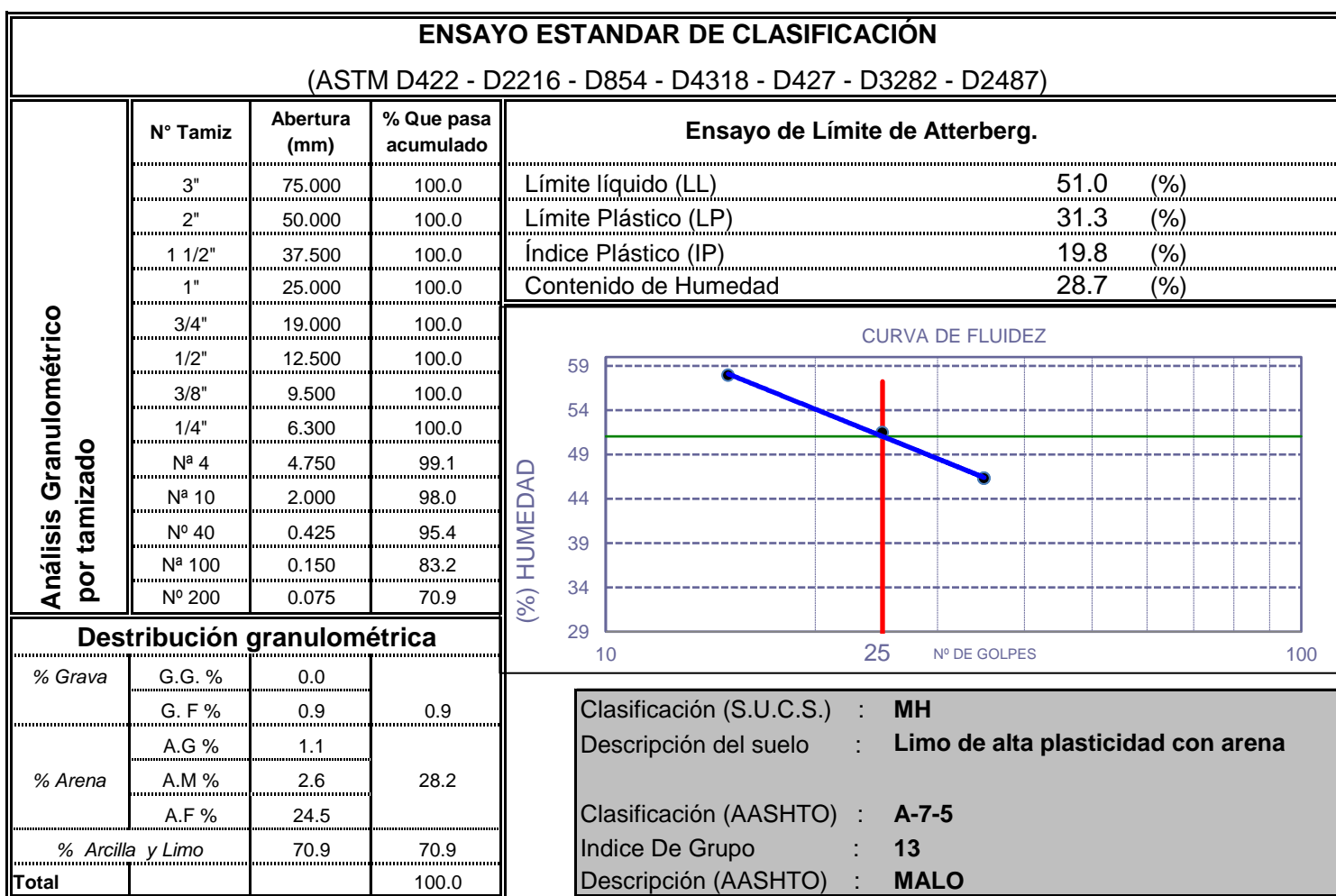
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M-3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.30



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

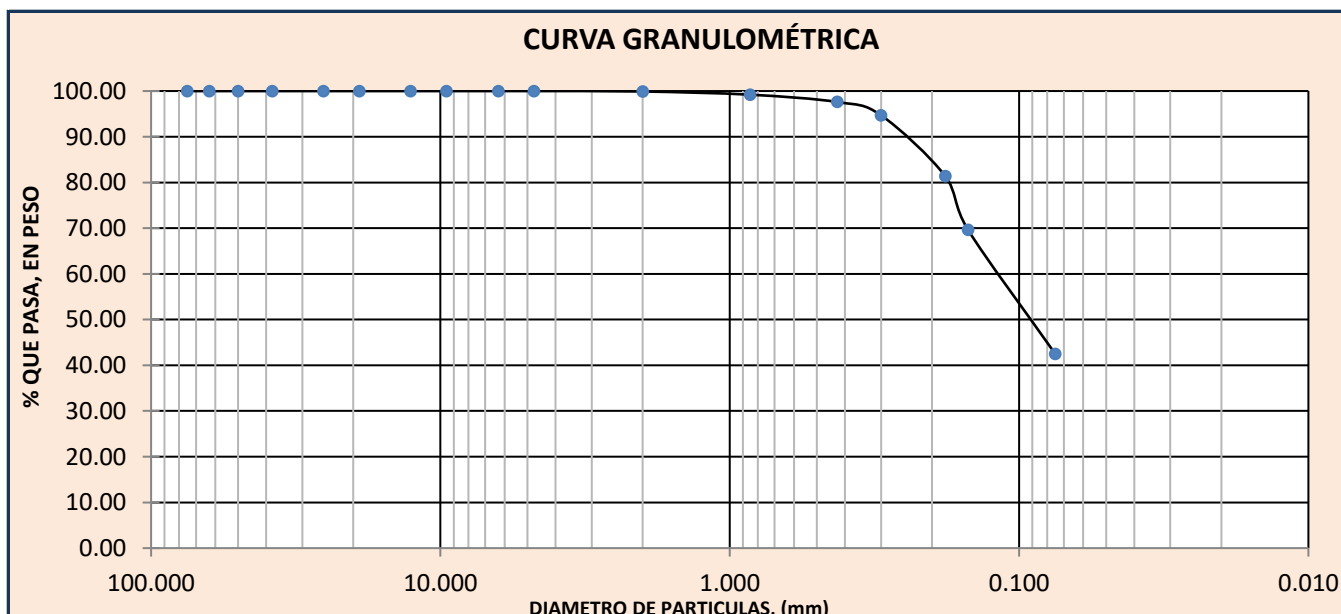
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-4 / M -4				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		2.30 -3.70				N° De Tarro	116
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	560.0
PERDIDA LAVADO (g)		142.40				Tarro + Suelo Seco (g)	456.0
PESO TAMIZADO (g)		217.60				Peso Tarro (g)	46.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 10	2.000	0.50	0.14	0.14	99.90		
N° 20	0.850	2.30	0.64	0.78	99.20		
N° 40	0.425	5.80	1.61	2.39	97.60		
N° 50	0.300	10.40	2.89	5.28	94.70		
N° 80	0.180	48.10	13.36	18.64	81.40		
N° 100	0.150	42.30	11.75	30.39	69.60		
N° 200	0.075	97.70	27.14	57.53	42.50		
PLATILLO +perd. X lavad		152.90	42.47	100.00	0.00		
SUMATORIA		360.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu=	1.71	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30=	0.07	Cc=	0.58	1 < Cc < 3			
D60=	0.12	SUELO:					

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	57.50	GRUESA :	0.10
		MEDIA :	2.30
		FINA :	55.10
FINOS (%)	42.47		



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -4
PROFUNDIDAD (m) : 2.30 -3.70

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	57.8	57.8	47.6	57.8			
TARRO + SUELO SECO	51.9	51.9	43.65	50.5			
AGUA	5.9	5.9	3.95	7.3			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	12	12	7.45	12.6			
% DE HUMEDAD	49.17	49.17	53.02	57.94			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18					
TARRO + SUELO SECO	17.5	17.5					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.6	1.6					
% DE HUMEDAD	31.25	31.25					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	52.75
LÍMITE PLÁSTICO	31.25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21.50

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

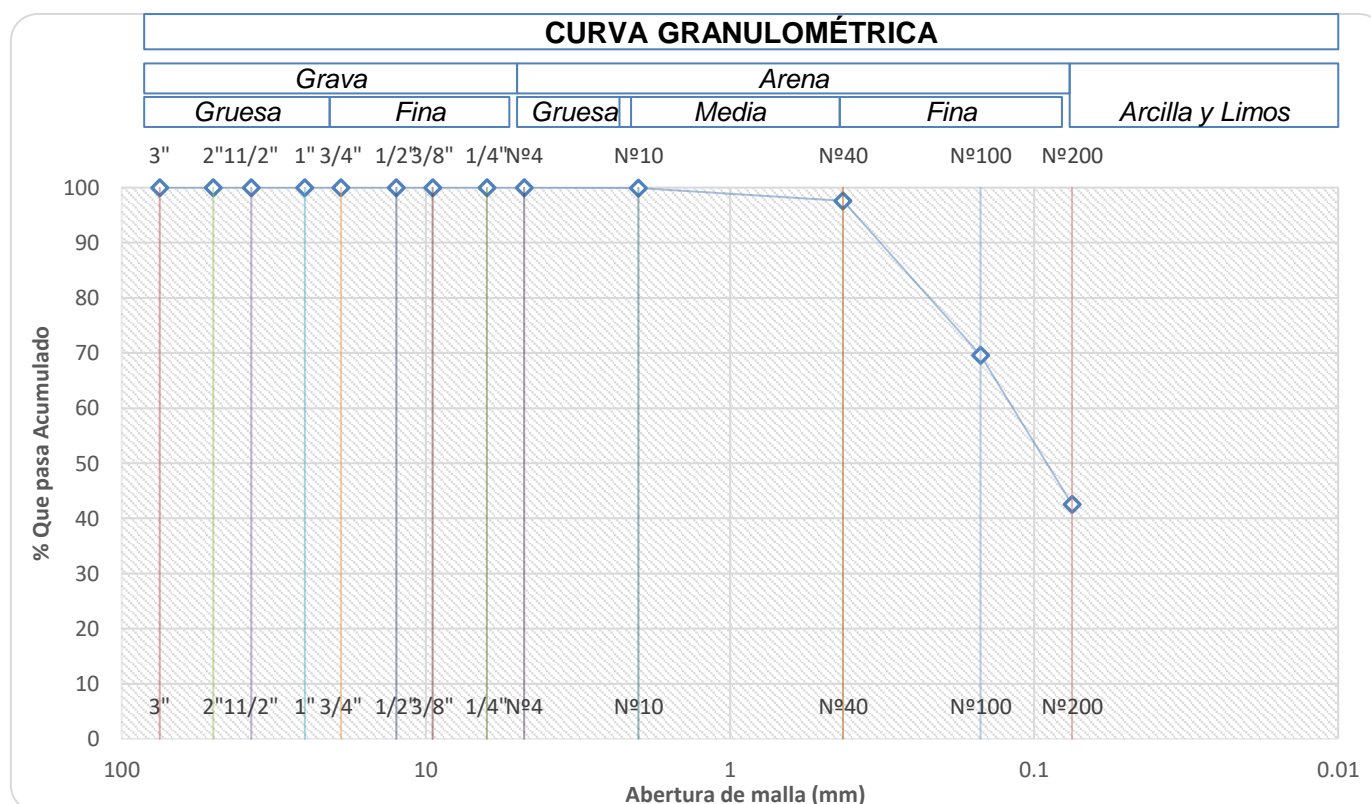
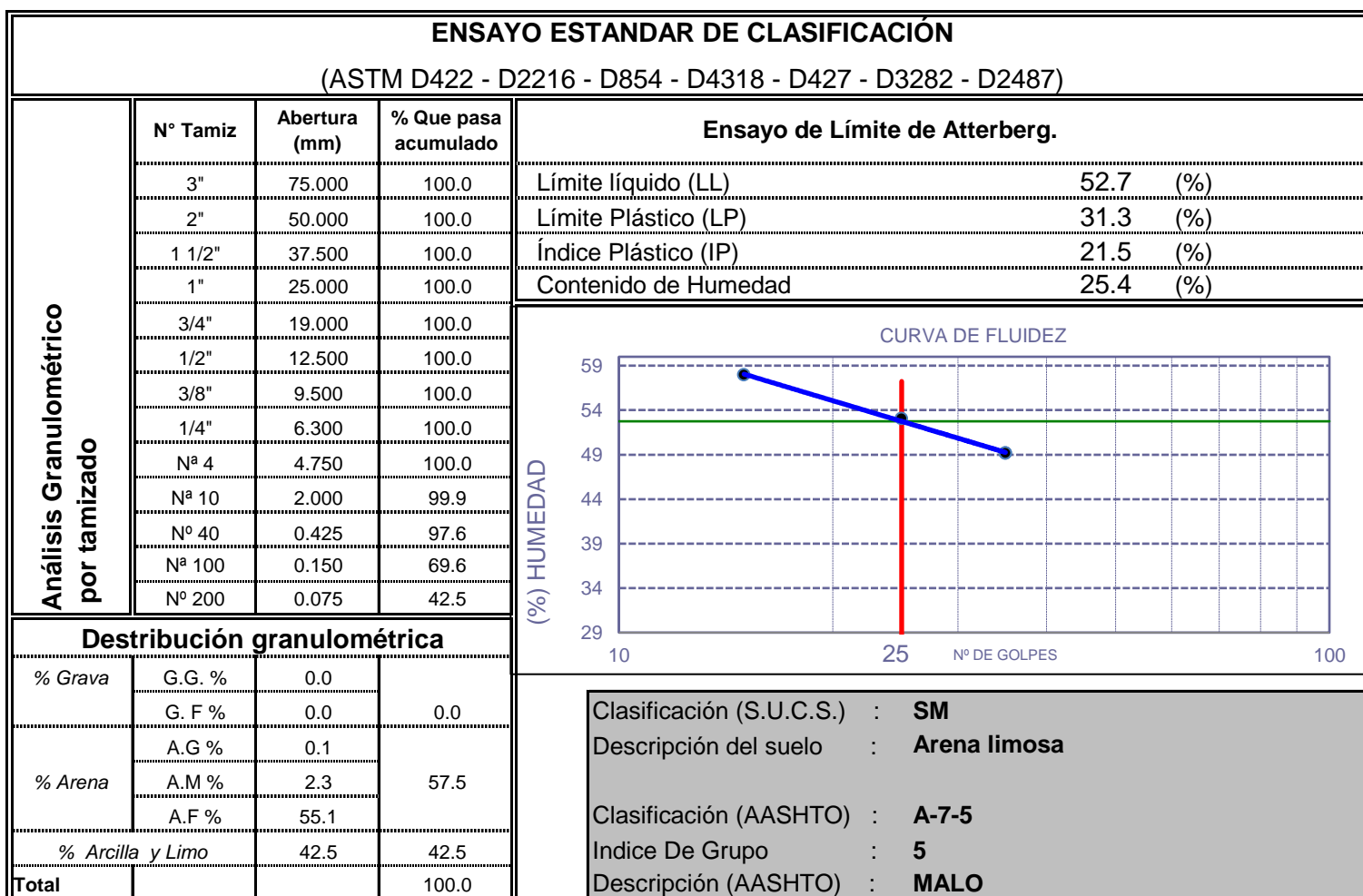
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-4 / M -4

PROFUNDIDAD (m) : 2.30 -3.70



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 5**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE											N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
100.00	0.00														
10	0.10												3		
	0.55												9	CL	
20	1.00												17	SC	
	1.45												38		
30	1.90												43	CL	
	2.35												51	SM	
40	2.80												0		
	3.25												0		
30	3.70												0		
	4.15												0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

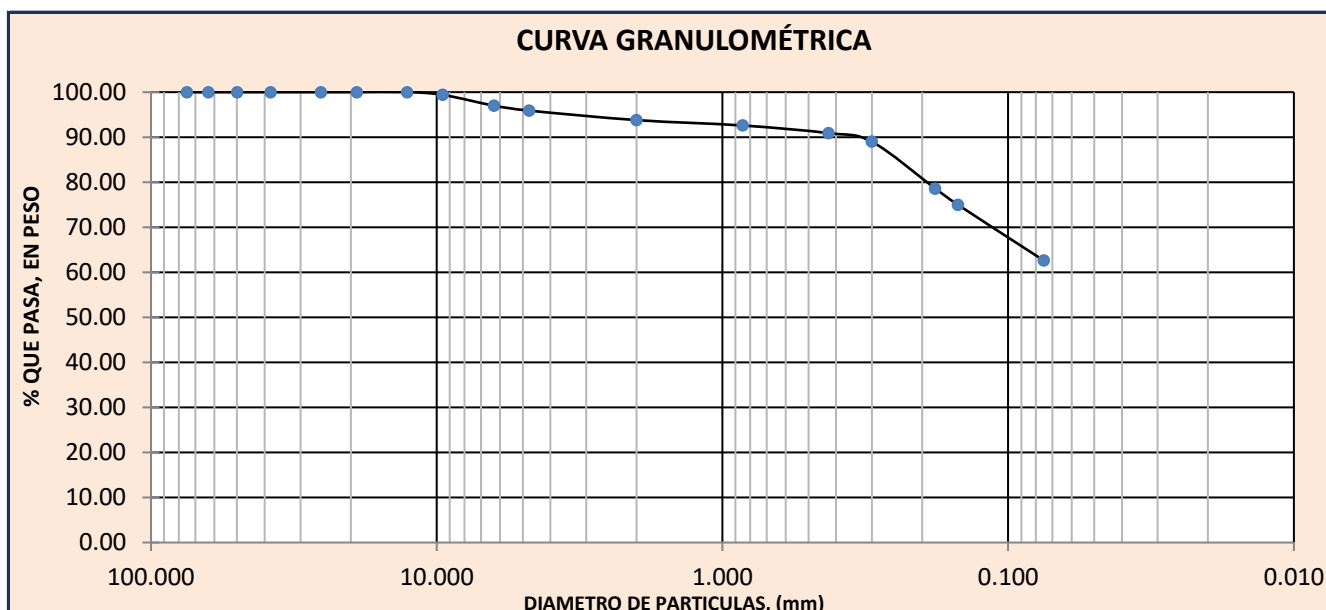
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-5 / M - 1				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80				N° De Tarro	117
PESO ORIGINAL (g)		460.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	1264.0
PERDIDA LAVADO (g)		274.60				Tarro + Suelo Seco (g)	1074.0
PESO TAMIZADO (g)		185.40				Peso Tarro (g)	56.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	18.7
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	2.90	0.63	0.63	99.40		
1/4"	6.300	10.70	2.33	2.96	97.00		
N° 4	4.750	5.10	1.11	4.07	95.90		
N° 10	2.000	9.70	2.11	6.17	93.80		
N° 20	0.850	5.50	1.20	7.37	92.60		
N° 40	0.425	8.00	1.74	9.11	90.90		
N° 50	0.300	8.90	1.93	11.04	89.00		
N° 80	0.180	47.80	10.39	21.43	78.60		
N° 100	0.150	16.30	3.54	24.98	75.00		
N° 200	0.075	57.30	12.46	37.43	62.60		
PLATILLO +perd. X lavad		287.80	62.57	100.00	0.00		
SUMATORIA		460.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3			
D60 =	0.07	SUELO:					

GRAVA (%)	4.10	GRUESA :	0.00
		FINA :	4.10
ARENA (%)	33.30	GRUESA :	2.10
		MEDIA :	2.90
		FINA :	28.30
FINOS (%)	62.57		



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

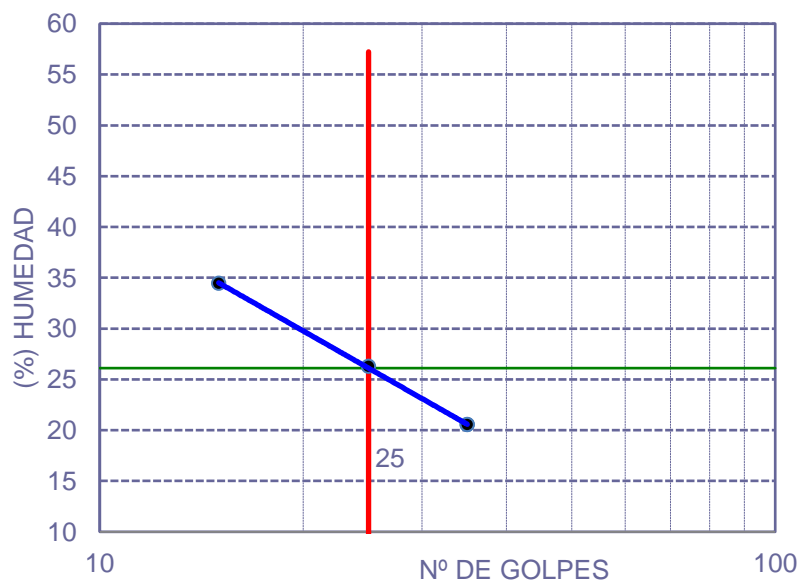
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	40.7	40.7	39.6	39.6			
TARRO + SUELO SECO	37.6	37.6	36.75	36.5			
AGUA	3.1	3.1	2.85	3.1			
PESO DEL TARRO	22.5	22.5	25.9	27.5			
PESO DEL SUELO SECO	15.1	15.1	10.85	9			
% DE HUMEDAD	20.53	20.53	26.27	34.44			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	29	29					
TARRO + SUELO SECO	28.7	28.7					
AGUA	0.3	0.3					
PESO DEL TARRO	25.5	25.5					
PESO DEL SUELO SECO	3.2	3.2					
% DE HUMEDAD	9.38	9.38					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	26.11
LÍMITE PLÁSTICO	9.38
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16.73

OBSERVACIONES

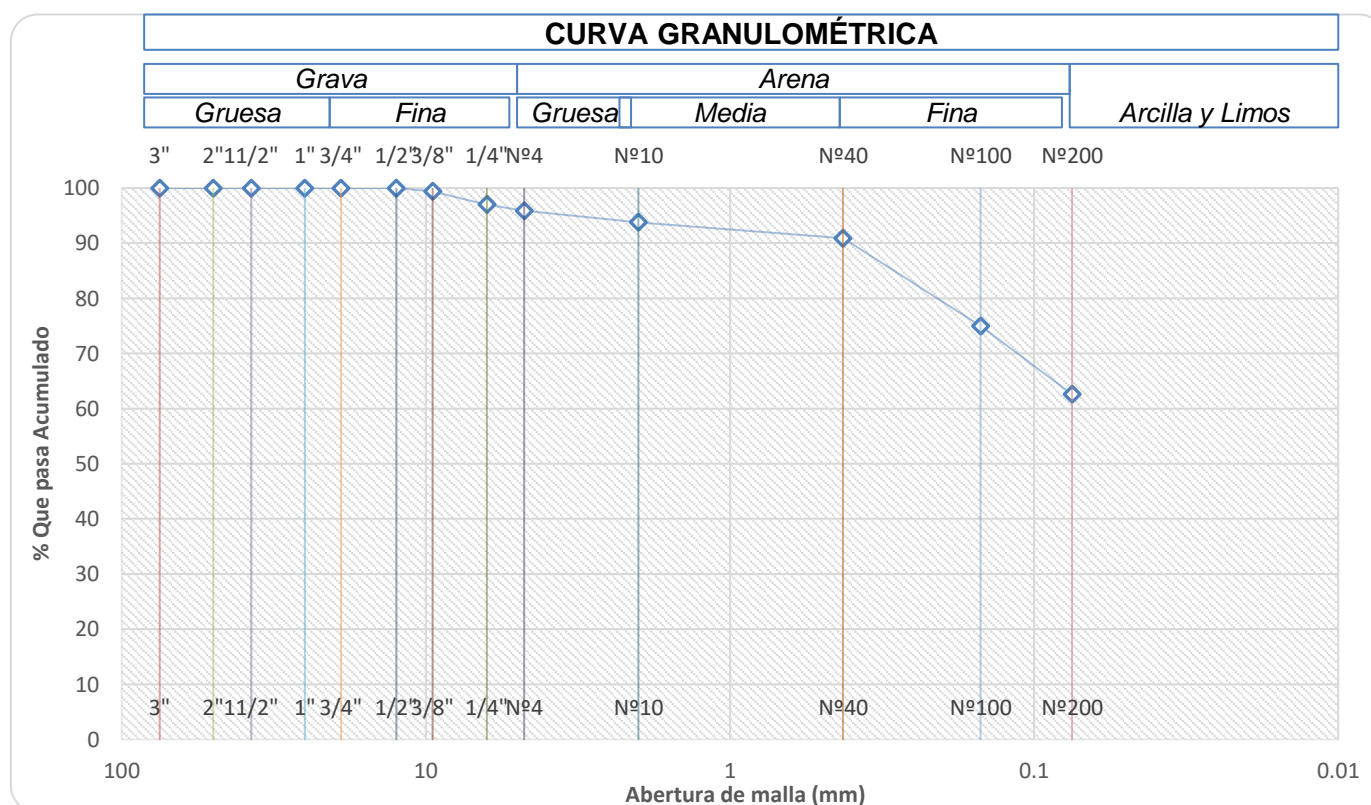
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN			
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	99.4
	1/4"	6.300	97.0
	Nª 4	4.750	95.9
	Nª 10	2.000	93.8
	Nª 40	0.425	90.9
	Nª 100	0.150	75.0
Nª 200	0.075	62.6	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Límite líquido (LL)	26.1 (%)
		Límite Plástico (LP)	9.4 (%)
		Índice Plástico (IP)	16.7 (%)
		Contenido de Humedad	18.7 (%)
CURVA DE FLUIDEZ			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	4.1
	G. F %	4.1	
% Arena	A.G %	2.1	33.3
	A.M %	2.9	
	A.F %	28.3	
% Arcilla y Limo	62.6	62.6	
Total		100.0	
Clasificación (S.U.C.S.) : CL Descripción del suelo : Arcilla arenosa de baja plasticidad Clasificación (AASHTO) : A-6 Índice De Grupo : 8 Descripción (AASHTO) : MALO			



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

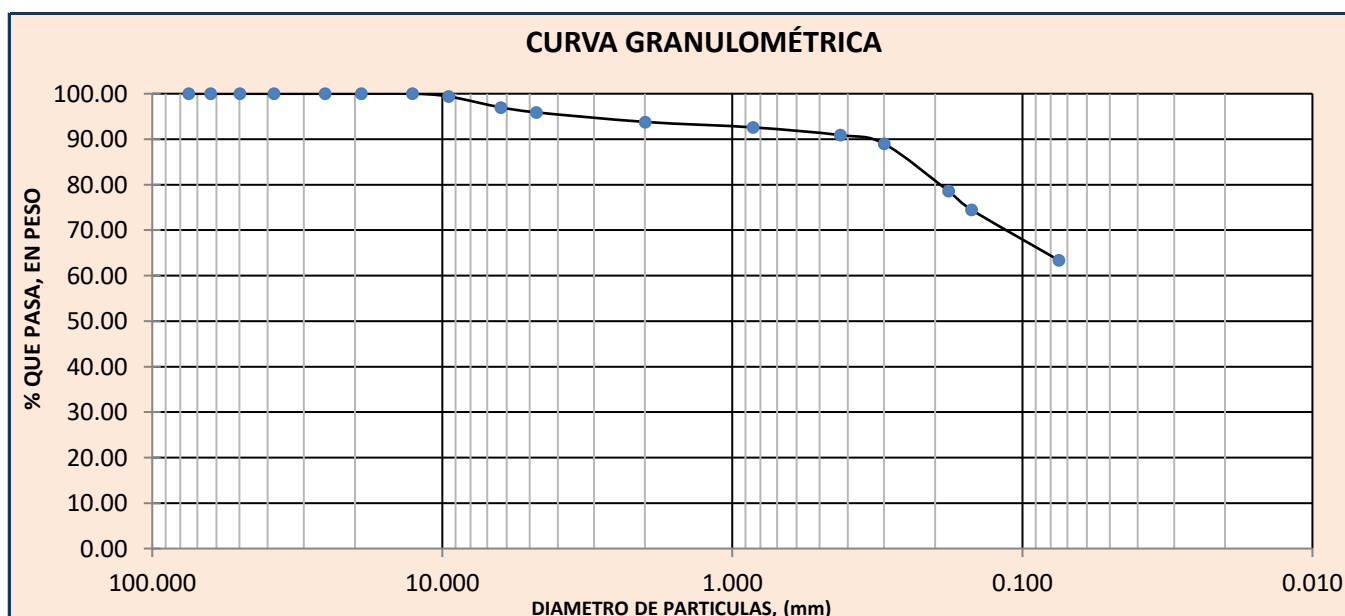
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-5 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.80 -1.70			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		227.00			
PESO TAMIZADO (g)		133.00			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	2.30	0.64	0.64	99.40
1/4"	6.300	8.40	2.33	2.97	97.00
N° 4	4.750	4.00	1.11	4.08	95.90
N° 10	2.000	7.60	2.11	6.19	93.80
N° 20	0.850	4.30	1.19	7.39	92.60
N° 40	0.425	6.20	1.72	9.11	90.90
N° 50	0.300	6.80	1.89	11.00	89.00
N° 80	0.180	37.40	10.39	21.39	78.60
N° 100	0.150	14.90	4.14	25.53	74.50
N° 200	0.075	39.70	11.03	36.56	63.40
PLATILLO +perd. X lavad		228.40	63.44	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3	
D60 =	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	118
Tarro + Suelo Humedo (g)	1148.0
Tarro + Suelo Seco (g)	986.0
Peso Tarro (g)	64.0
% HUMEDAD	17.6

GRAVA (%)	4.10	GRUESA :	0.00
		FINA :	4.10
ARENA (%)	32.50	GRUESA :	2.10
		MEDIA :	2.90
		FINA :	27.50
FINOS (%)		63.44	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

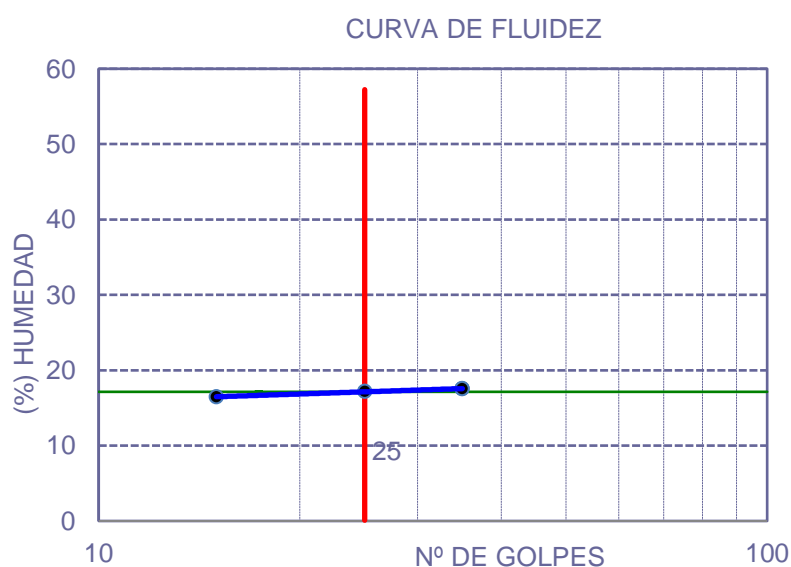
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.80 -1.70

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	64	64	71	67.6			
TARRO + SUELO SECO	60.4	60.4	65.9	63.4			
AGUA	3.6	3.6	5.1	4.2			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	20.5	20.5	29.7	25.5			
% DE HUMEDAD	17.56	17.56	17.17	16.47			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	27.1	27.1					
TARRO + SUELO SECO	26.6	26.6					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	10.7	10.7					
% DE HUMEDAD	4.67	4.67					



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	17.14
LÍMITE PLÁSTICO	4.67
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.47

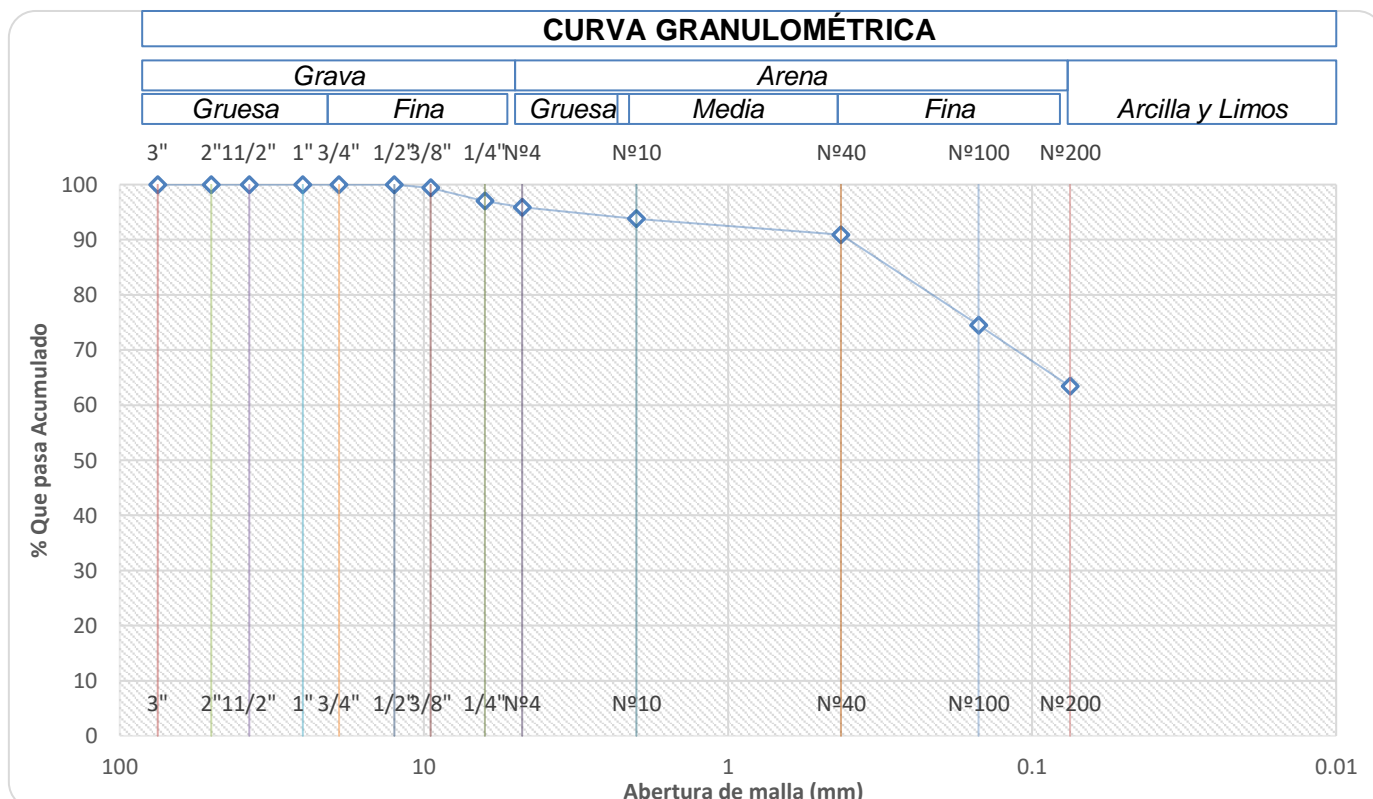
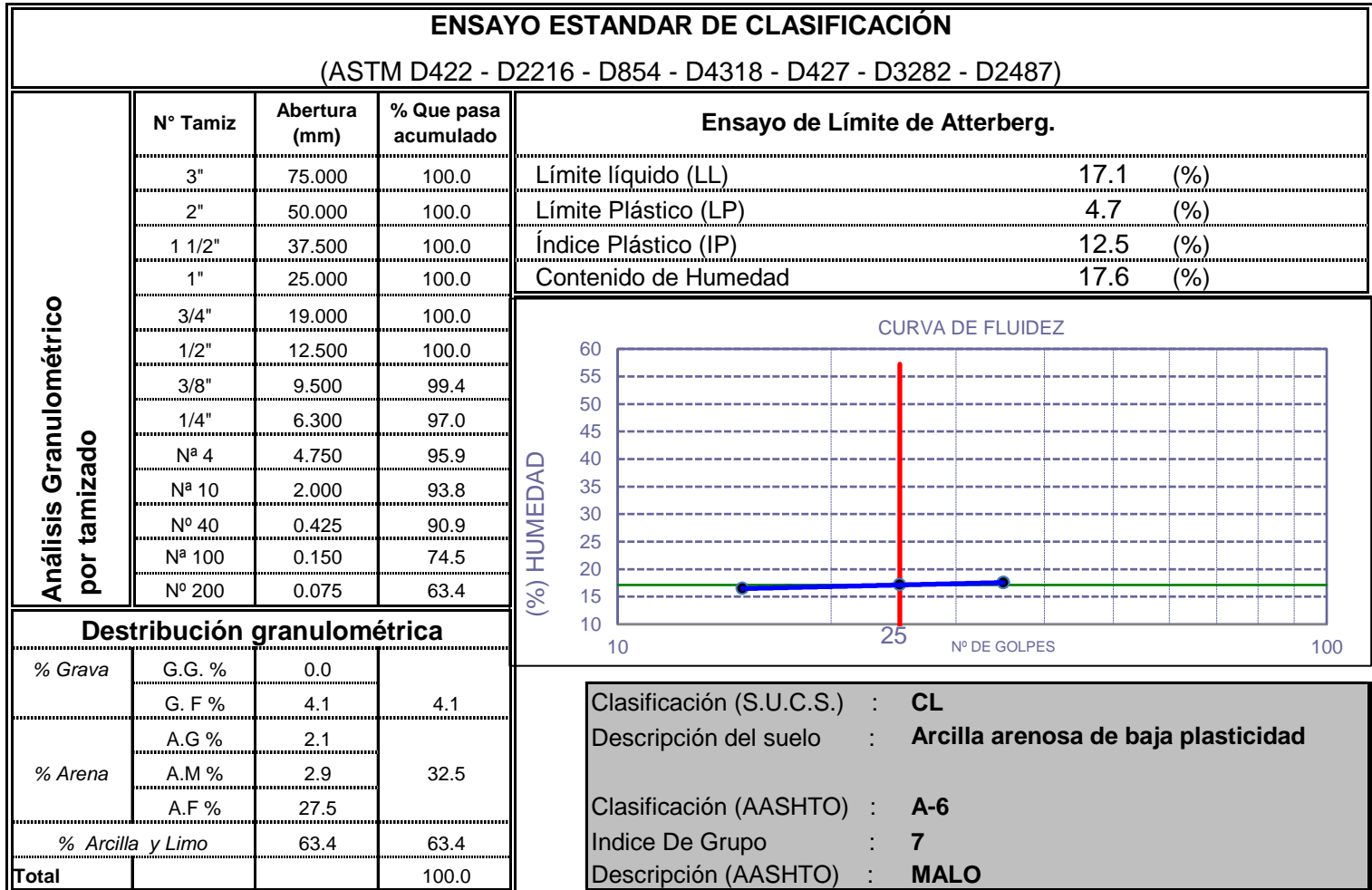
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.80 -1.70



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

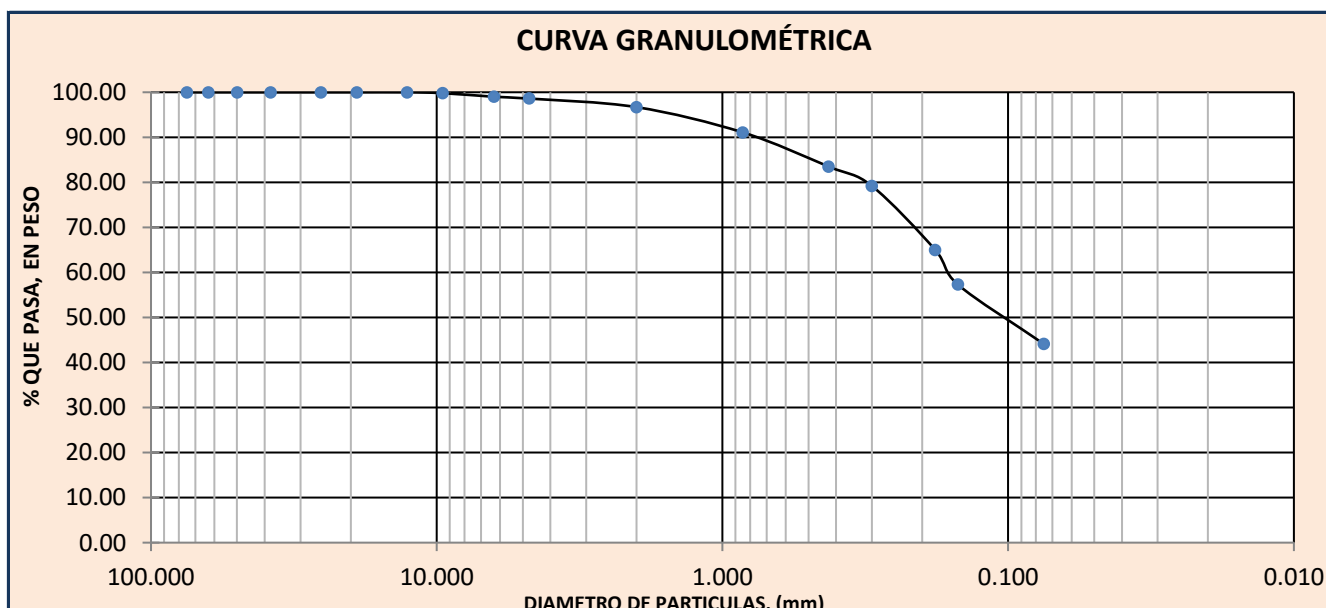
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-5 / M - 3				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		1.70 -2.30				Nº De Tarro	119
PESO ORIGINAL (g)		300.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	698.0
PERDIDA LAVADO (g)		132.10				Tarro + Suelo Seco (g)	608.0
PESO TAMIZADO (g)		167.90				Peso Tarro (g)	62.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	16.5
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.50	0.17	0.17	99.80		
1/4"	6.300	2.60	0.87	1.03	99.00		
Nº 4	4.750	1.20	0.40	1.43	98.60		
Nº 10	2.000	5.60	1.87	3.30	96.70		
Nº 20	0.850	16.90	5.63	8.93	91.10		
Nº 40	0.425	22.70	7.57	16.50	83.50		
Nº 50	0.300	12.90	4.30	20.80	79.20		
Nº 80	0.180	42.60	14.20	35.00	65.00		
Nº 100	0.150	23.00	7.67	42.67	57.30		
Nº 200	0.075	39.80	13.27	55.93	44.10		
PLATILLO +perd. X lavad		132.20	44.07	100.00	0.00		
SUMATORIA		300.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu =	2.29	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30 =	0.07	Cc =	0.44	1 < Cc < 3			
D60 =	0.16	SUELO:					

GRAVA (%)	1.40	GRUESA :	0.00
		FINA :	1.40
ARENA (%)	54.50	GRUESA :	1.90
		MEDIA :	13.20
		FINA :	39.40
FINOS (%)		44.07	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 3
 PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.30

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	40.7	40.7	39.6	39.6			
TARRO + SUELO SECO	37.6	37.6	36.75	36.5			
AGUA	3.1	3.1	2.85	3.1			
PESO DEL TARRO	22.5	22.5	25.9	27.5			
PESO DEL SUELO SECO	15.1	15.1	10.85	9			
% DE HUMEDAD	20.53	20.53	26.27	34.44			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	29	29					
TARRO + SUELO SECO	28.7	28.7					
AGUA	0.3	0.3					
PESO DEL TARRO	25.5	25.5					
PESO DEL SUELO SECO	3.2	3.2					
% DE HUMEDAD	9.38	9.38					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	26.11
LÍMITE PLÁSTICO	9.38
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16.73

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

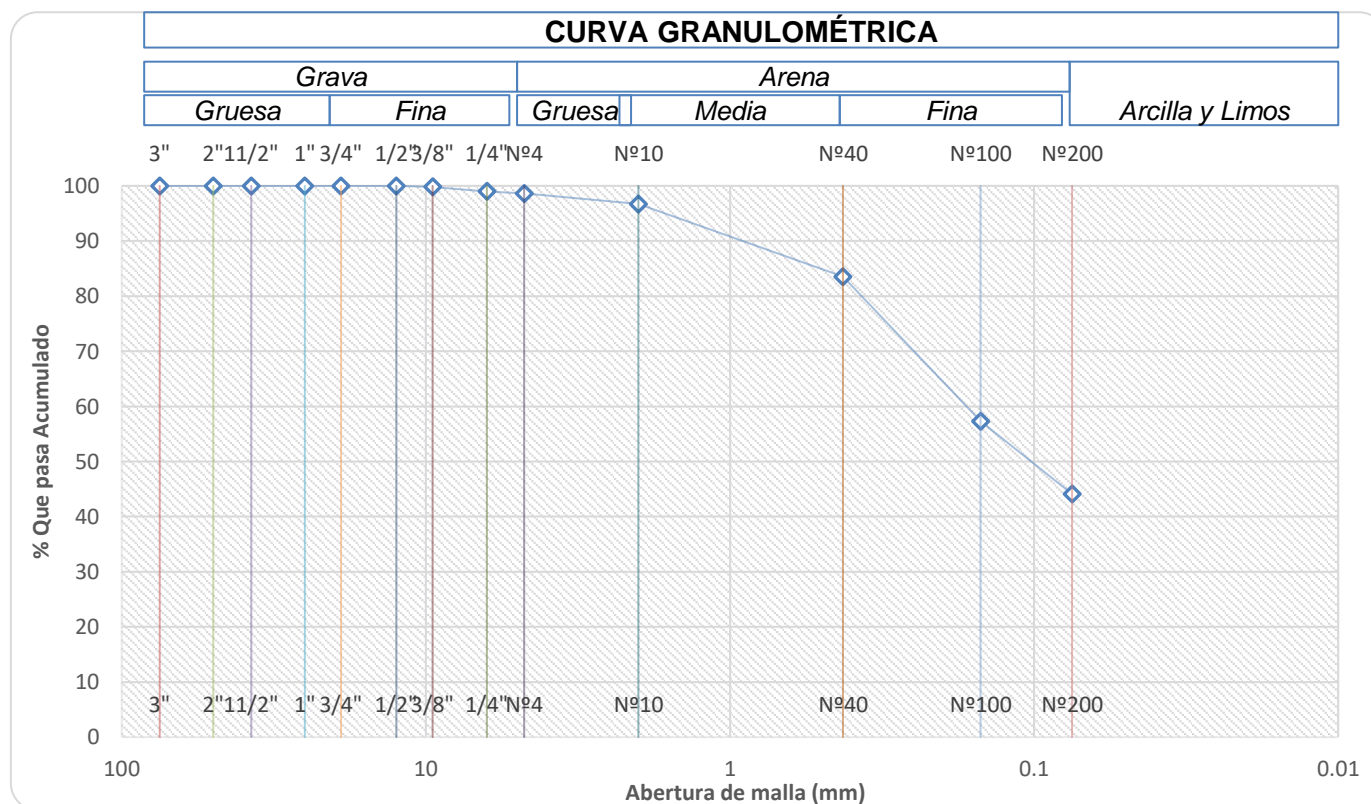
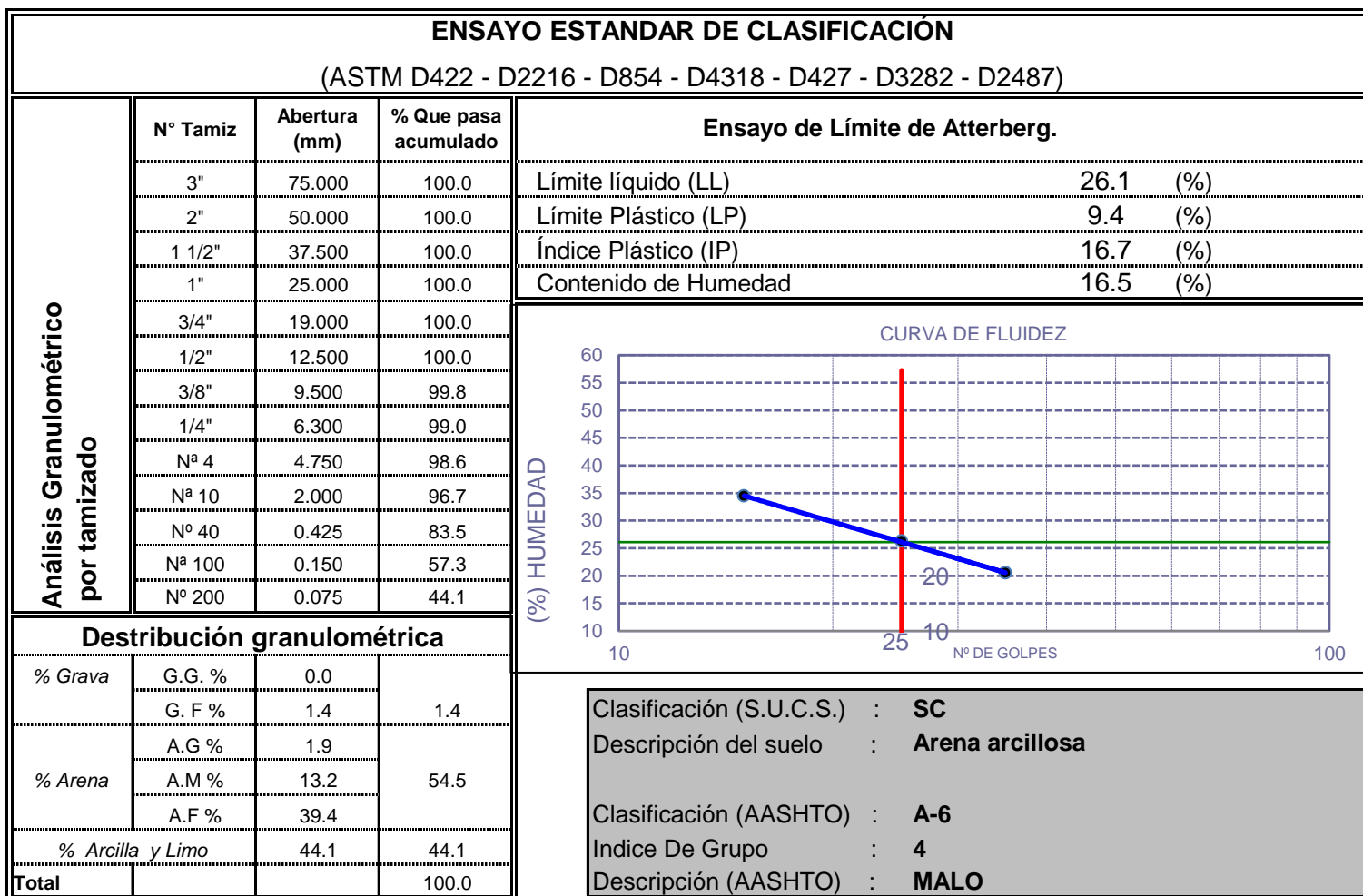
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.30



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

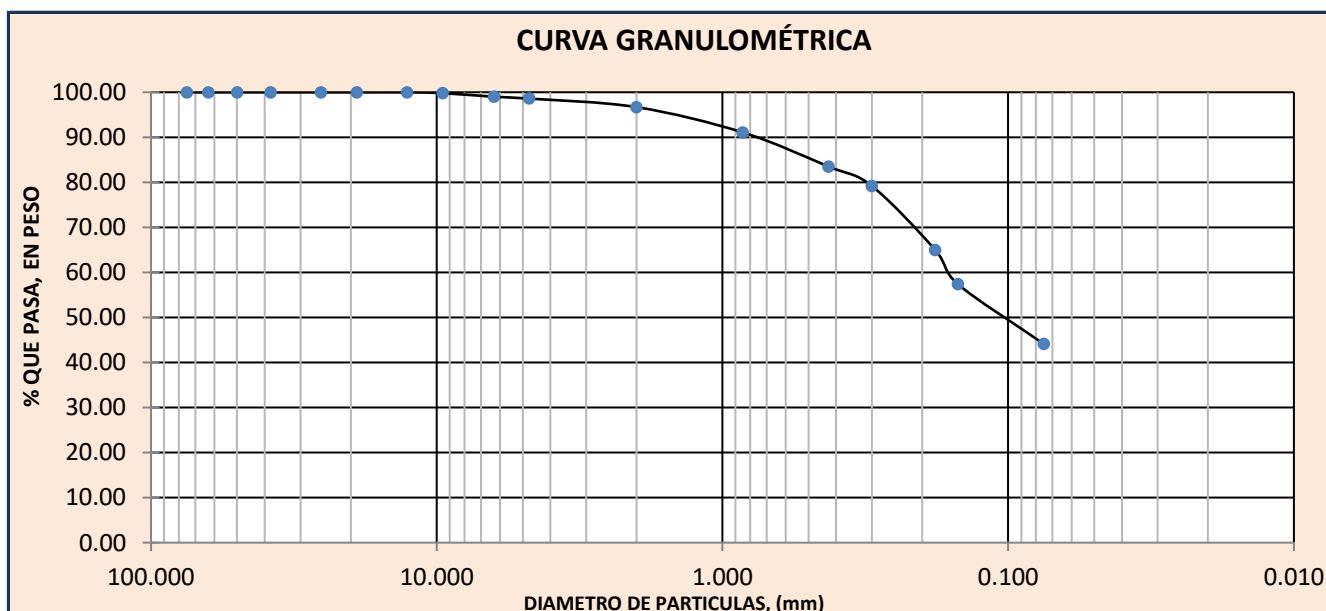
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-5 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.30 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		158.50			
PESO TAMIZADO (g)		201.50			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.60	0.17	0.17	99.80
1/4"	6.300	3.10	0.86	1.03	99.00
Nº 4	4.750	1.40	0.39	1.42	98.60
Nº 10	2.000	6.70	1.86	3.28	96.70
Nº 20	0.850	20.30	5.64	8.92	91.10
Nº 40	0.425	27.20	7.56	16.47	83.50
Nº 50	0.300	15.50	4.31	20.78	79.20
Nº 80	0.180	51.10	14.19	34.97	65.00
Nº 100	0.150	27.60	7.67	42.64	57.40
Nº 200	0.075	47.80	13.28	55.92	44.10
PLATILLO +perd. X lavad		158.70	44.08	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	120
Tarro + Suelo Humedo (g)	662.0
Tarro + Suelo Seco (g)	588.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	14.1

GRAVA (%)	1.40	GRUESA :	0.00
		FINA :	1.40
ARENA (%)	54.50	GRUESA :	1.90
		MEDIA :	13.20
		FINA :	39.40
FINOS (%)		44.08	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

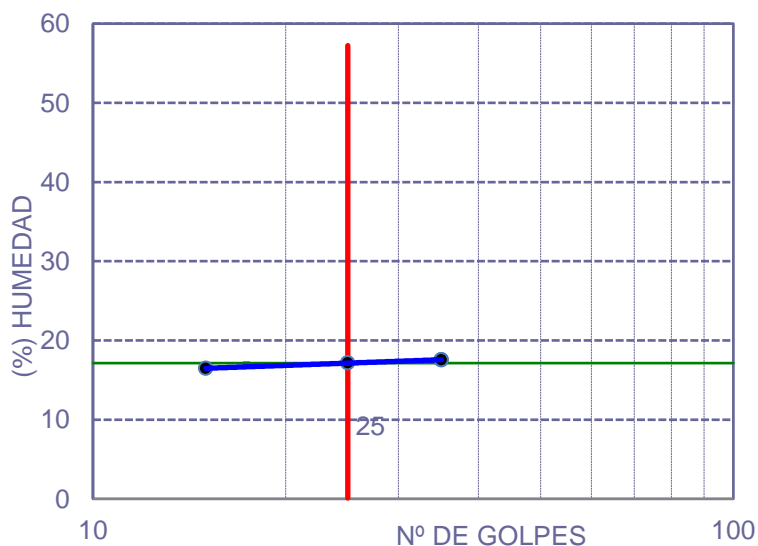
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.30 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	64	64	71	67.6			
TARRO + SUELO SECO	60.4	60.4	65.9	63.4			
AGUA	3.6	3.6	5.1	4.2			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	20.5	20.5	29.7	25.5			
% DE HUMEDAD	17.56	17.56	17.17	16.47			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	27.1	27.1					
TARRO + SUELO SECO	26.6	26.6					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	10.7	10.7					
% DE HUMEDAD	4.67	4.67					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	17.14
LÍMITE PLÁSTICO	4.67
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.47

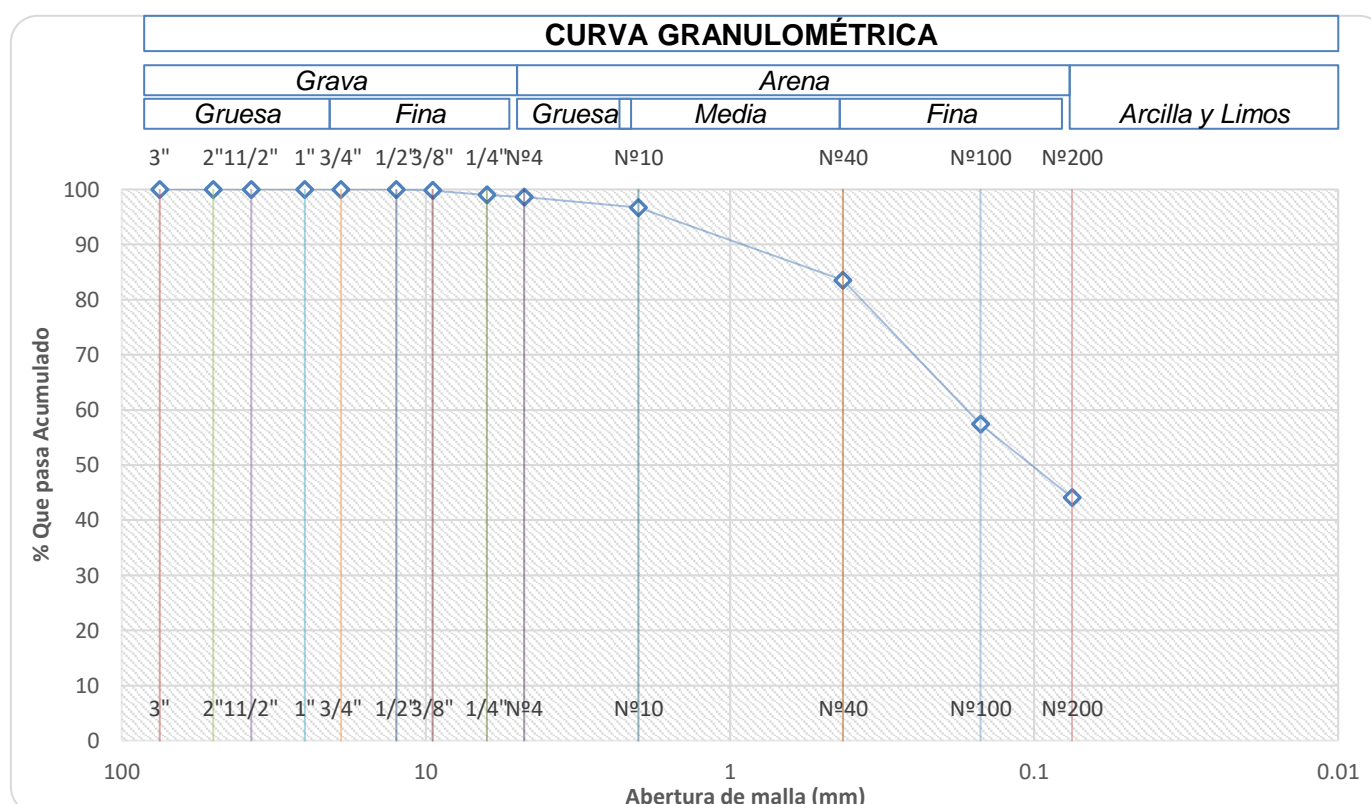
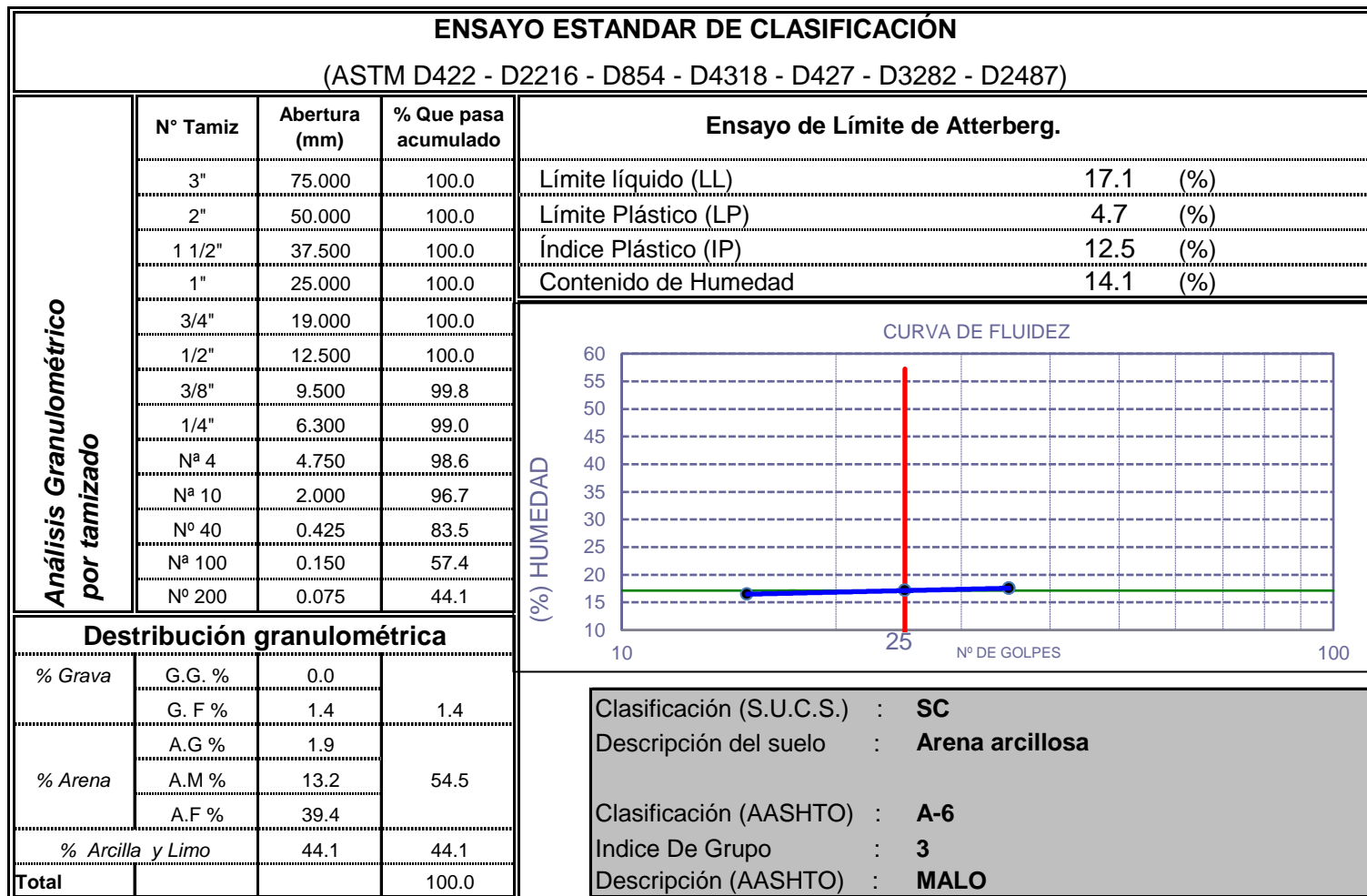
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-5 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.30 -2.80



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
SONDEO : **SPT - 6**
RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico
FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											3		
	0.55											4	SC	
20	1.00											9	CL	
	1.45											15		
30	1.90											28	CL-ML	
	2.35											57		
40	2.80											68	SC	
	3.25											0		
	3.70											0		
40	4.15											0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

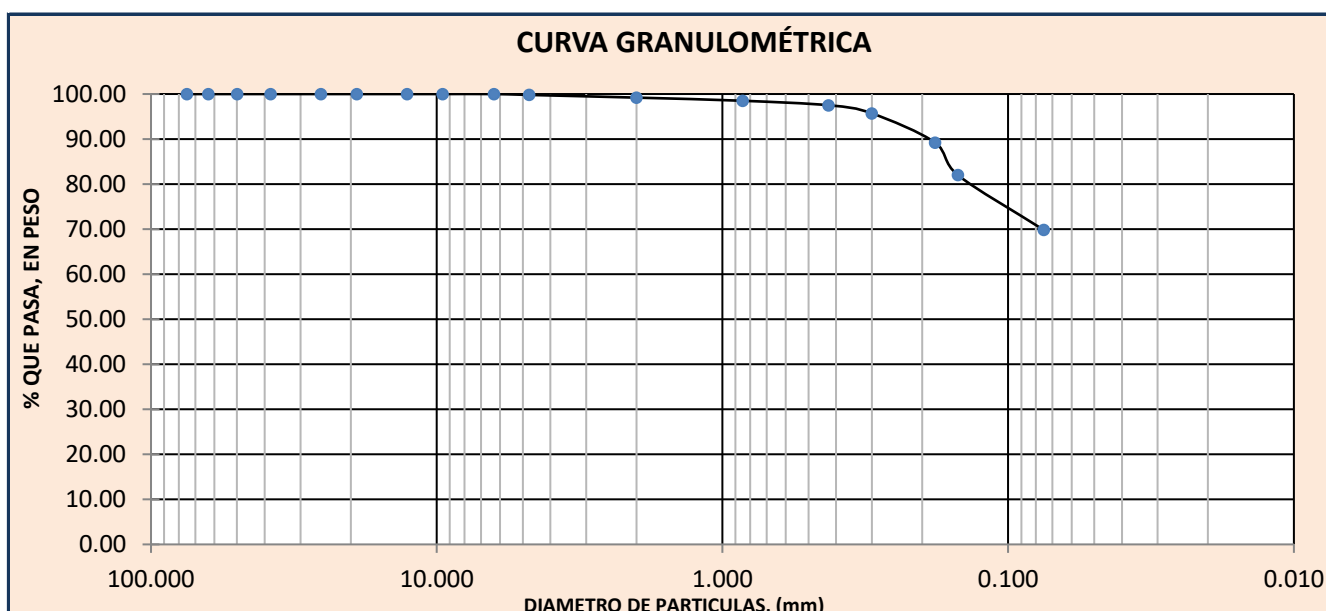
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-6 / M - 1				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.30 - 0.80				Nº De Tarro	122
PESO ORIGINAL (g)		370.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	380.0
PERDIDA LAVADO (g)		255.30				Tarro + Suelo Seco (g)	328.0
PESO TAMIZADO (g)		114.70				Peso Tarro (g)	78.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	20.8
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 4	4.750	0.60	0.16	0.16	99.80		
Nº 10	2.000	2.40	0.65	0.81	99.20		
Nº 20	0.850	2.50	0.68	1.49	98.50		
Nº 40	0.425	3.70	1.00	2.49	97.50		
Nº 50	0.300	6.80	1.84	4.32	95.70		
Nº 80	0.180	24.10	6.51	10.84	89.20		
Nº 100	0.150	26.50	7.16	18.00	82.00		
Nº 200	0.075	45.10	12.19	30.19	69.80		
PLATILLO +perd. X lavad		258.30	69.81	100.00	0.00		
SUMATORIA		370.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3			
D60 =	0.07	SUELO:					

GRAVA (%)	0.20	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.20
ARENA (%)	30.00	GRUESA :	0.60
		MEDIA :	1.70
		FINA :	27.70
FINOS (%)		69.81	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 - 0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	38.86	38.86	39.58	42.31		
TARRO + SUELO SECO	34.24	34.24	34.15	35.05		
AGUA	4.62	4.62	5.43	7.26		
PESO DEL TARRO	21.1	21.1	21.27	21.26		
PESO DEL SUELO SECO	13.14	13.14	12.88	13.79		
% DE HUMEDAD	35.16	35.16	42.16	52.65		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	31.85	31.85				
TARRO + SUELO SECO	30.5	30.5				
AGUA	1.35	1.35				
PESO DEL TARRO	22.58	22.58				
PESO DEL SUELO SECO	7.92	7.92				
% DE HUMEDAD	17.05	17.05				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	42.12
LÍMITE PLÁSTICO	17.05
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25.07

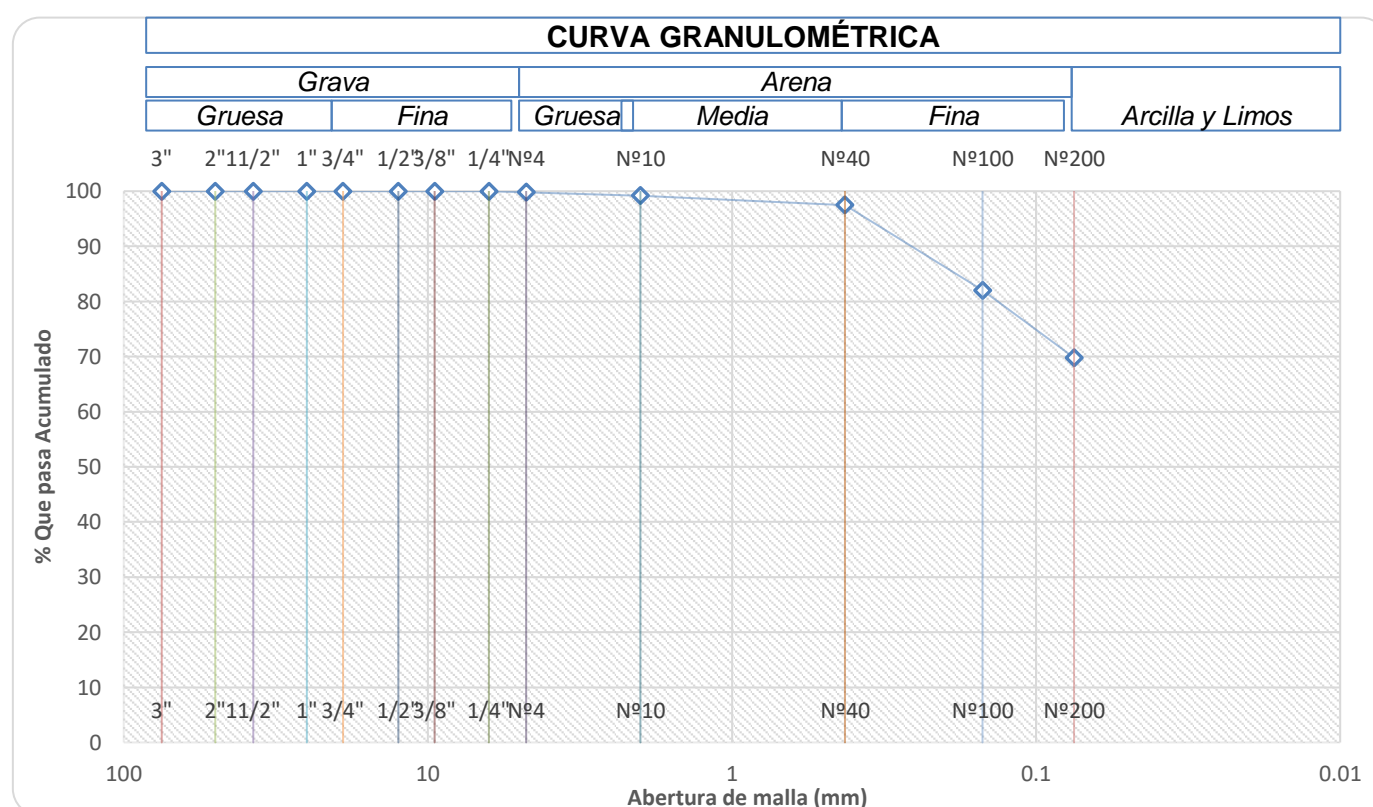
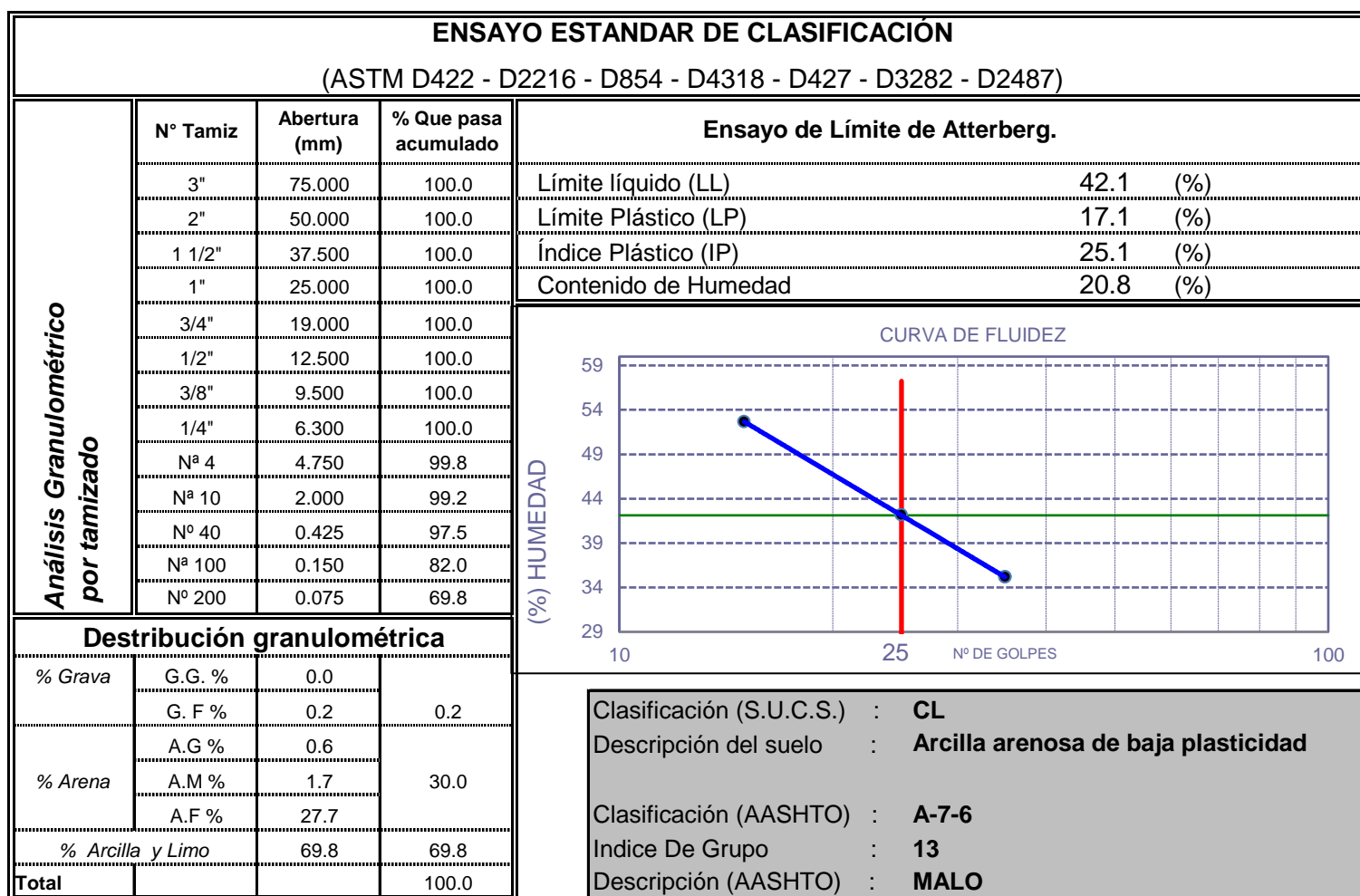
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 - 0.80



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

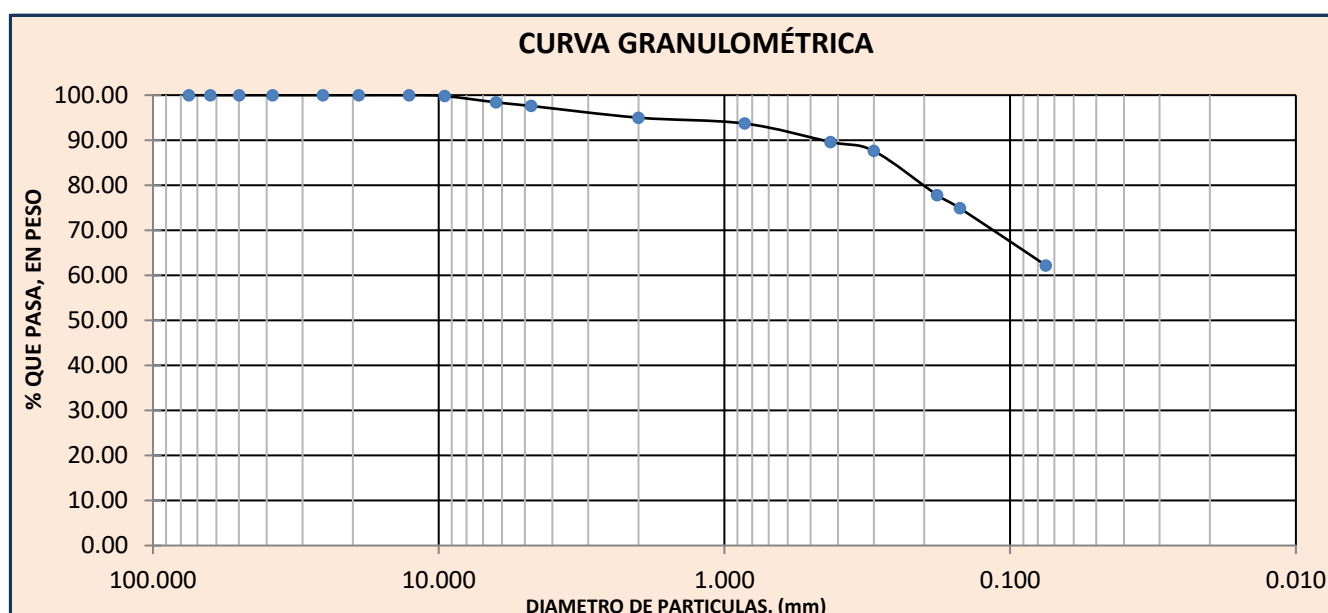
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-6 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.80 -1.60			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		228.20			
PESO TAMIZADO (g)		141.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.90	0.24	0.24	99.80
1/4"	6.300	5.20	1.41	1.65	98.40
N° 4	4.750	2.60	0.70	2.35	97.60
N° 10	2.000	9.70	2.62	4.97	95.00
N° 20	0.850	4.90	1.32	6.30	93.70
N° 40	0.425	15.00	4.05	10.35	89.60
N° 50	0.300	7.70	2.08	12.43	87.60
N° 80	0.180	36.20	9.78	22.22	77.80
N° 100	0.150	10.50	2.84	25.05	74.90
N° 200	0.075	47.30	12.78	37.84	62.20
PLATILLO +perd. X lavad		230.00	62.16	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	---	Cu =	---	Cu < 3	
D30 =	---	Cc =	---	1 < Cc < 3	
D60 =	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	123
Tarro + Suelo Humedo (g)	1126.0
Tarro + Suelo Seco (g)	962.0
Peso Tarro (g)	80.0
% HUMEDAD	18.6

GRAVA (%)	2.40	GRUESA :	0.00
		FINA :	2.40
ARENA (%)	35.40	GRUESA :	2.60
		MEDIA :	5.40
		FINA :	27.40
FINOS (%)		62.16	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

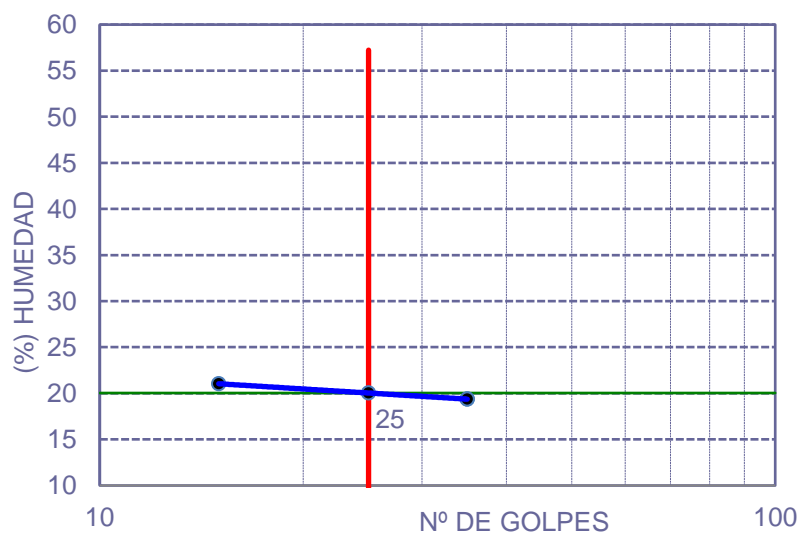
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.80 -1.60

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	29.96	29.96	37.59	33.59			
TARRO + SUELO SECO	26.84	26.84	33.09	29.6			
AGUA	3.12	3.12	4.5	3.99			
PESO DEL TARRO	10.73	10.73	10.64	10.64			
PESO DEL SUELO SECO	16.11	16.11	22.45	18.96			
% DE HUMEDAD	19.37	19.37	20.04	21.04			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	6.9	6.66					
TARRO + SUELO SECO	6.7	6.4					
AGUA	0.2	0.26					
PESO DEL TARRO	4.26	4.25					
PESO DEL SUELO SECO	2.44	2.15					
% DE HUMEDAD	8.2	12.09					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	20.03
LÍMITE PLÁSTICO	10.15
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.89

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Estandar de Clasificación

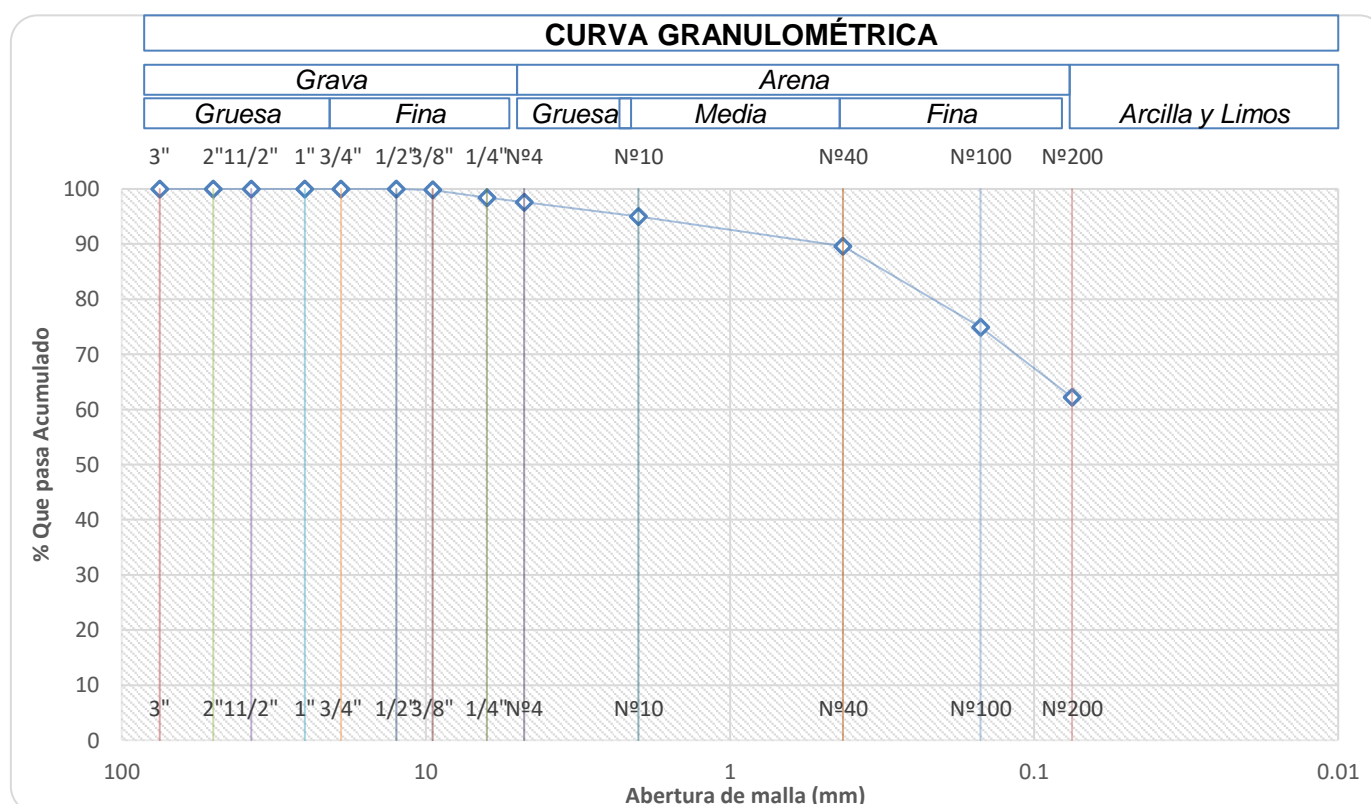
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.80 -1.60

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN			
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	99.8
	1/4"	6.300	98.4
	Nª 4	4.750	97.6
	Nª 10	2.000	95.0
	Nº 40	0.425	89.6
	Nª 100	0.150	74.9
	Nº 200	0.075	62.2
Ensayo de Límite de Atterberg.			
Límite líquido (LL)		20.0	(%)
Límite Plástico (LP)		10.1	(%)
Índice Plástico (IP)		9.9	(%)
Contenido de Humedad		18.6	(%)
CURVA DE FLUIDEZ			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	2.4
	G. F %	2.4	
% Arena	A.G %	2.6	35.4
	A.M %	5.4	
	A.F %	27.4	
% Arcilla y Limo		62.2	62.2
Total			100.0
Clasificación (S.U.C.S.) : CL Descripción del suelo : Arcilla arenosa de baja plasticidad Clasificación (AASHTO) : A-4 Índice De Grupo : 6 Descripción (AASHTO) : REGULAR-MALO			



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

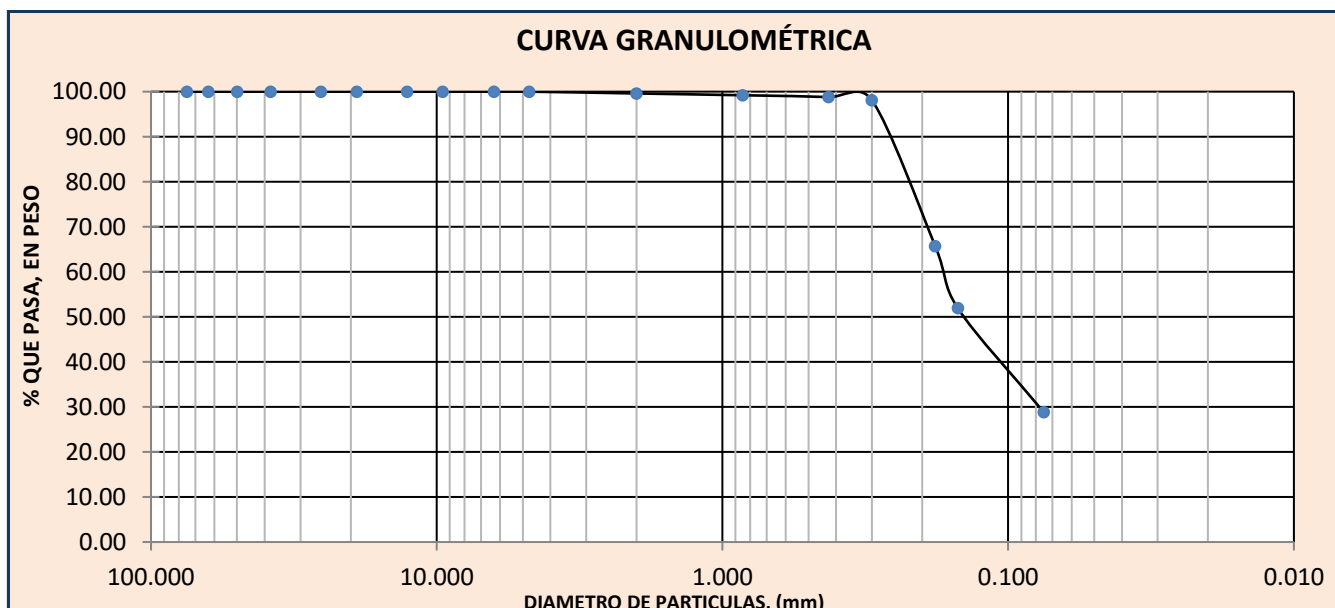
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-6 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.60 -2.55			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		95.80			
PESO TAMIZADO (g)		274.20			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	1.50	0.41	0.41	99.60
N° 20	0.850	1.50	0.41	0.81	99.20
N° 40	0.425	1.50	0.41	1.22	98.80
N° 50	0.300	2.70	0.73	1.95	98.10
N° 80	0.180	119.60	32.32	34.27	65.70
N° 100	0.150	51.10	13.81	48.08	51.90
N° 200	0.075	85.50	23.11	71.19	28.80
PLATILLO +perd. X lavad		106.60	28.81	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu=	2.43	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30=	0.08	Cc=	0.54	1 < Cc < 3	
D60=	0.17	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	121
Tarro + Suelo Humedo (g)	1242.0
Tarro + Suelo Seco (g)	1130.0
Peso Tarro (g)	78.0
% HUMEDAD	10.7

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	71.20	GRUESA :	0.40
		MEDIA :	0.80
		FINA :	70.00
FINOS (%)		28.81	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

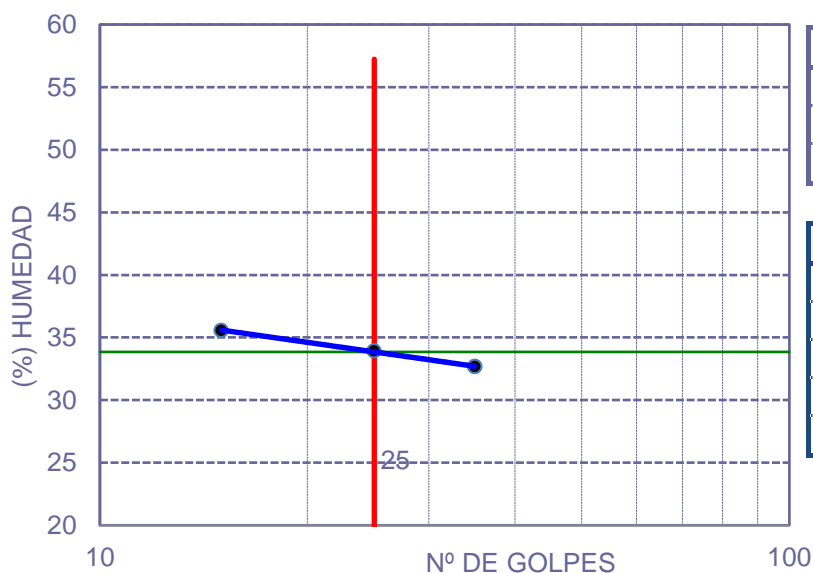
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 3
PROFUNDIDAD (m) : 1.60 -2.55

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	35	35	25	15			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	39.86	39.86	40.41	41.31			
TARRO + SUELO SECO	35.24	35.24	35.56	36.05			
AGUA	4.62	4.62	4.85	5.26			
PESO DEL TARRO	21.1	21.1	21.27	21.26			
PESO DEL SUELO SECO	14.14	14.14	14.29	14.79			
% DE HUMEDAD	32.67	32.67	33.94	35.56			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	33.82	33.82					
TARRO + SUELO SECO	32.15	32.15					
AGUA	1.67	1.67					
PESO DEL TARRO	22.58	22.58					
PESO DEL SUELO SECO	9.57	9.57					
% DE HUMEDAD	17.45	17.45					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	33.85
LÍMITE PLÁSTICO	17.45
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16.40

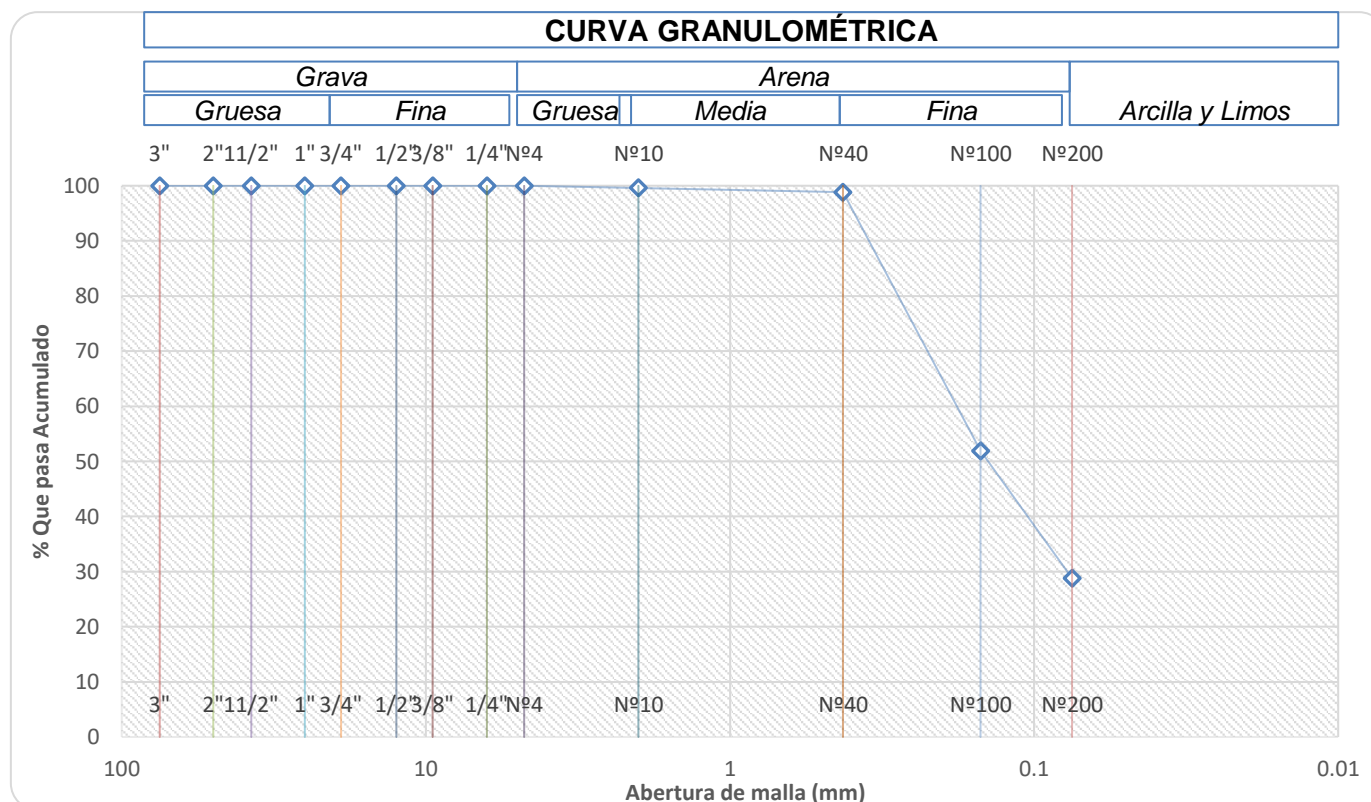
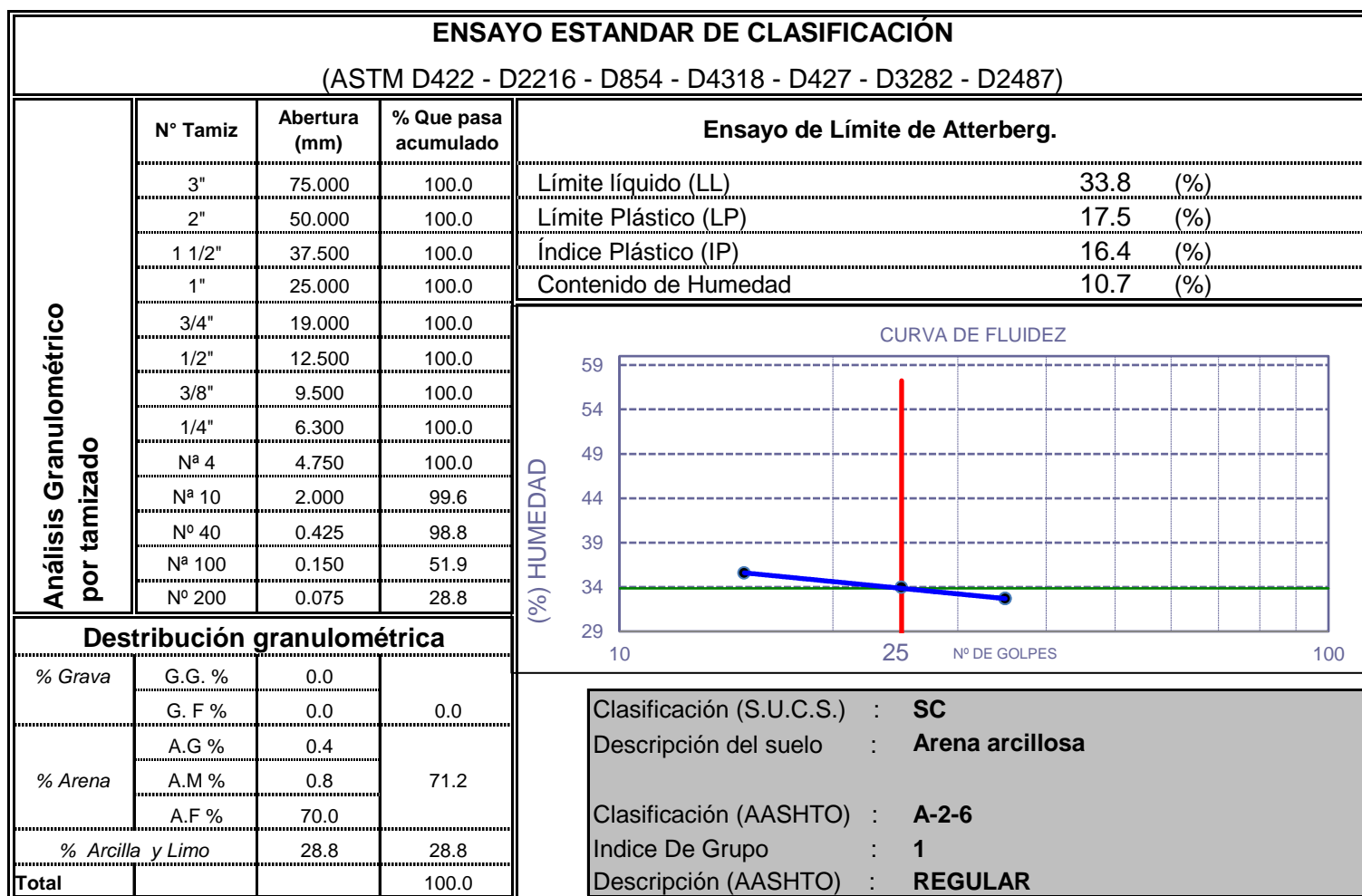
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.60 -2.55



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

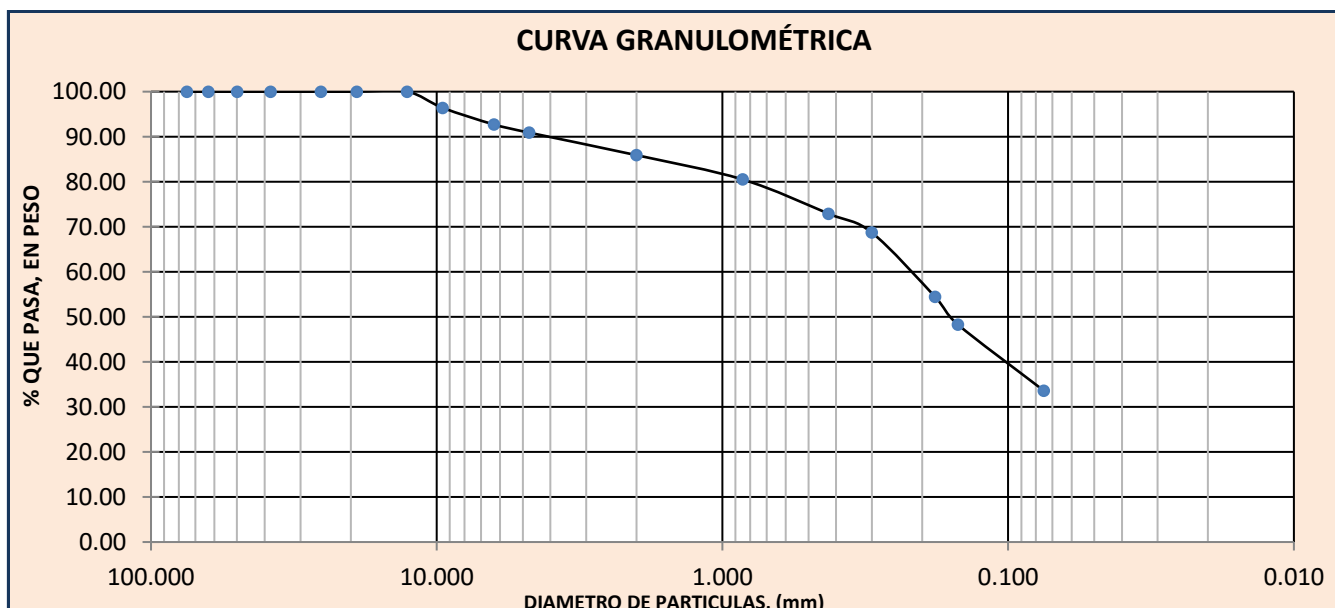
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Analisis Granumétrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-6 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.55 -3.25			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		123.60			
PESO TAMIZADO (g)		246.40			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	13.20	3.57	3.57	96.40
1/4"	6.300	13.90	3.76	7.32	92.70
N° 4	4.750	6.70	1.81	9.14	90.90
N° 10	2.000	18.40	4.97	14.11	85.90
N° 20	0.850	20.00	5.41	19.51	80.50
N° 40	0.425	28.00	7.57	27.08	72.90
N° 50	0.300	15.70	4.24	31.32	68.70
N° 80	0.180	53.00	14.32	45.65	54.40
N° 100	0.150	22.30	6.03	51.68	48.30
N° 200	0.075	54.60	14.76	66.43	33.60
PLATILLO +perd. X lavad		124.20	33.57	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	124
Tarro + Suelo Humedo (g)	1042.0
Tarro + Suelo Seco (g)	934.0
Peso Tarro (g)	78.0
% HUMEDAD	12.6

GRAVA (%)	9.10	GRUESA :	0.00
		FINA :	9.10
ARENA (%)	57.30	GRUESA :	5.00
		MEDIA :	13.00
		FINA :	39.30
FINOS (%)		33.57	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	52.8	52.8	53	58.1			
TARRO + SUELO SECO	48.5	48.5	48.7	52			
AGUA	4.3	4.3	4.3	6.1			
PESO DEL TARRO	38.1	38.1	39.2	39.7			
PESO DEL SUELO SECO	10.4	10.4	9.5	12.3			
% DE HUMEDAD	41.35	41.35	45.26	49.59			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	15.1	15.1					
TARRO + SUELO SECO	14.6	14.6					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	10.8	10.8					
PESO DEL SUELO SECO	3.8	3.8					
% DE HUMEDAD	13.16	13.16					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	44.78
LÍMITE PLÁSTICO	13.16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	31.62

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

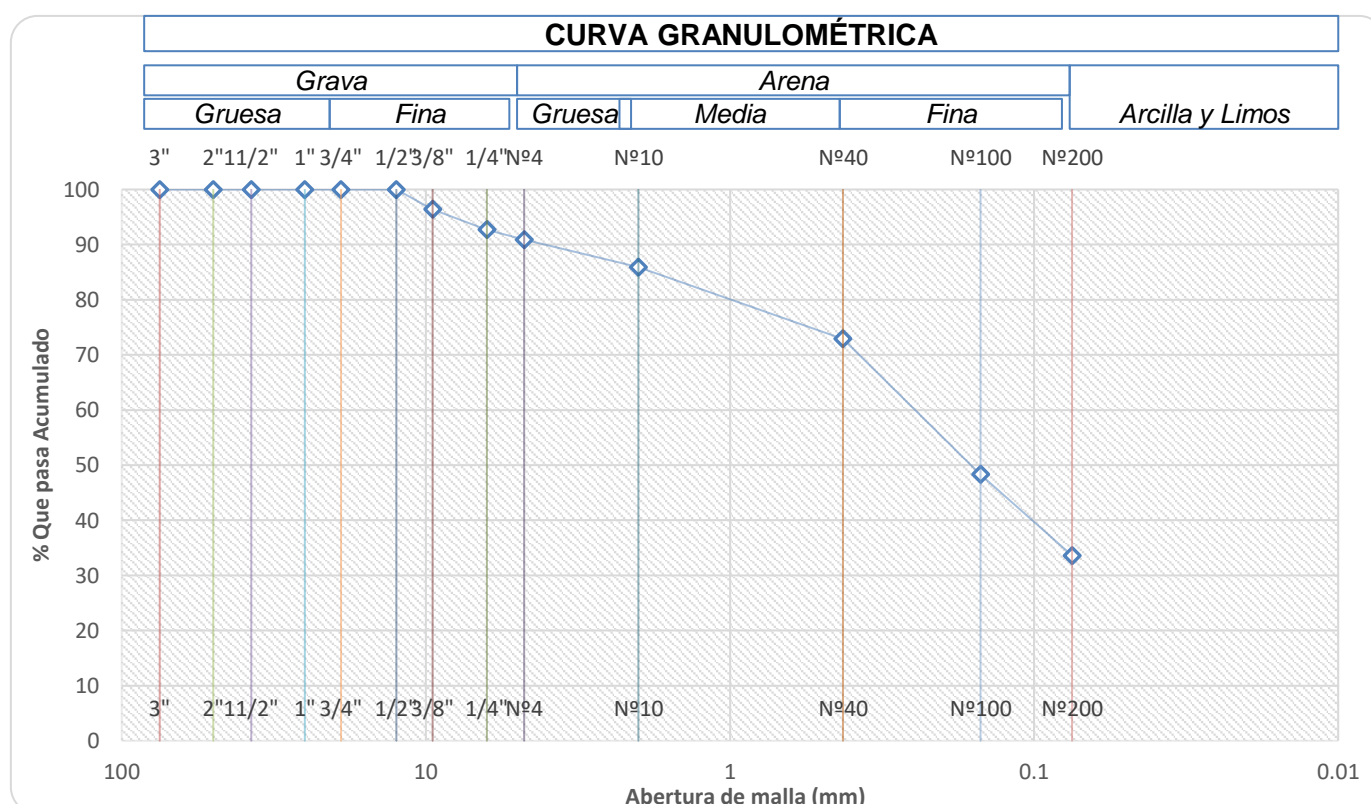
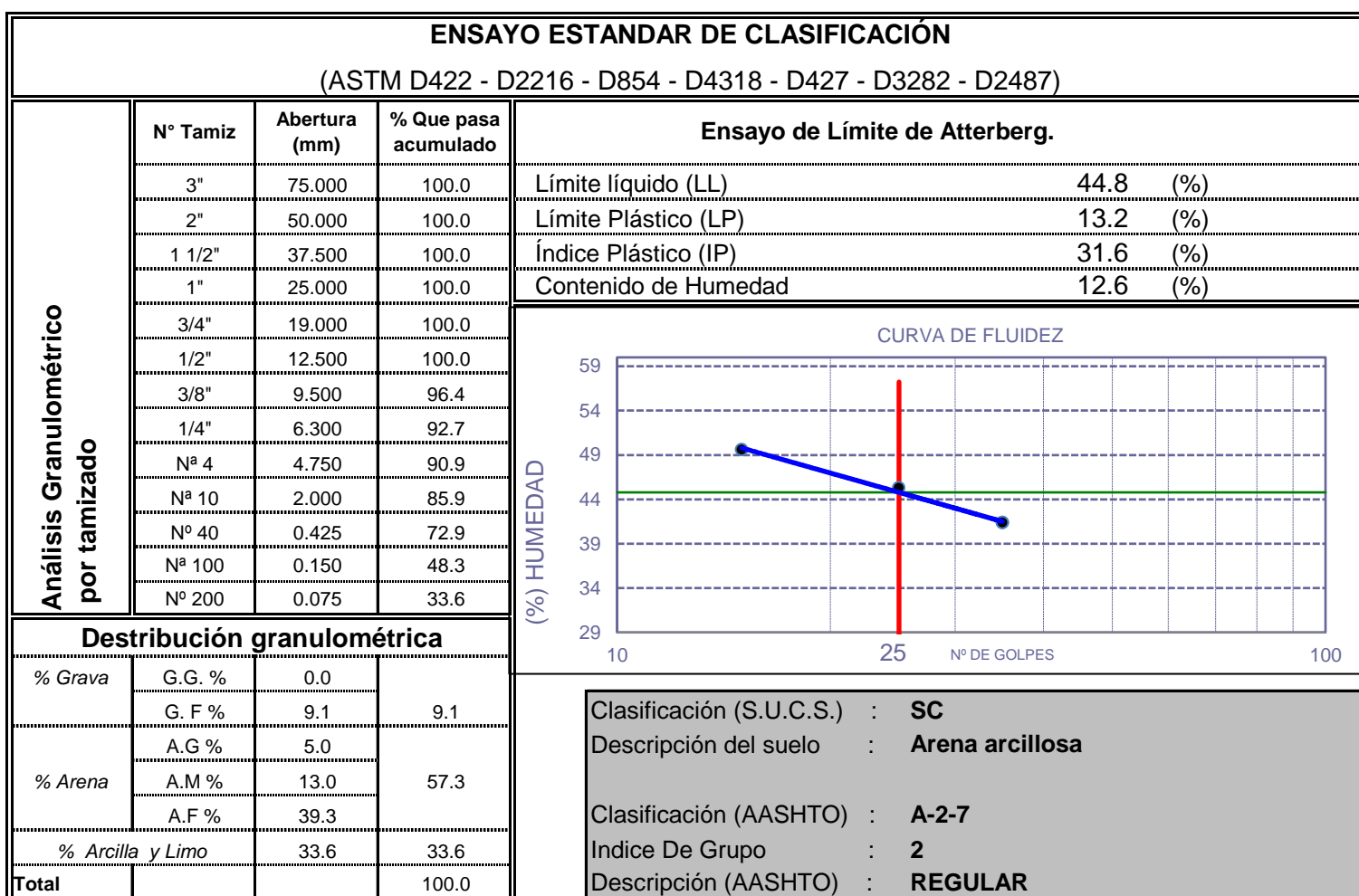
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-6 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 7**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90			
100.00	0.00													
10	0.10											3		
	0.55											6	CL	
20	1.00											9	SC	
	1.45											17		
30	1.90											38	SC	
	2.35											42		
40	2.80											51	SC	
	3.25											0		
40	3.70											0		
	4.15											0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

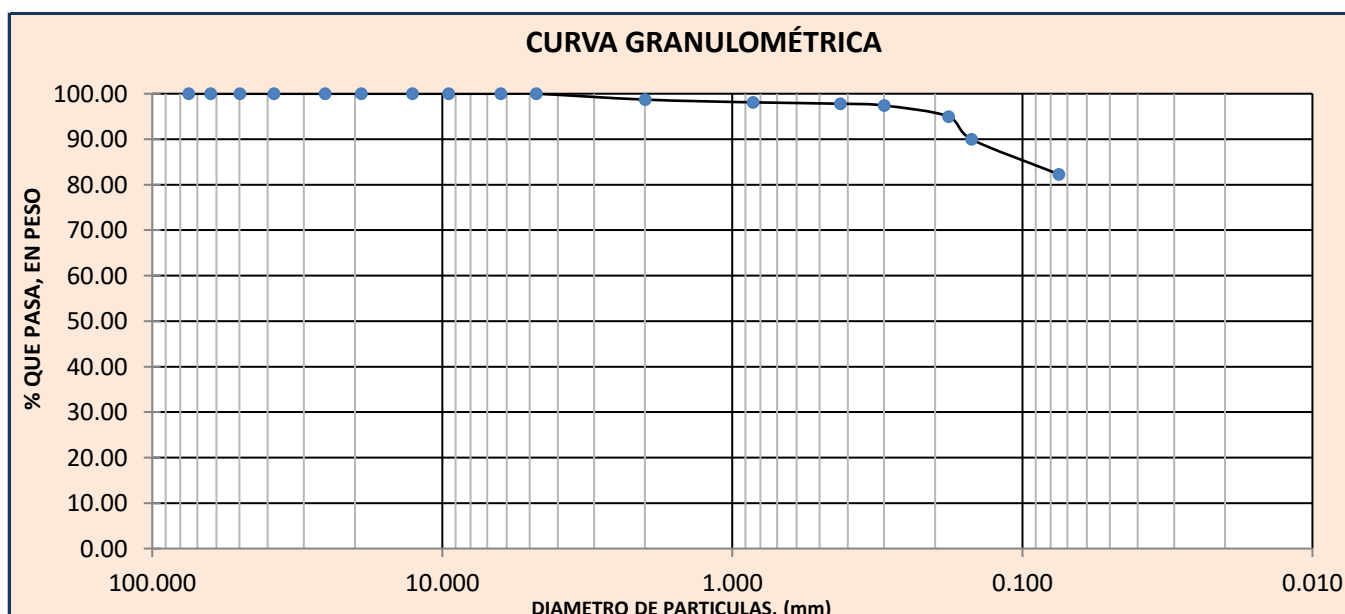
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-7 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		0.3 -0.9			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		295.20			
PESO TAMIZADO (g)		64.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.10	0.03	0.03	100.00
N° 10	2.000	4.70	1.31	1.33	98.70
N° 20	0.850	2.20	0.61	1.94	98.10
N° 40	0.425	1.10	0.31	2.25	97.80
N° 50	0.300	1.40	0.39	2.64	97.40
N° 80	0.180	8.40	2.33	4.97	95.00
N° 100	0.150	18.20	5.06	10.03	90.00
N° 200	0.075	27.60	7.67	17.69	82.30
PLATILLO +perd. X lavad		296.30	82.31	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3	
D60 =	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	125
Tarro + Suelo Humedo (g)	1202.0
Tarro + Suelo Seco (g)	1020.0
Peso Tarro (g)	66.0
% HUMEDAD	19.1

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	17.70	GRUESA :	1.30
		MEDIA :	0.90
		FINA :	15.50
FINOS (%)		82.31	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

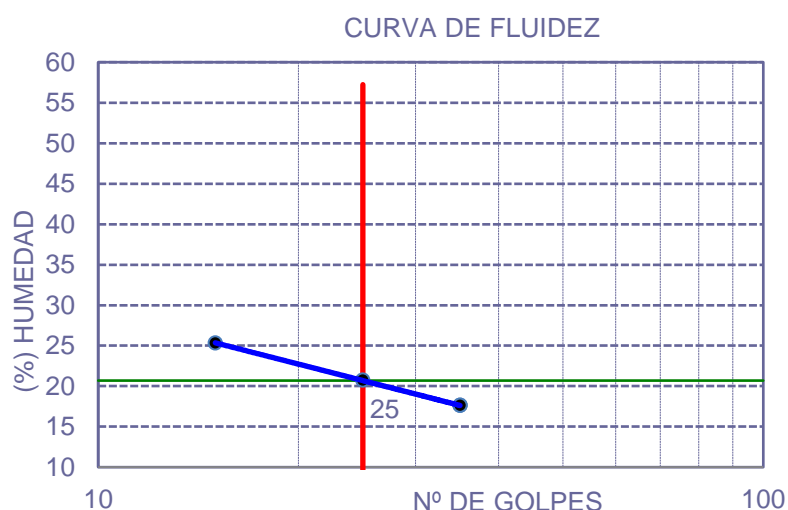
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 0.3 -0.9

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	38.7	38.7	33.6	36.2			
TARRO + SUELO SECO	35.6	35.6	30.87	32.5			
AGUA	3.1	3.1	2.73	3.7			
PESO DEL TARRO	18	18	17.7	17.9			
PESO DEL SUELO SECO	17.6	17.6	13.17	14.6			
% DE HUMEDAD	17.61	17.61	20.73	25.34			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	30.5	30.5					
TARRO + SUELO SECO	30.1	30.1					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	26.1	26.1					
PESO DEL SUELO SECO	4	4					
% DE HUMEDAD	10	10					



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	20.69
LÍMITE PLÁSTICO	10.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.69

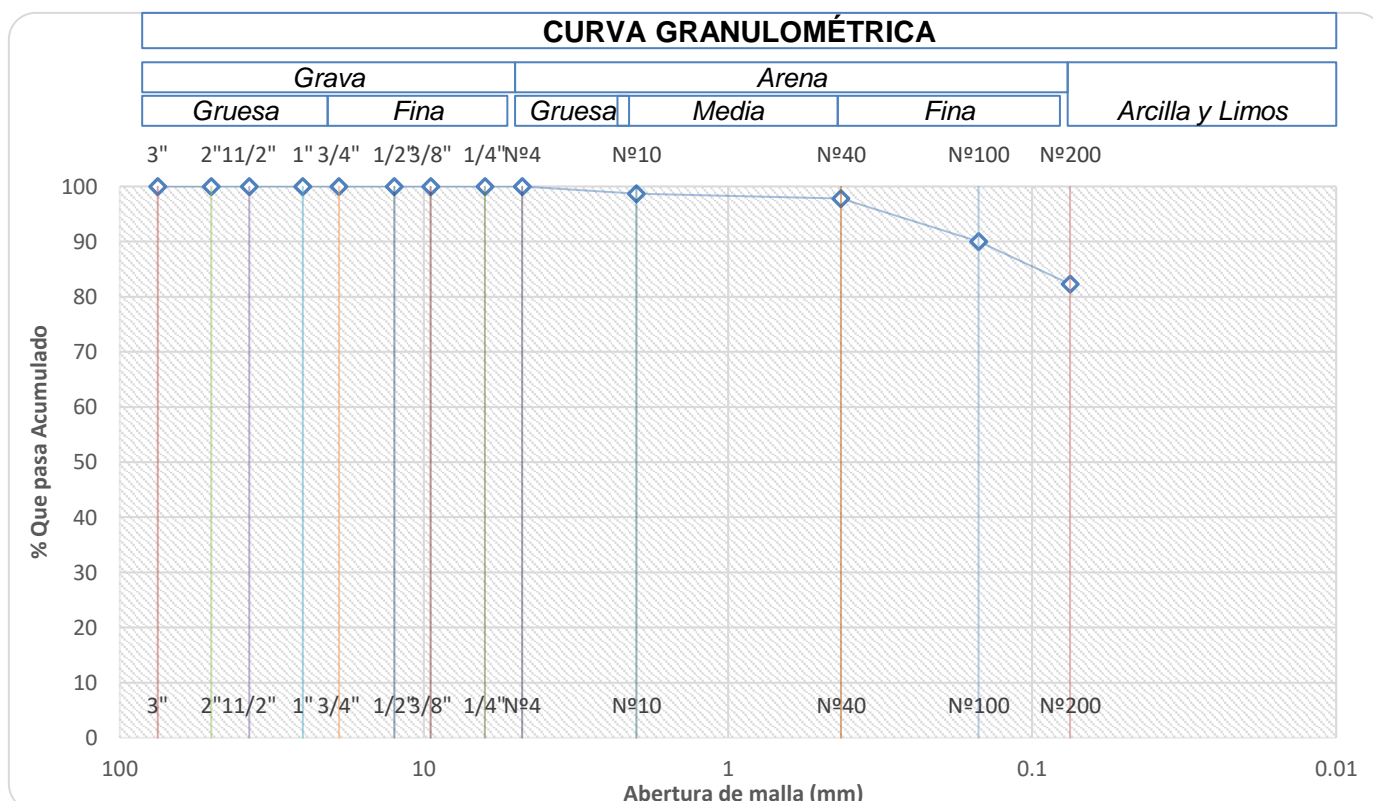
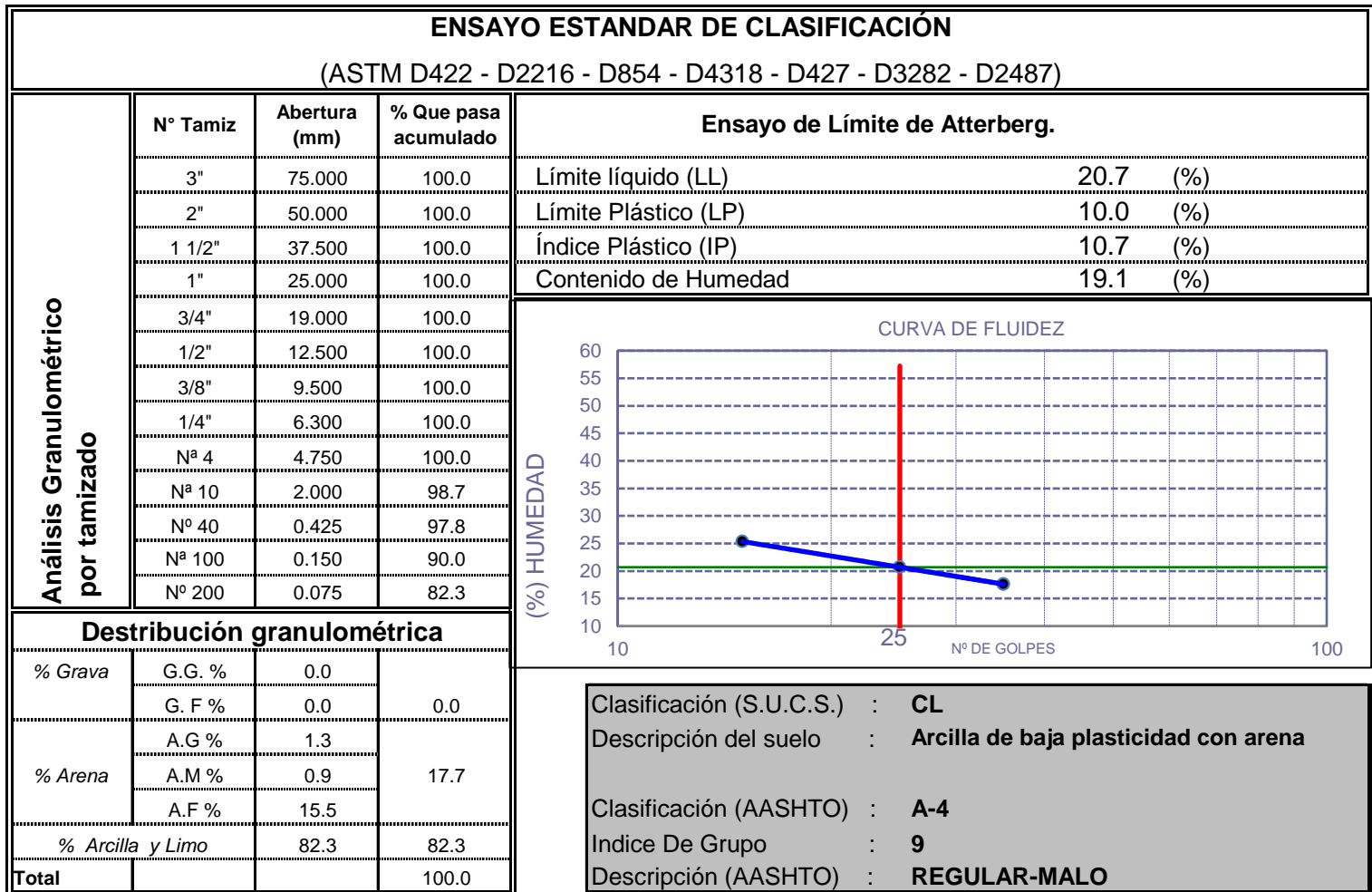
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 0.3 -0.9



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

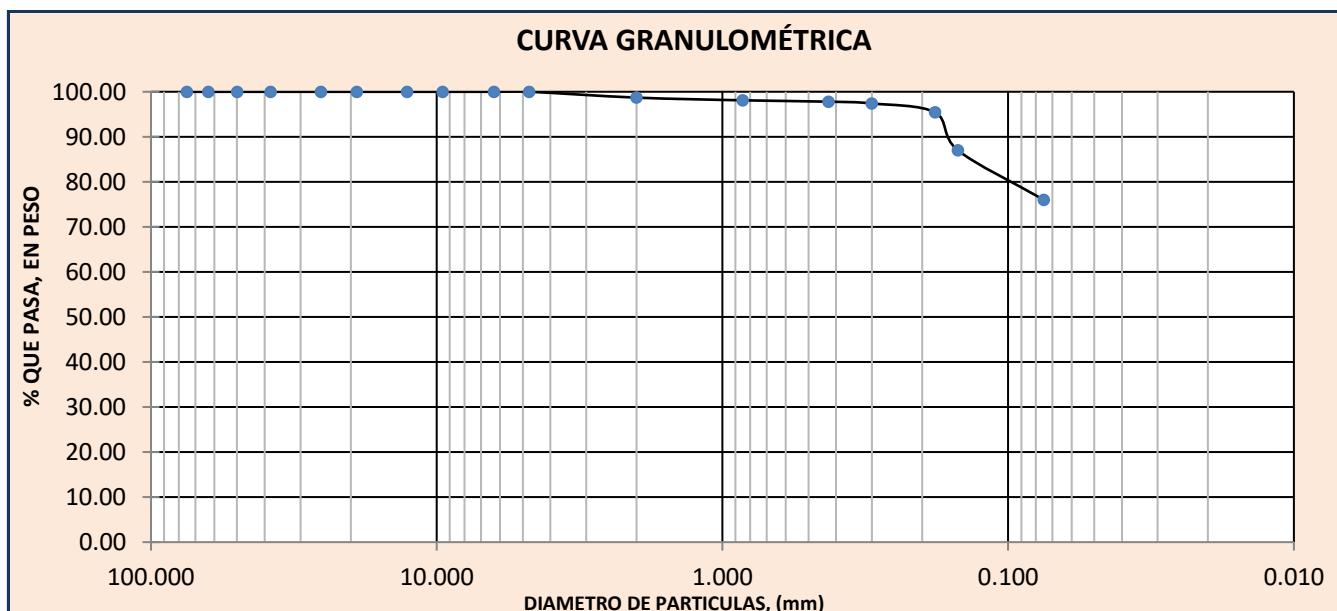
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-7 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.9 -1.7			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		271.20			
PESO TAMIZADO (g)		88.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.10	0.03	0.03	100.00
N° 10	2.000	4.70	1.31	1.33	98.70
N° 20	0.850	2.20	0.61	1.94	98.10
N° 40	0.425	1.10	0.31	2.25	97.80
N° 50	0.300	1.40	0.39	2.64	97.40
N° 80	0.180	7.20	2.00	4.64	95.40
N° 100	0.150	30.20	8.39	13.03	87.00
N° 200	0.075	39.60	11.00	24.03	76.00
PLATILLO +perd. X lavad		273.50	75.97	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3	
D60 =	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL		
N° De Tarro		126
Tarro + Suelo Humedo (g)		1060.0
Tarro + Suelo Seco (g)		914.0
Peso Tarro (g)		76.0
% HUMEDAD		17.4

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	24.00	GRUESA :	1.30
		MEDIA :	0.90
		FINA :	21.80
FINOS (%)		75.97	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

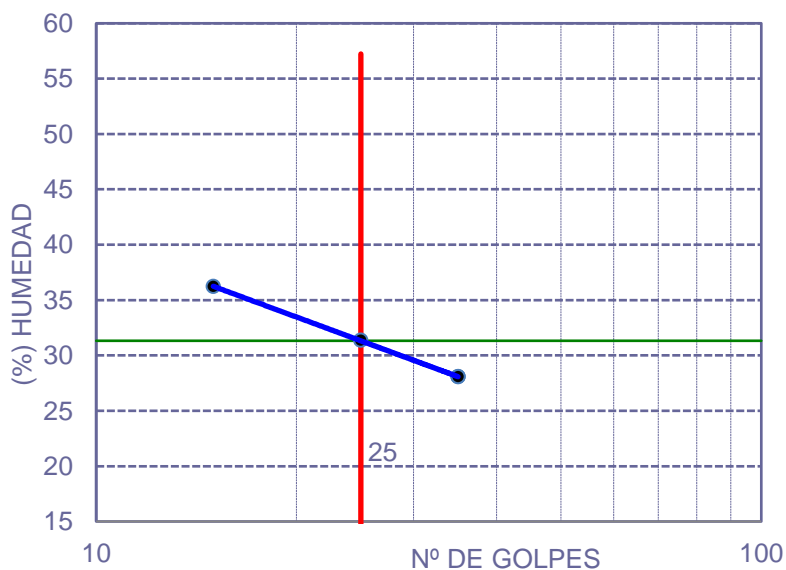
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 2
 PROFUNDIDAD (m) : 0.9 -1.7

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	37.3	37.3	38.7	34.9		
TARRO + SUELO SECO	34.1	34.1	34.88	32.4		
AGUA	3.2	3.2	3.82	2.5		
PESO DEL TARRO	22.7	22.7	22.7	25.5		
PESO DEL SUELO SECO	11.4	11.4	12.18	6.9		
% DE HUMEDAD	28.07	28.07	31.36	36.23		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	28.1	28.1				
TARRO + SUELO SECO	27.8	27.8				
AGUA	0.3	0.3				
PESO DEL TARRO	25.9	25.9				
PESO DEL SUELO SECO	1.9	1.9				
% DE HUMEDAD	15.79	15.79				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	31.32
LÍMITE PLÁSTICO	15.79
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15.53

OBSERVACIONES

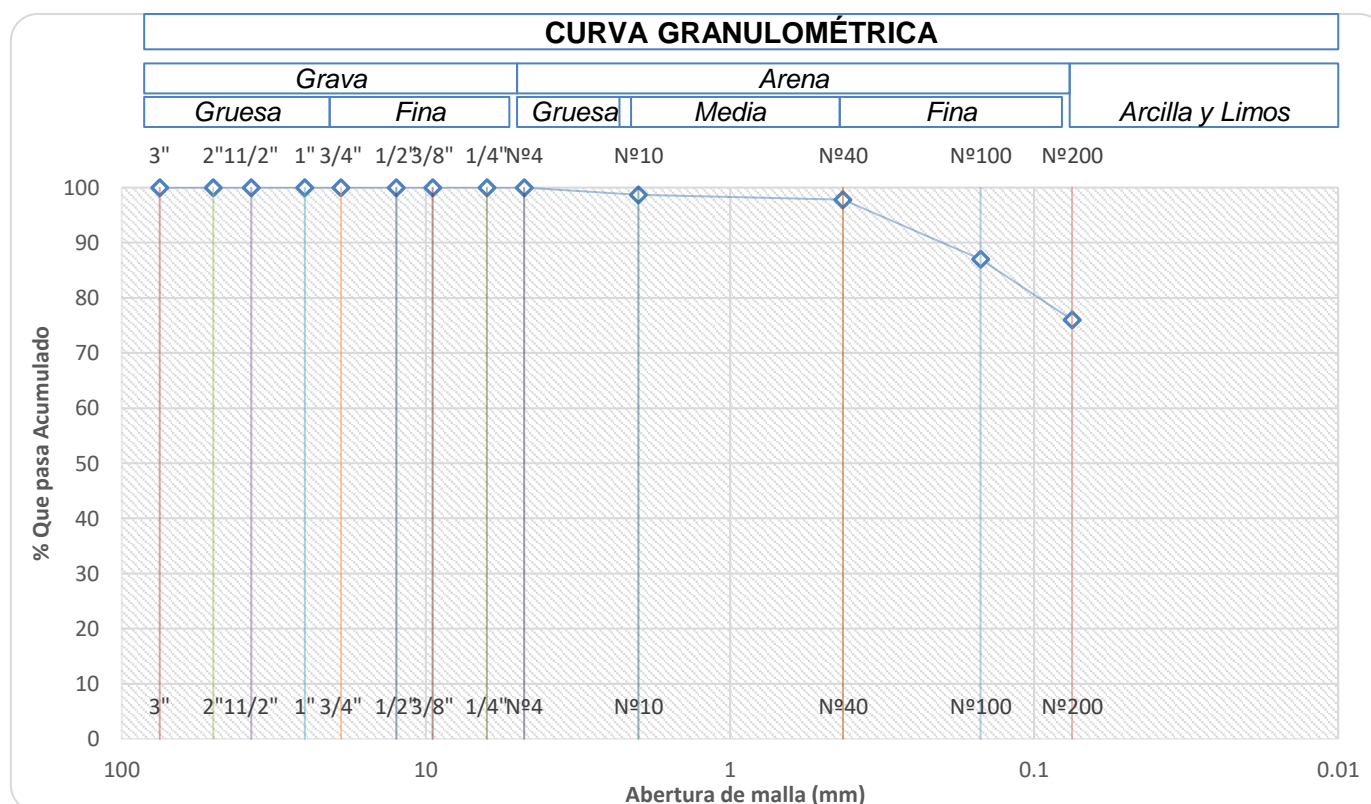
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.9 -1.7

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN									
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)									
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado						
	3"	75.000	100.0						
	2"	50.000	100.0						
	1 1/2"	37.500	100.0						
	1"	25.000	100.0						
	3/4"	19.000	100.0						
	1/2"	12.500	100.0						
	3/8"	9.500	100.0						
	1/4"	6.300	100.0						
	N° 4	4.750	100.0						
	N° 10	2.000	98.7						
	N° 40	0.425	97.8						
	N° 100	0.150	87.0						
N° 200	0.075	76.0							
Ensayo de Límite de Atterberg.									
		Límite líquido (LL)	31.3 (%)						
		Límite Plástico (LP)	15.8 (%)						
		Índice Plástico (IP)	15.5 (%)						
		Contenido de Humedad	17.4 (%)						
Distribución granulométrica									
% Grava	G.G. %	0.0	0.0						
	G. F %	0.0							
% Arena	A.G %	1.3	24.0						
	A.M %	0.9							
		A.F %	21.8						
% Arcilla y Limo		76.0	76.0						
Total		100.0	100.0						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clasificación (S.U.C.S.) : CL</td> <td style="width: 50%;">Clasificación (AASHTO) : A-6</td> </tr> <tr> <td>Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena</td> <td>Índice De Grupo : 11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Descripción (AASHTO) : MALO</td> </tr> </table>				Clasificación (S.U.C.S.) : CL	Clasificación (AASHTO) : A-6	Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena	Índice De Grupo : 11		Descripción (AASHTO) : MALO
Clasificación (S.U.C.S.) : CL	Clasificación (AASHTO) : A-6								
Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena	Índice De Grupo : 11								
	Descripción (AASHTO) : MALO								



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

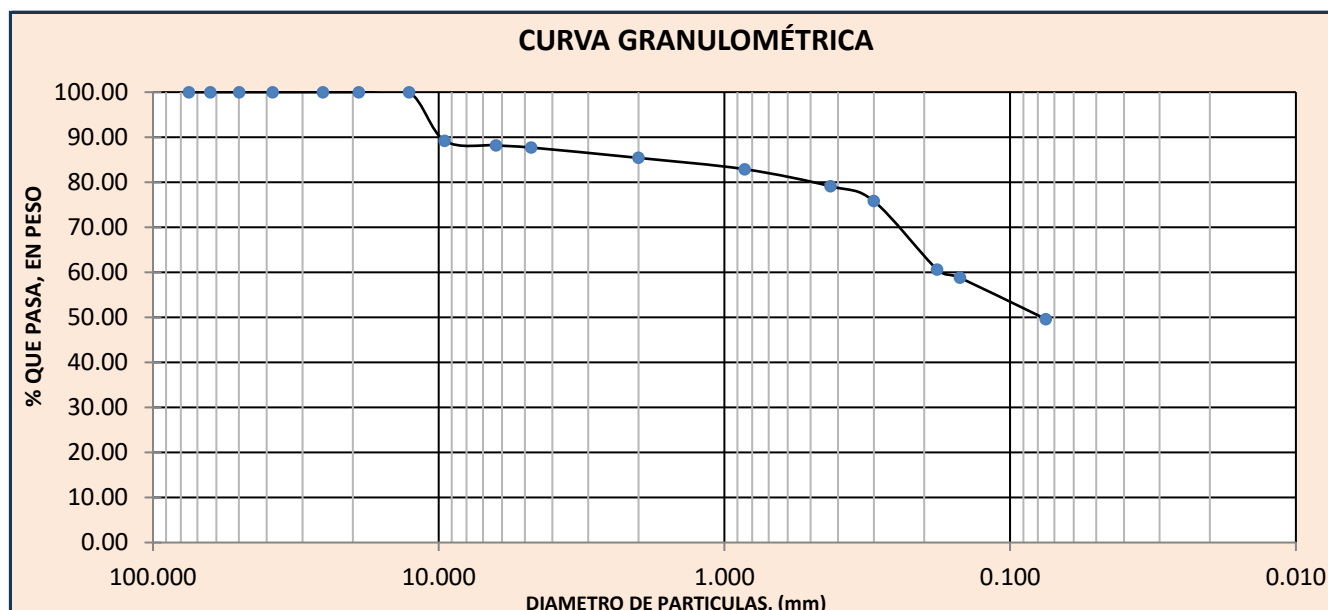
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-7 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.70 -2.55			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		177.60			
PESO TAMIZADO (g)		182.40			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	38.90	10.81	10.81	89.20
1/4"	6.300	3.60	1.00	11.81	88.20
N° 4	4.750	1.80	0.50	12.31	87.70
N° 10	2.000	8.40	2.33	14.64	85.40
N° 20	0.850	8.80	2.44	17.08	82.90
N° 40	0.425	13.80	3.83	20.92	79.10
N° 50	0.300	12.00	3.33	24.25	75.80
N° 80	0.180	54.40	15.11	39.36	60.60
N° 100	0.150	6.70	1.86	41.22	58.80
N° 200	0.075	33.00	9.17	50.39	49.60
PLATILLO +perd. X lavad		178.60	49.61	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu =	---	Cu < 3	
D30 =	---	Cc =	---	1 < Cc < 3	
D60 =	0.17	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	127
Tarro + Suelo Humedo (g)	970.0
Tarro + Suelo Seco (g)	844.0
Peso Tarro (g)	76.0
% HUMEDAD	16.4

GRAVA (%)	12.30	GRUESA :	0.00
		FINA :	12.30
ARENA (%)	38.10	GRUESA :	2.30
		MEDIA :	6.30
		FINA :	29.50
FINOS (%)		49.61	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

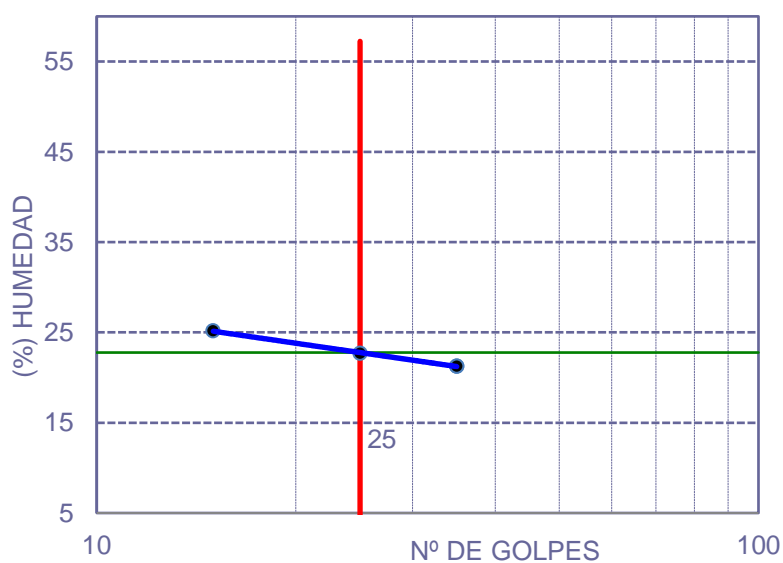
SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.55

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	9	9	6	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	32.4	32.4	36.2	37.2			
TARRO + SUELO SECO	30	30	32.76	33.3			
AGUA	2.4	2.4	3.44	3.9			
PESO DEL TARRO	18.7	18.7	17.6	17.8			
PESO DEL SUELO SECO	11.3	11.3	15.16	15.5			
% DE HUMEDAD	21.24	21.24	22.69	25.16			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	30.1	30.1					
TARRO + SUELO SECO	29.9	29.9					
AGUA	0.2	0.2					
PESO DEL TARRO	25.9	25.9					
PESO DEL SUELO SECO	4	4					
% DE HUMEDAD	5	5					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	22.77
LÍMITE PLÁSTICO	5.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.77

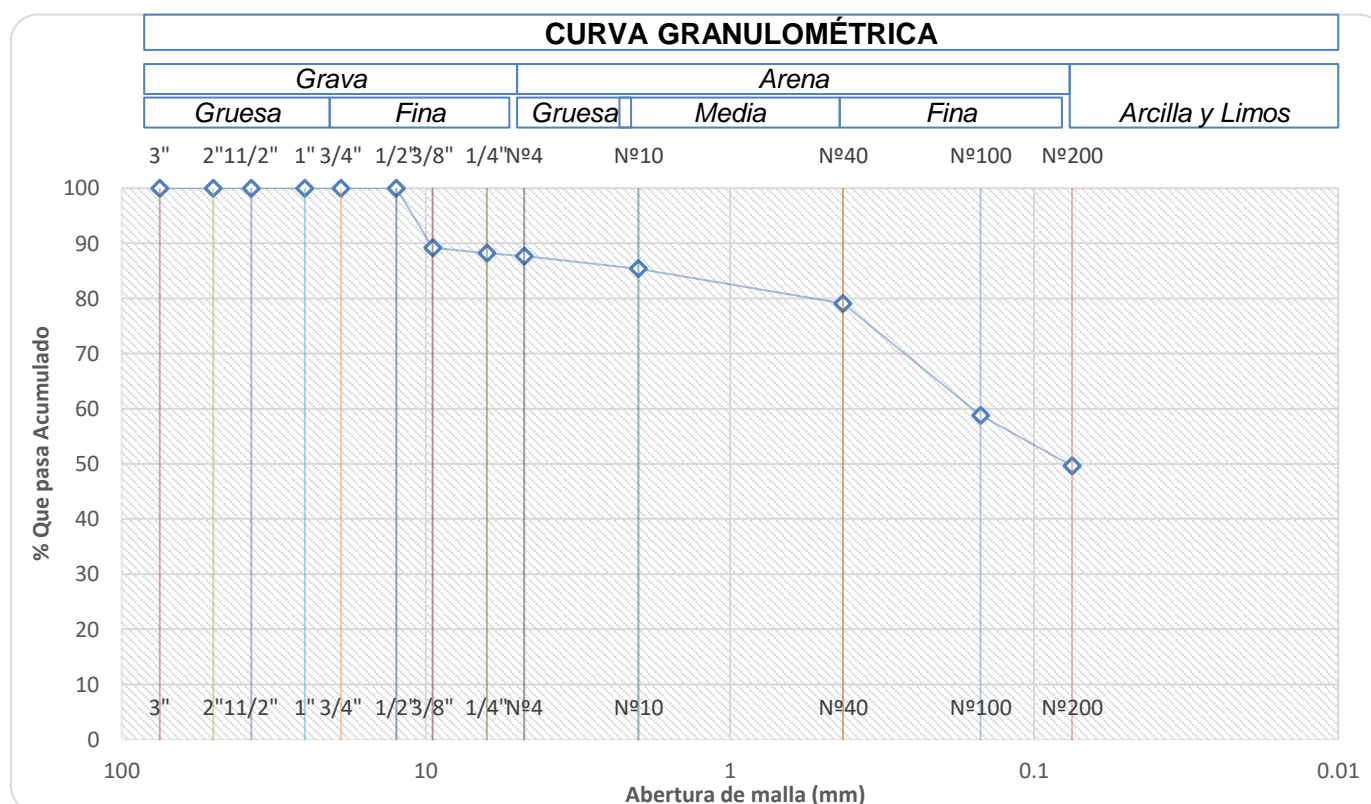
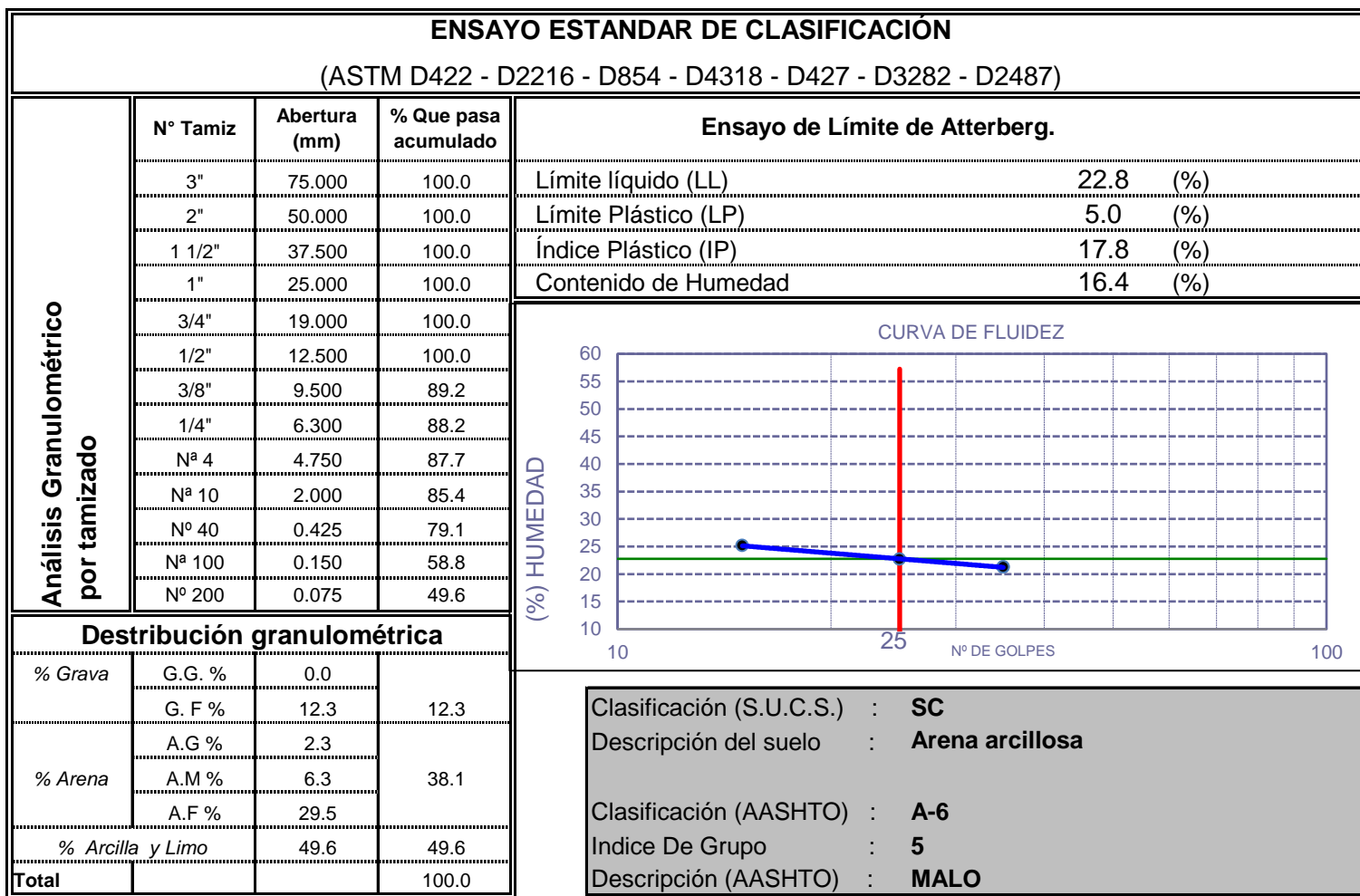
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.55



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

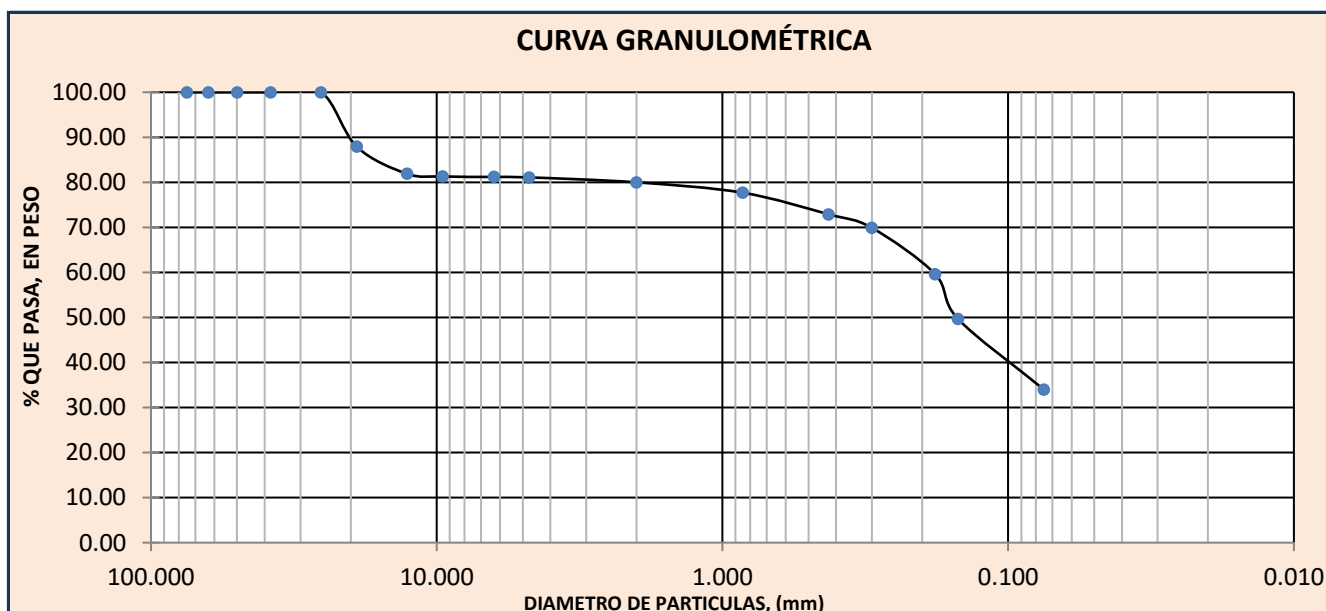
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-7 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.55 -3.25			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		124.30			
PESO TAMIZADO (g)		245.70			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	44.70	12.08	12.08	87.90
1/2"	12.700	22.20	6.00	18.08	81.90
3/8"	9.525	2.20	0.59	18.68	81.30
1/4"	6.300	0.40	0.11	18.78	81.20
Nº 4	4.750	0.40	0.11	18.89	81.10
Nº 10	2.000	4.10	1.11	20.00	80.00
Nº 20	0.850	8.40	2.27	22.27	77.70
Nº 40	0.425	17.90	4.84	27.11	72.90
Nº 50	0.300	11.00	2.97	30.08	69.90
Nº 80	0.180	38.30	10.35	40.43	59.60
Nº 100	0.150	36.60	9.89	50.32	49.70
Nº 200	0.075	58.00	15.68	66.00	34.00
PLATILLO +perd. X lavad		125.80	34.00	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	---	Cu =	---	Cu < 3	
D30 =	---	Cc =	---	1 < Cc < 3	
D60 =	0.18	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	128
Tarro + Suelo Humedo (g)	1040.0
Tarro + Suelo Seco (g)	935.0
Peso Tarro (g)	78.0
% HUMEDAD	12.3

GRAVA (%)	18.90	GRUESA :	12.10
		FINA :	6.80
ARENA (%)	47.10	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	7.10
		FINA :	38.90
FINOS (%)		34.00	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	33.5	33.5	37.6	38.2			
TARRO + SUELO SECO	31	31	32.7	31.5			
AGUA	2.5	2.5	4.9	6.7			
PESO DEL TARRO	18.7	18.7	17.6	17.8			
PESO DEL SUELO SECO	12.3	12.3	15.1	13.7			
% DE HUMEDAD	20.33	20.33	32.45	48.91			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	30	30					
TARRO + SUELO SECO	29.9	29.9					
AGUA	0.1	0.1					
PESO DEL TARRO	25.9	25.9					
PESO DEL SUELO SECO	4	4					
% DE HUMEDAD	2.5	2.5					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	31.87
LÍMITE PLÁSTICO	2.50
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	29.37

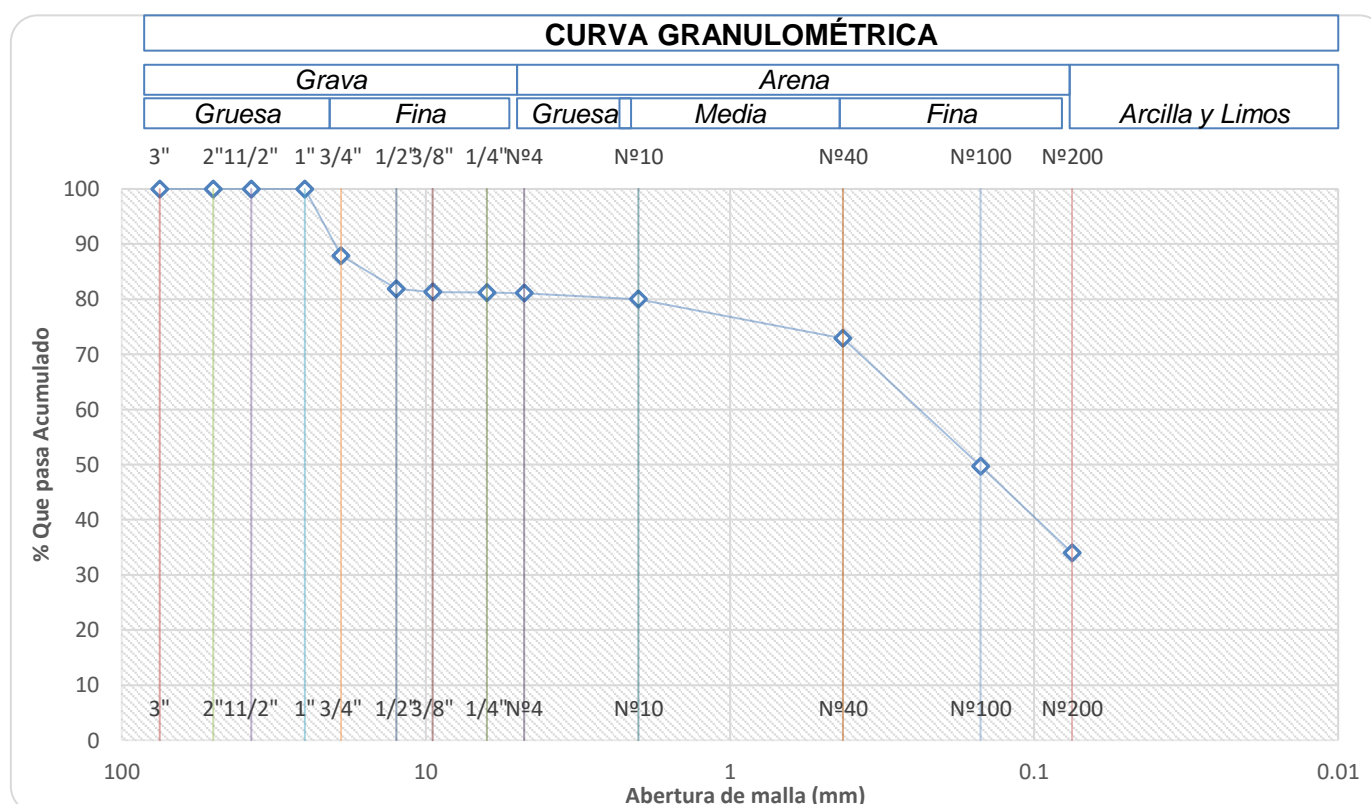
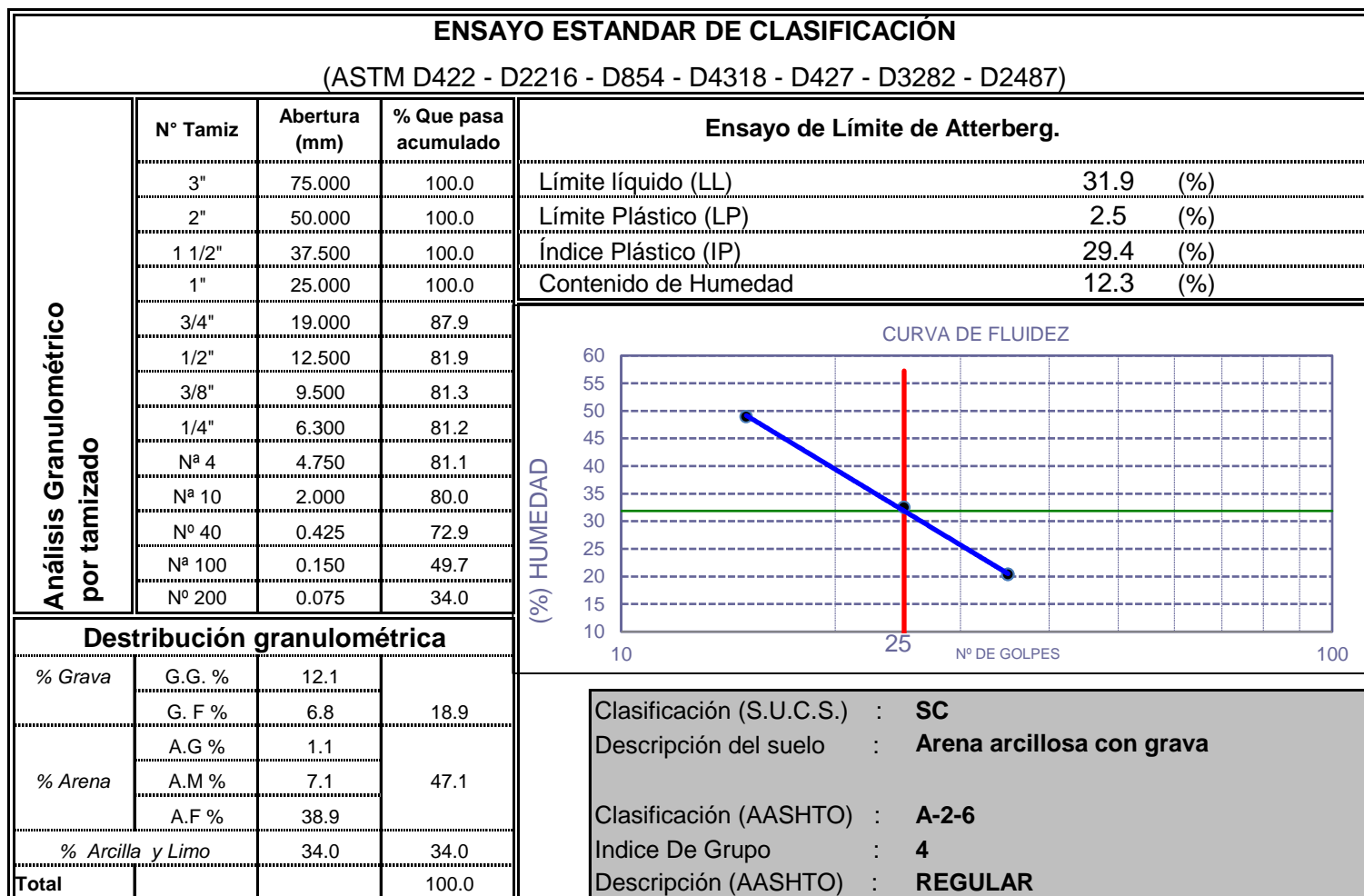
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-7 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.55 -3.25



18.7

ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 8**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											3		
	0.55											7	CH	
	1.00											10	SC	
	1.45											27		
20	1.90											42	CL	
	2.35											44		
30	2.80											52	SC-SM	
	3.25											0		
40	3.70											0		
	4.15													

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

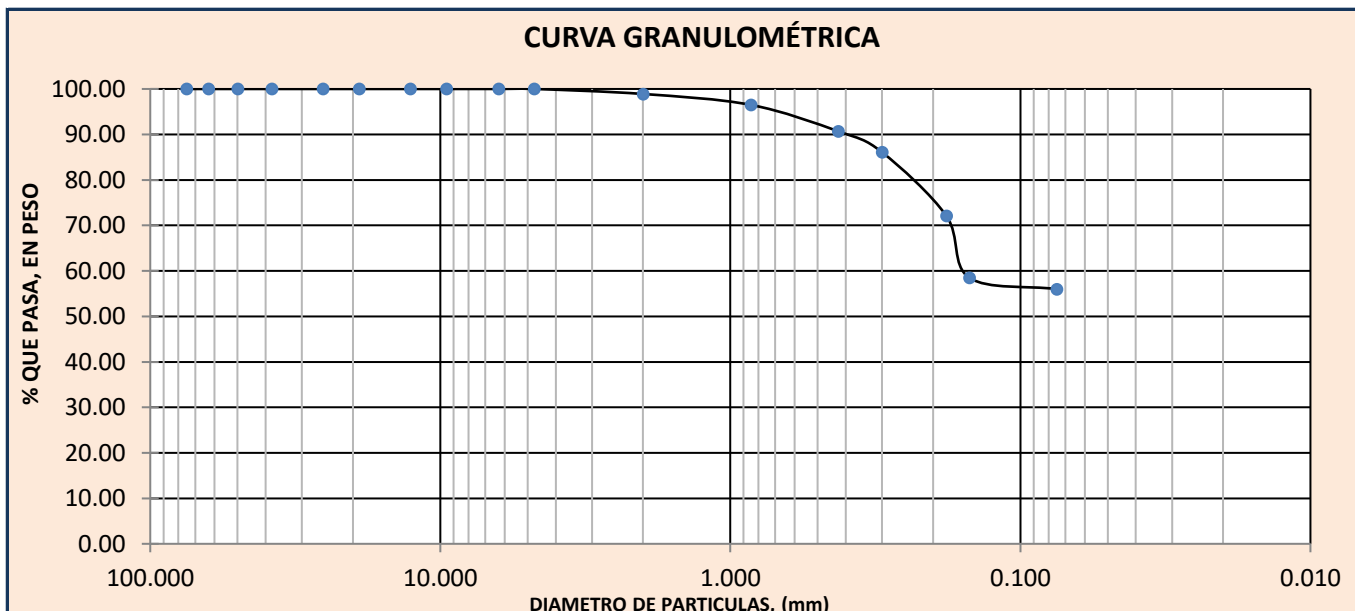
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-8 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		207.20			
PESO TAMIZADO (g)		162.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	4.10	1.11	1.11	98.90
N° 20	0.850	8.70	2.35	3.46	96.50
N° 40	0.425	21.50	5.81	9.27	90.70
N° 50	0.300	17.00	4.59	13.86	86.10
N° 80	0.180	52.00	14.05	27.92	72.10
N° 100	0.150	50.30	13.59	41.51	58.50
N° 200	0.075	9.10	2.46	43.97	56.00
PLATILLO +perd. X lavad		207.30	56.03	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	2.14	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.47	1 < Cc < 3	
D60 =	0.15	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	131
Tarro + Suelo Humedo (g)	693.0
Tarro + Suelo Seco (g)	603.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	16.6

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	44.00	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	8.20
		FINA :	34.70
FINOS (%)		56.03	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite de Atterberg.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

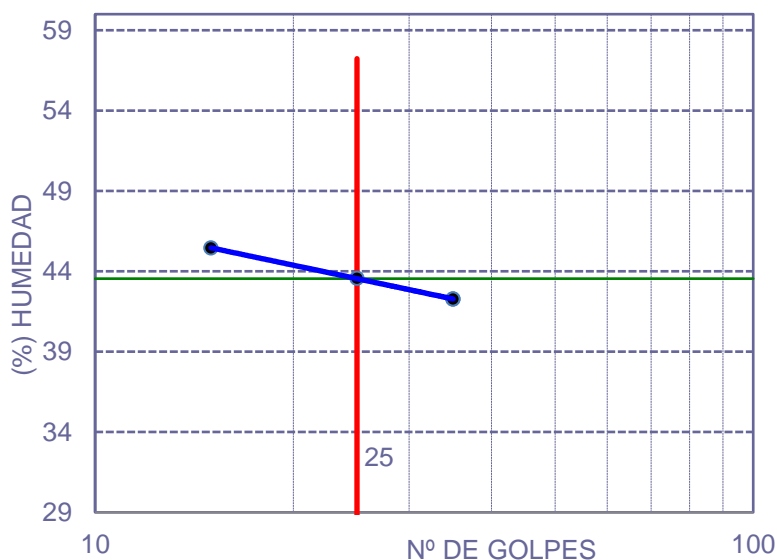
SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	31.9	31.9	32.3	29.3		
TARRO + SUELO SECO	27.8	27.8	27.93	25.8		
AGUA	4.1	4.1	4.37	3.5		
PESO DEL TARRO	18.1	18.1	17.9	18.1		
PESO DEL SUELO SECO	9.7	9.7	10.03	7.7		
% DE HUMEDAD	42.27	42.27	43.57	45.45		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	19.4	19.4				
TARRO + SUELO SECO	18.8	18.8				
AGUA	0.6	0.6				
PESO DEL TARRO	15.9	15.9				
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9				
% DE HUMEDAD	20.69	20.69				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	43.54
LÍMITE PLÁSTICO	20.69
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22.85

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

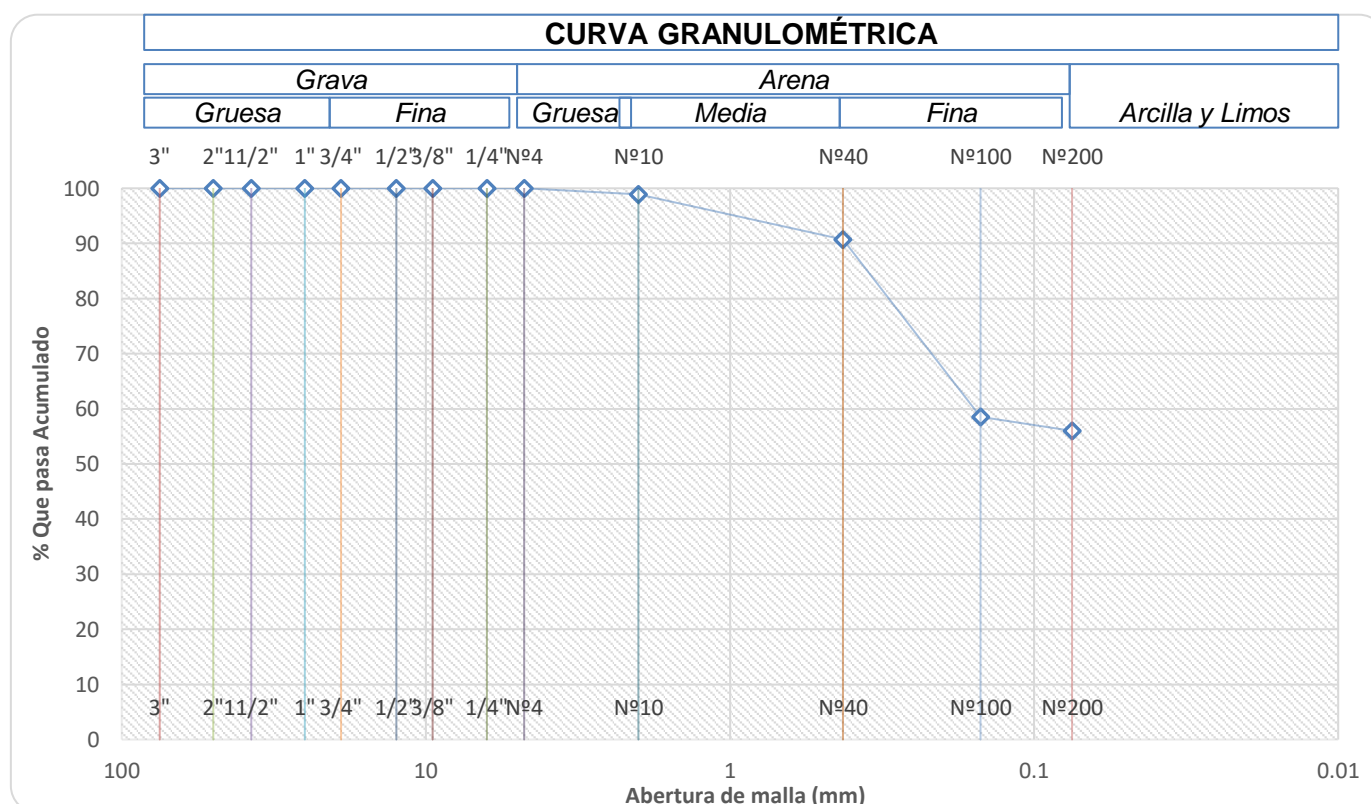
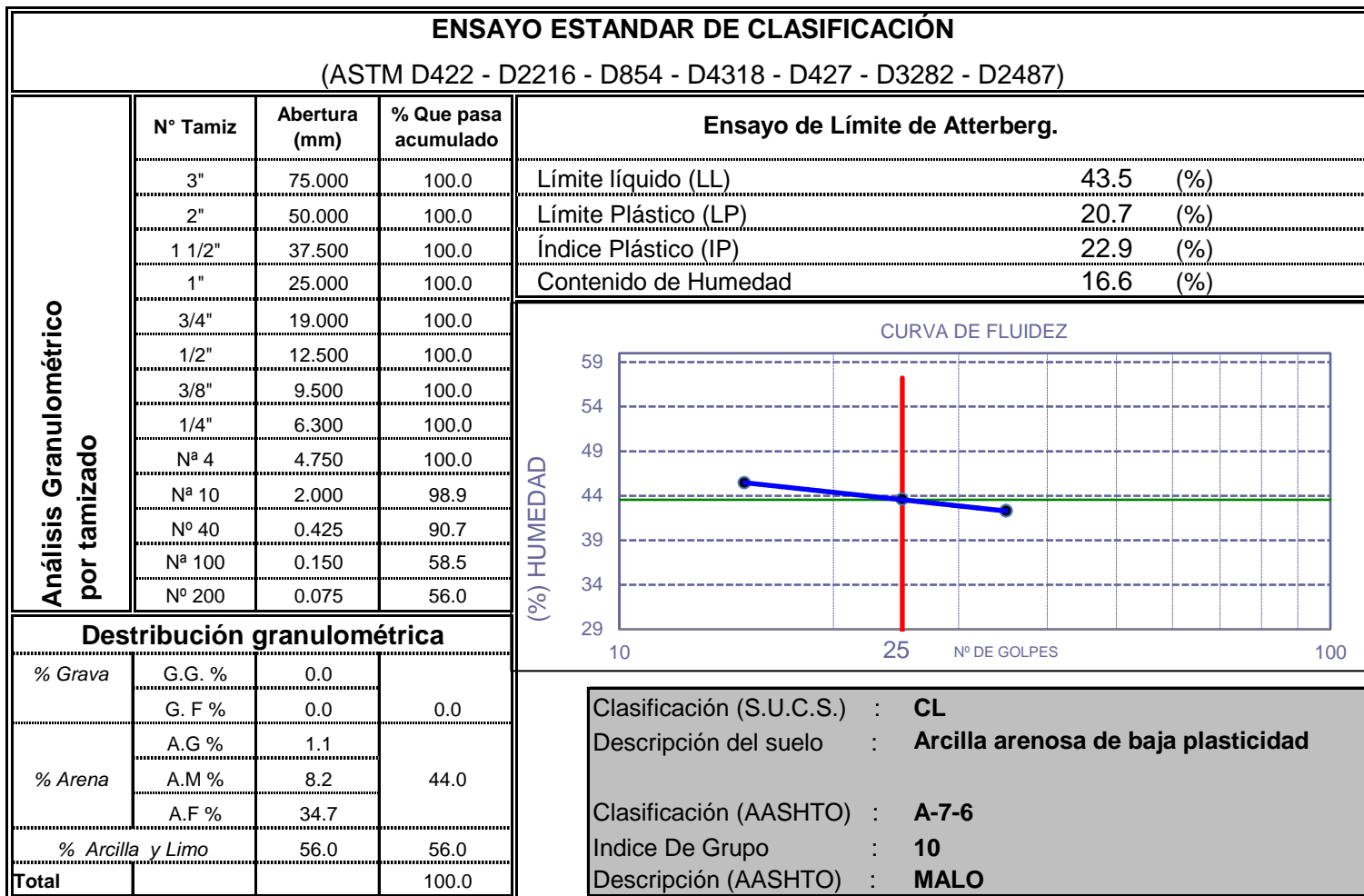
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

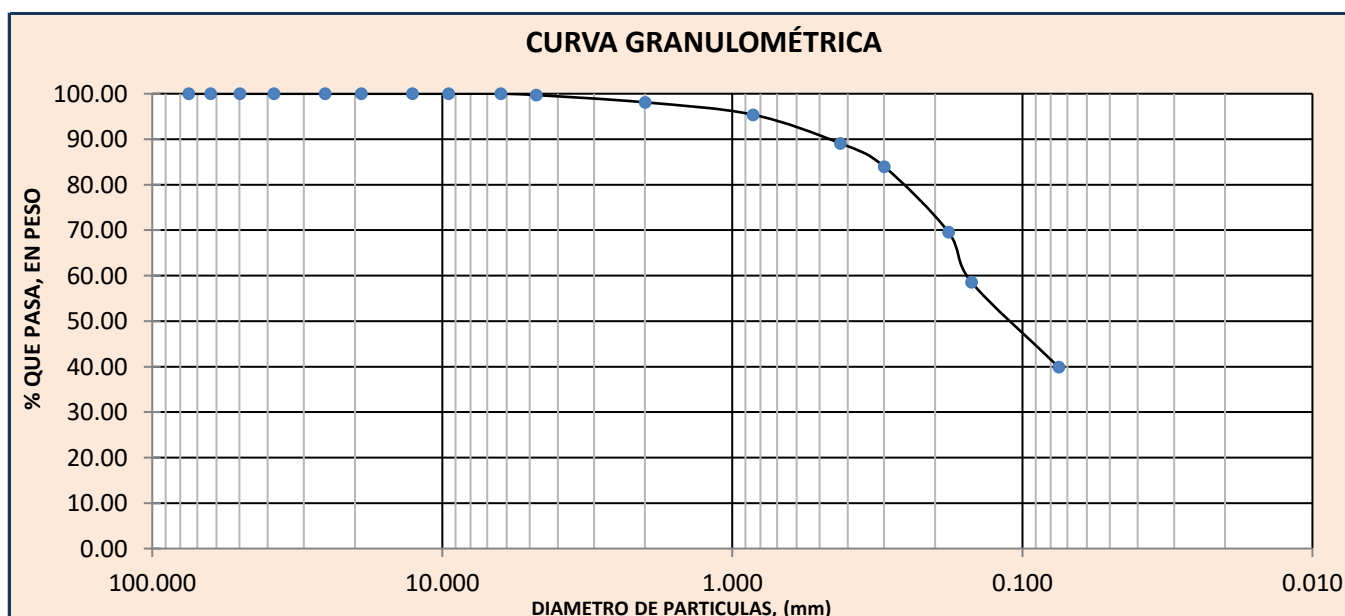
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-8 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.8 -1.90			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		142.20			
PESO TAMIZADO (g)		217.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	1.00	0.28	0.28	99.70
N° 10	2.000	5.70	1.58	1.86	98.10
N° 20	0.850	9.80	2.72	4.58	95.40
N° 40	0.425	22.90	6.36	10.94	89.10
N° 50	0.300	18.20	5.06	16.00	84.00
N° 80	0.180	51.70	14.36	30.36	69.60
N° 100	0.150	39.80	11.06	41.42	58.60
N° 200	0.075	67.40	18.72	60.14	39.90
PLATILLO +perd. X lavad		143.50	39.86	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	2.14	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.47	1 < Cc < 3	
D60 =	0.15	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	130
Tarro + Suelo Humedo (g)	567.0
Tarro + Suelo Seco (g)	499.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	15.6

GRAVA (%)	0.30	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.30
ARENA (%)	59.80	GRUESA :	1.60
		MEDIA :	9.00
		FINA :	49.20
FINOS (%)		39.86	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite de Atterberg.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 2
 PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.90

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	33	33	32.1	29.2			
TARRO + SUELO SECO	29	29	28.15	25.7			
AGUA	4	4	3.95	3.5			
PESO DEL TARRO	16.1	16.1	16.1	15.9			
PESO DEL SUELO SECO	12.9	12.9	12.05	9.8			
% DE HUMEDAD	31.01	31.01	32.78	35.71			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	21.8	21.8					
TARRO + SUELO SECO	21.4	21.4					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	16	16					
PESO DEL SUELO SECO	5.4	5.4					
% DE HUMEDAD	7.41	7.41					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	32.85
LÍMITE PLÁSTICO	7.41
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25.44

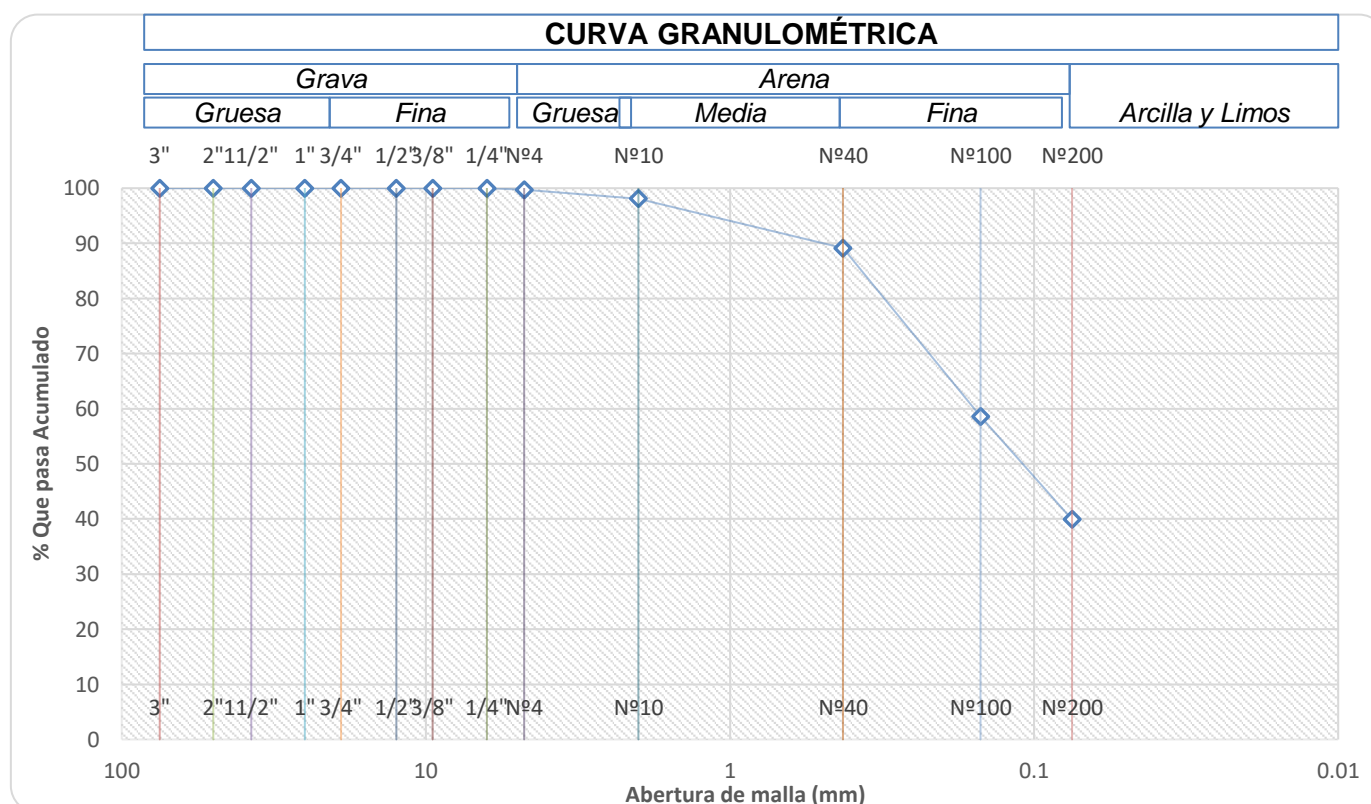
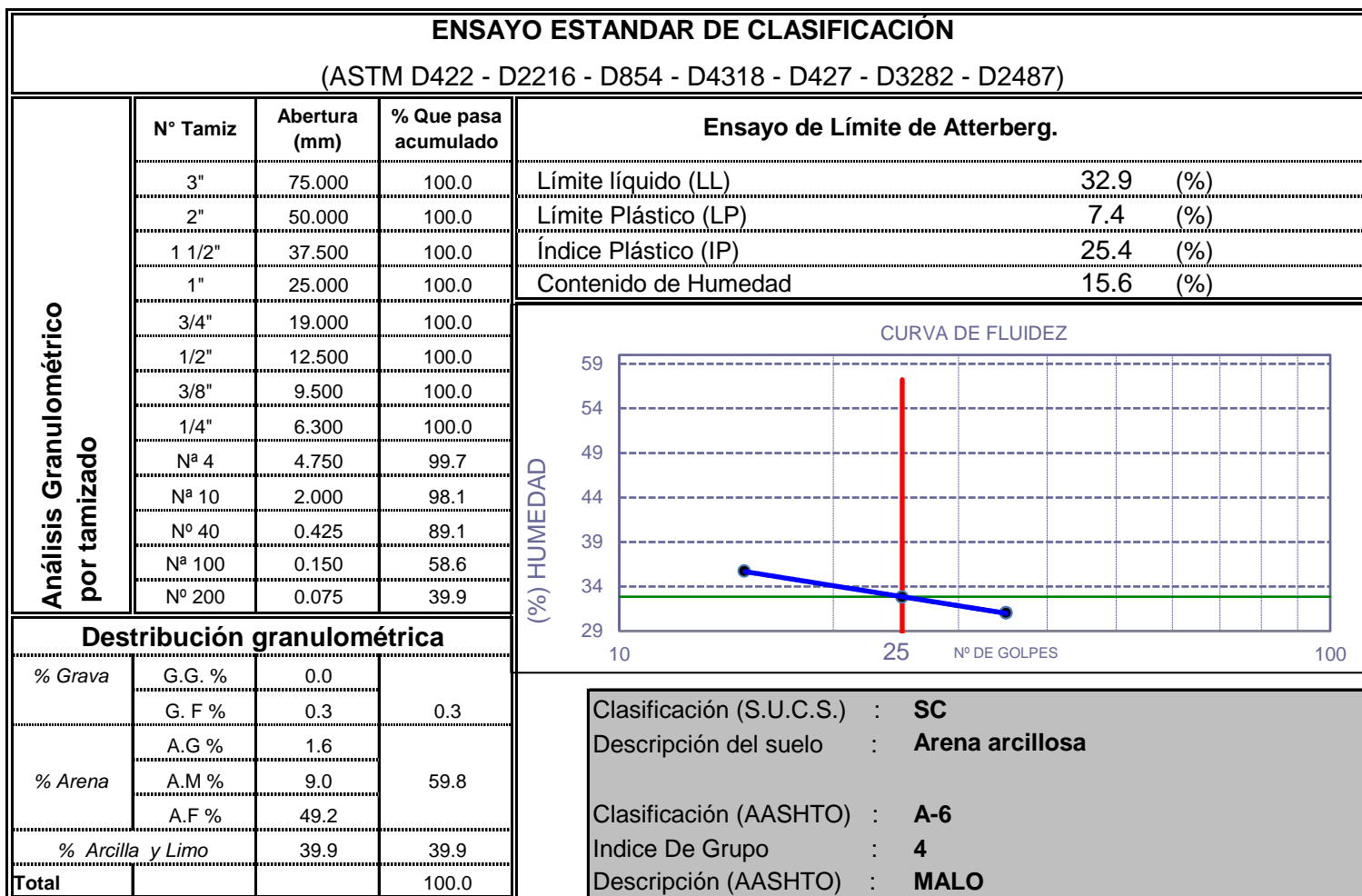
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.90



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

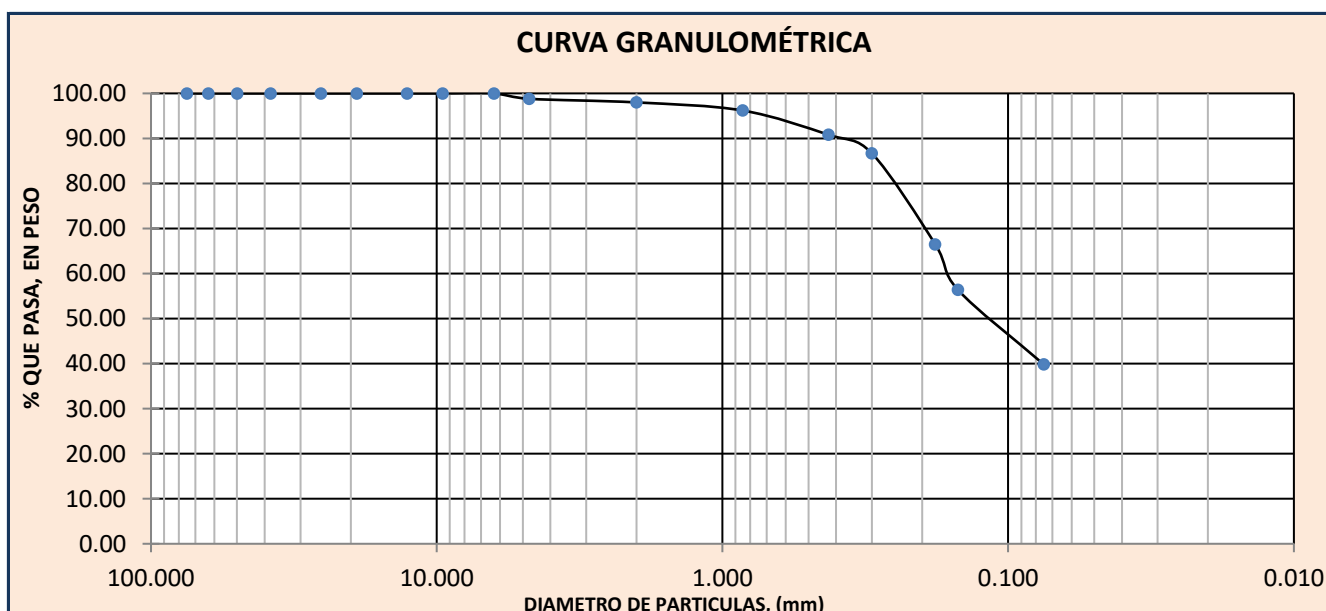
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-8 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.90 -2.40			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		146.10			
PESO TAMIZADO (g)		223.90			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	4.40	1.19	1.19	98.80
N° 10	2.000	3.00	0.81	2.00	98.00
N° 20	0.850	6.80	1.84	3.84	96.20
N° 40	0.425	20.00	5.41	9.24	90.80
N° 50	0.300	15.00	4.05	13.30	86.70
N° 80	0.180	74.60	20.16	33.46	66.50
N° 100	0.150	37.40	10.11	43.57	56.40
N° 200	0.075	61.40	16.59	60.16	39.80
PLATILLO +perd. X lavad		147.40	39.84	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	2.29	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.44	1 < Cc < 3	
D60 =	0.16	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	129
Tarro + Suelo Humedo (g)	667.0
Tarro + Suelo Seco (g)	585.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	15.7

GRAVA (%)	1.20	GRUESA :	0.00
		FINA :	1.20
ARENA (%)	59.00	GRUESA :	0.80
		MEDIA :	7.20
		FINA :	51.00
FINOS (%)		39.84	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite de Atterberg.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

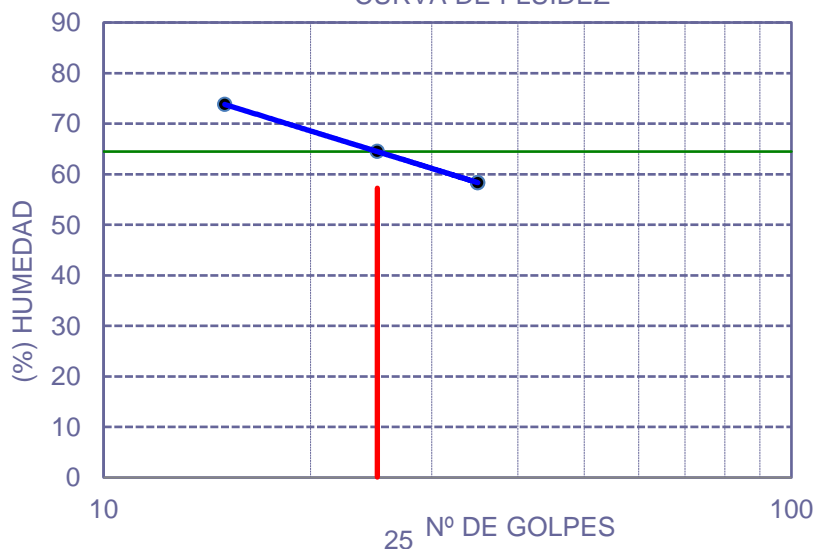
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 3
PROFUNDIDAD (m) : 1.90 -2.40

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	58.9	58.9	48.7	59.8		
TARRO + SUELO SECO	51.9	51.9	43.8	50.5		
AGUA	7	7	4.9	9.3		
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9		
PESO DEL SUELO SECO	12	12	7.6	12.6		
% DE HUMEDAD	58.33	58.33	64.47	73.81		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18				
TARRO + SUELO SECO	17.5	17.5				
AGUA	0.5	0.5				
PESO DEL TARRO	15.9	15.9				
PESO DEL SUELO SECO	1.6	1.6				
% DE HUMEDAD	31.25	31.25				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	64.48
LÍMITE PLÁSTICO	31.25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	33.23

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

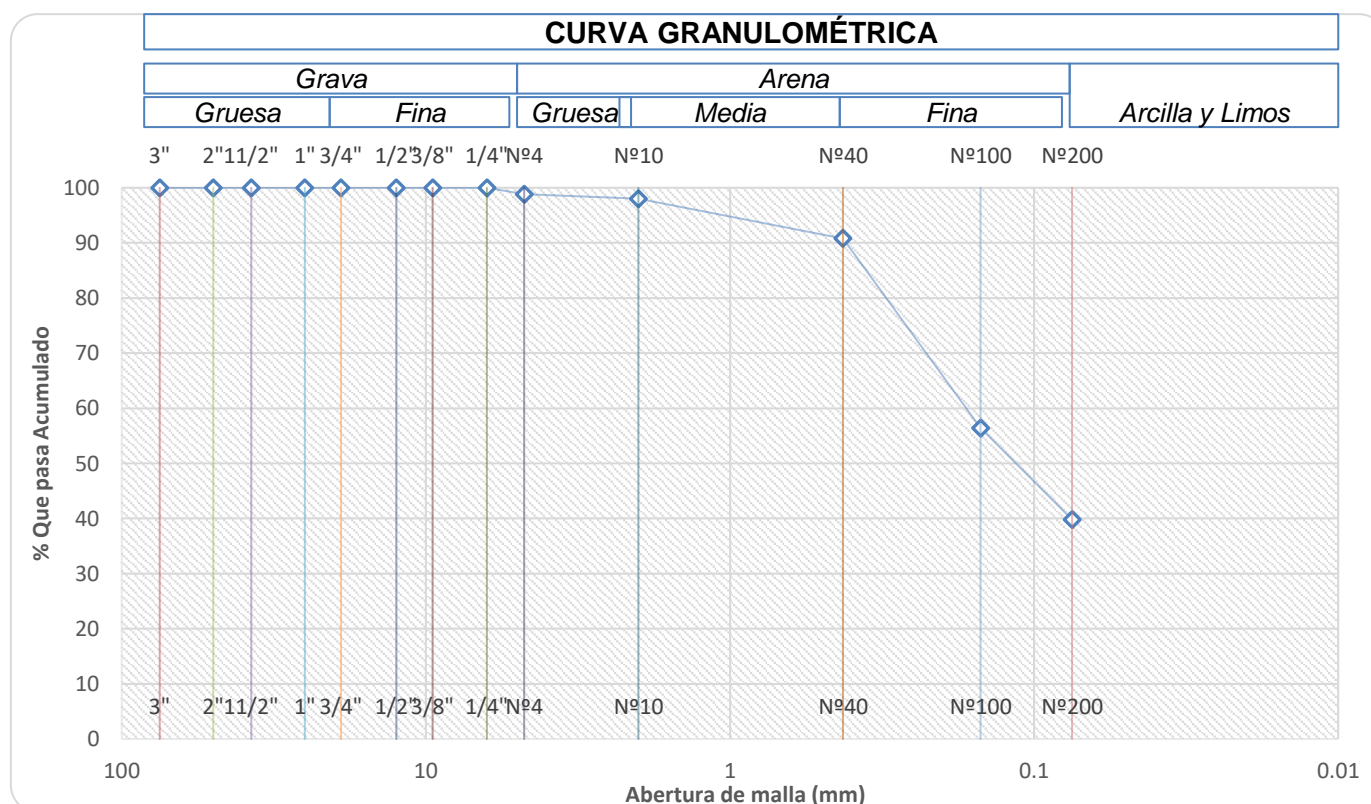
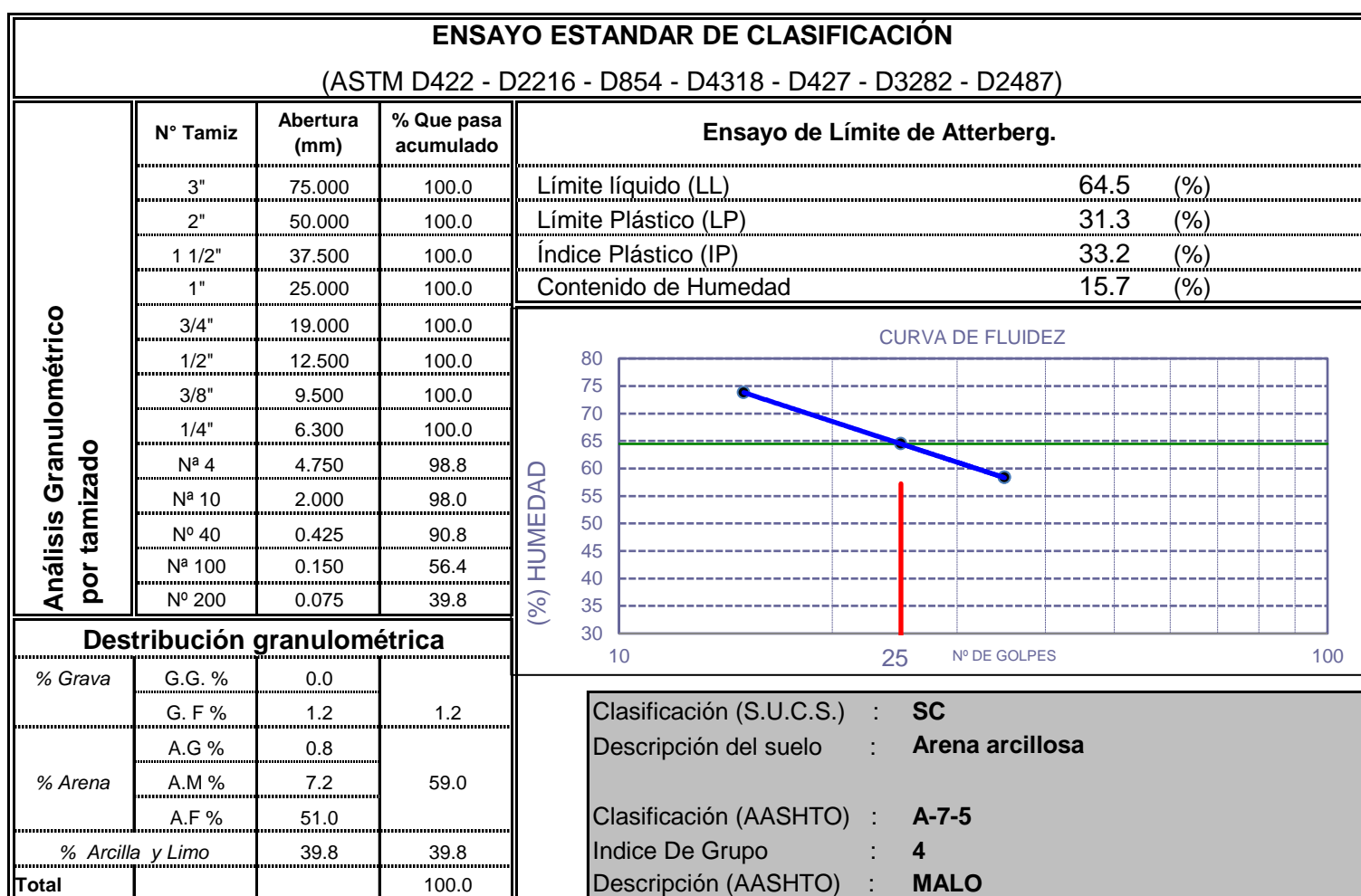
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.90 -2.40



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

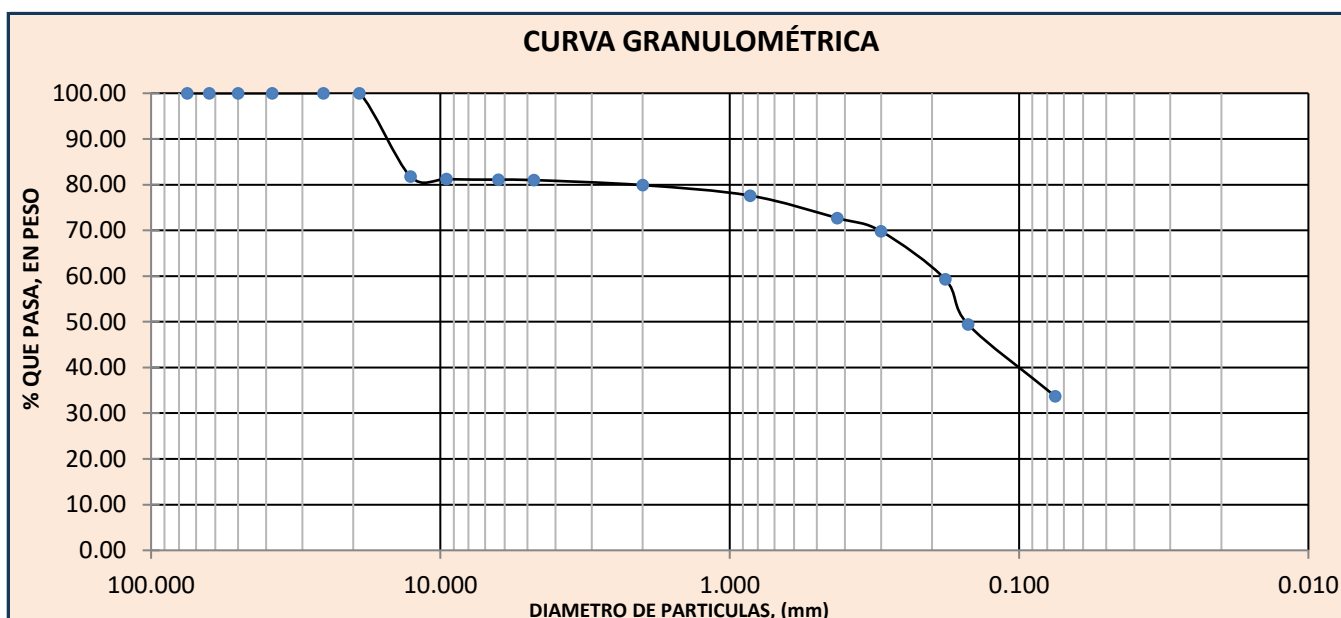
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-8 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.40 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		123.00			
PESO TAMIZADO (g)		247.00			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	67.20	18.16	18.16	81.80
3/8"	9.525	2.20	0.59	18.76	81.20
1/4"	6.300	0.40	0.11	18.86	81.10
N° 4	4.750	0.40	0.11	18.97	81.00
N° 10	2.000	4.30	1.16	20.14	79.90
N° 20	0.850	8.50	2.30	22.43	77.60
N° 40	0.425	17.90	4.84	27.27	72.70
N° 50	0.300	10.90	2.95	30.22	69.80
N° 80	0.180	38.70	10.46	40.68	59.30
N° 100	0.150	36.60	9.89	50.57	49.40
N° 200	0.075	58.30	15.76	66.32	33.70
PLATILLO +perd. X lavad		124.60	33.68	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	132
Tarro + Suelo Humedo (g)	667.0
Tarro + Suelo Seco (g)	593.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	13.9

GRAVA (%)	19.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	19.00
ARENA (%)	47.30	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	7.20
		FINA :	39.00
FINOS (%)	33.68		



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite de Atterberg.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

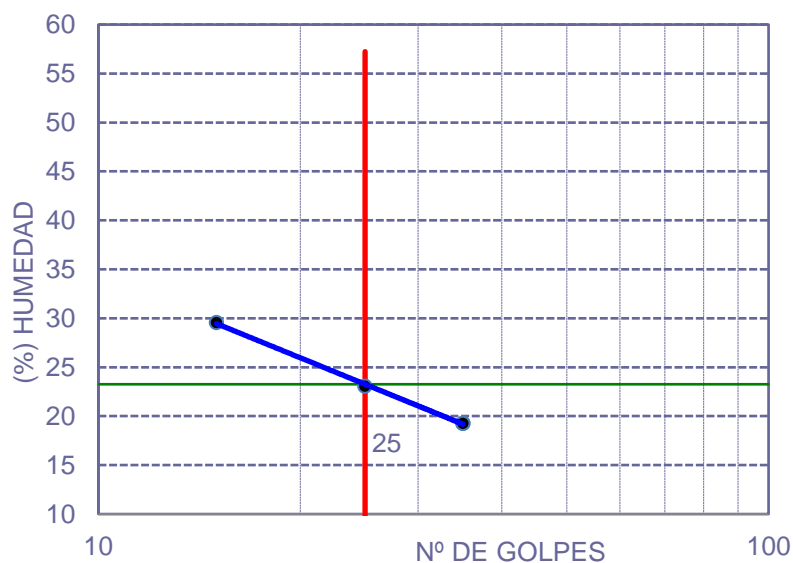
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.40 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	39.49	39.49	35.31	41.99			
TARRO + SUELO SECO	35.06	35.06	30.82	35.16			
AGUA	4.43	4.43	4.49	6.83			
PESO DEL TARRO	12.04	12.04	11.34	12.04			
PESO DEL SUELO SECO	23.02	23.02	19.48	23.12			
% DE HUMEDAD	19.24	19.24	23.05	29.54			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	12.42	12.42					
TARRO + SUELO SECO	11.62	11.62					
AGUA	0.8	0.8					
PESO DEL TARRO	7.27	7.27					
PESO DEL SUELO SECO	4.35	4.35					
% DE HUMEDAD	18.39	18.39					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	23.26
LÍMITE PLÁSTICO	18.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4.87

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

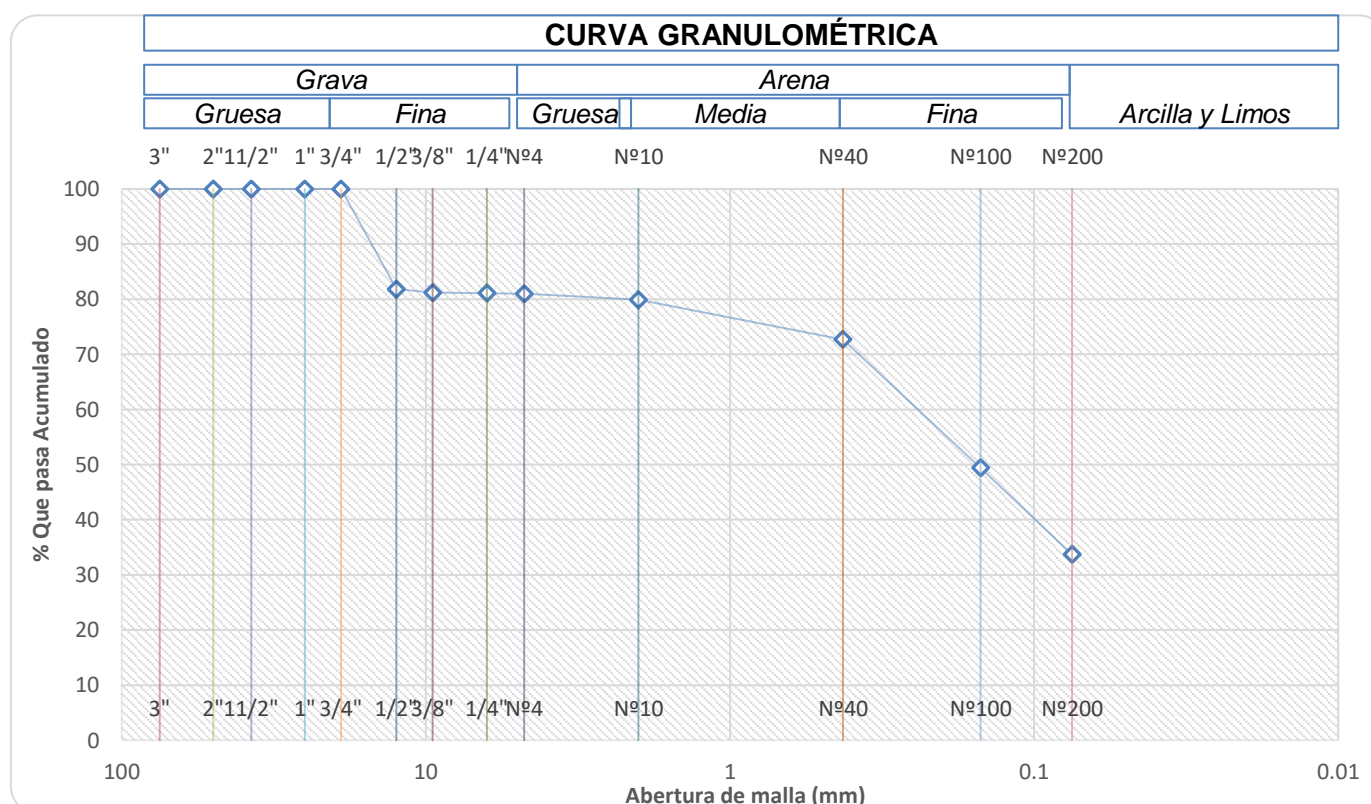
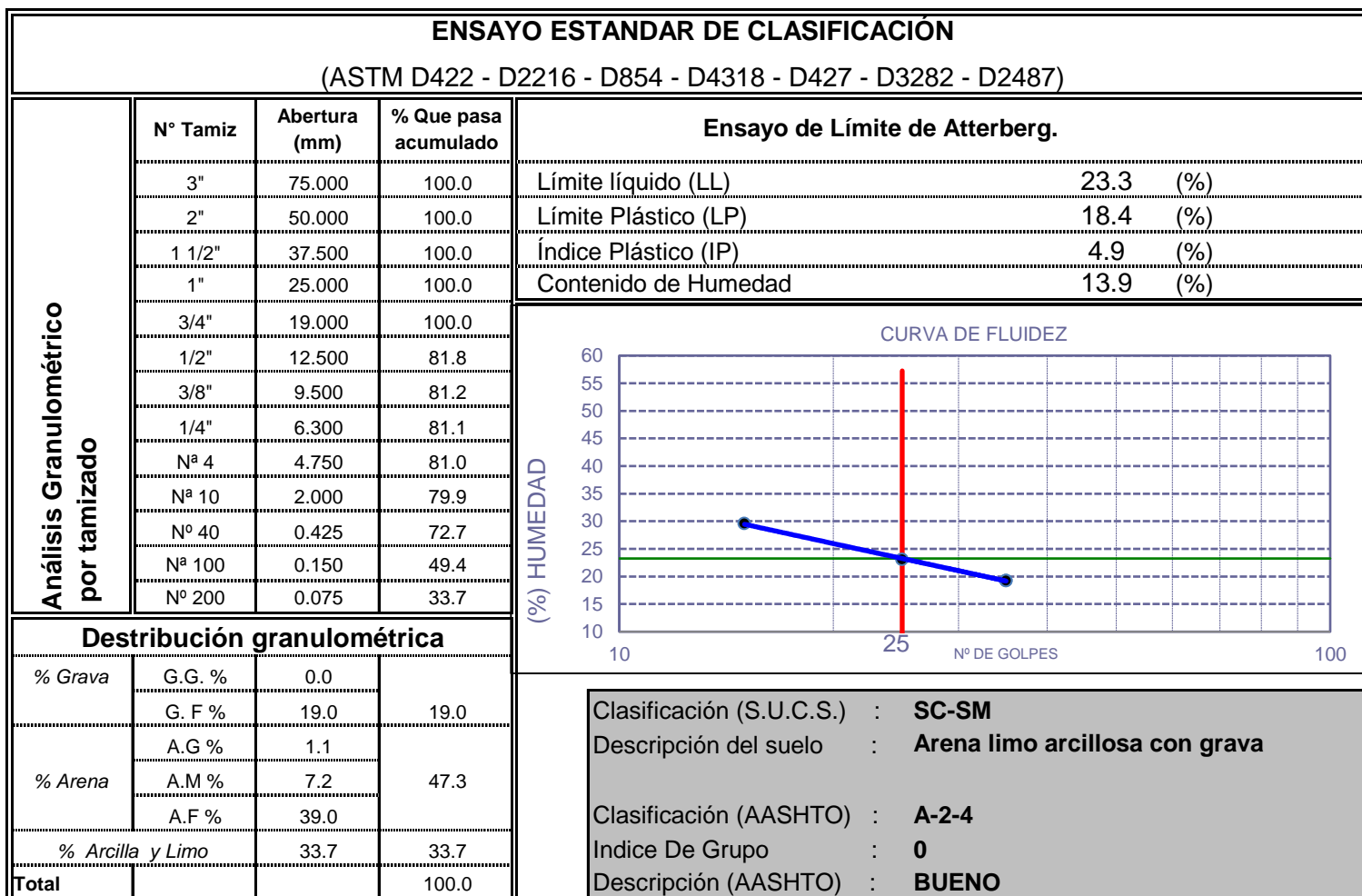
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-8 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.40 -2.80



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
SONDEO : **SPT - 9**
RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico
FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											4		
	0.55											7	CL	
20	1.00											15	SC-SM	
	1.45											36		
30	1.90											46	SC	
	2.35											73	SC	
40	2.80											0		
	3.25											0		
	3.70											0		
	4.15											0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

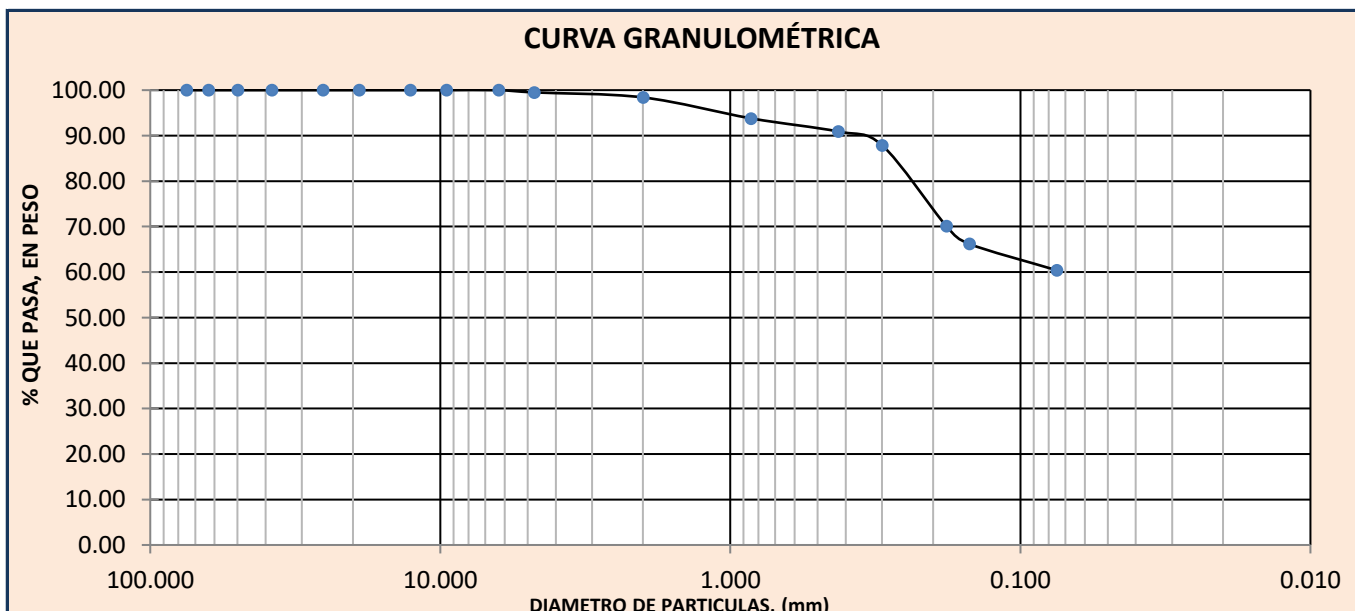
CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESIS :
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-9 / M - 1				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80				N° De Tarro	133
PESO ORIGINAL (g)		380.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	1176.0
PERDIDA LAVADO (g)		229.10				Tarro + Suelo Seco (g)	950.0
PESO TAMIZADO (g)		150.90				Peso Tarro (g)	46.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	25.0
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 4	4.750	1.80	0.47	0.47	99.50		
N° 10	2.000	4.40	1.16	1.63	98.40		
N° 20	0.850	17.20	4.53	6.16	93.80		
N° 40	0.425	11.10	2.92	9.08	90.90		
N° 50	0.300	11.30	2.97	12.05	87.90		
N° 80	0.180	67.80	17.84	29.89	70.10		
N° 100	0.150	14.90	3.92	33.82	66.20		
N° 200	0.075	21.90	5.76	39.58	60.40		
PLATILLO +perd. X lavad		229.60	60.42	100.00	0.00		
SUMATORIA		380.00	100.00				
D10 =	0.10	Cu=	3.50	Cu < 3			
D30=	0.16	Cc=	0.73	1 < Cc < 3			
D60=	0.35	SUELO:					

GRAVA (%)	0.50	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.50
ARENA (%)	39.10	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	7.50
		FINA :	30.50
FINOS (%)			60.42



LÍMITES DE CONSISTENCIA

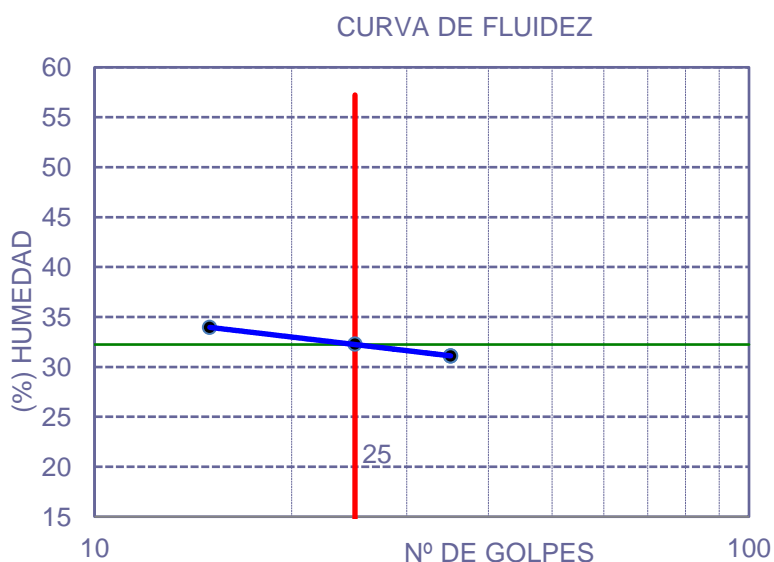
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	39.79	39.79	39.42	37.01		
TARRO + SUELO SECO	34.17	34.17	33.78	31.71		
AGUA	5.62	5.62	5.64	5.3		
PESO DEL TARRO	16.1	16.1	16.3	16.1		
PESO DEL SUELO SECO	18.07	18.07	17.48	15.61		
% DE HUMEDAD	31.1	31.1	32.27	33.95		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	18.6	18.6				
TARRO + SUELO SECO	18.4	18.4				
AGUA	0.2	0.2				
PESO DEL TARRO	16.8	16.8				
PESO DEL SUELO SECO	1.6	1.6				
% DE HUMEDAD	12.5	12.5				



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	32.24
LÍMITE PLÁSTICO	12.50
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19.74

OBSERVACIONES

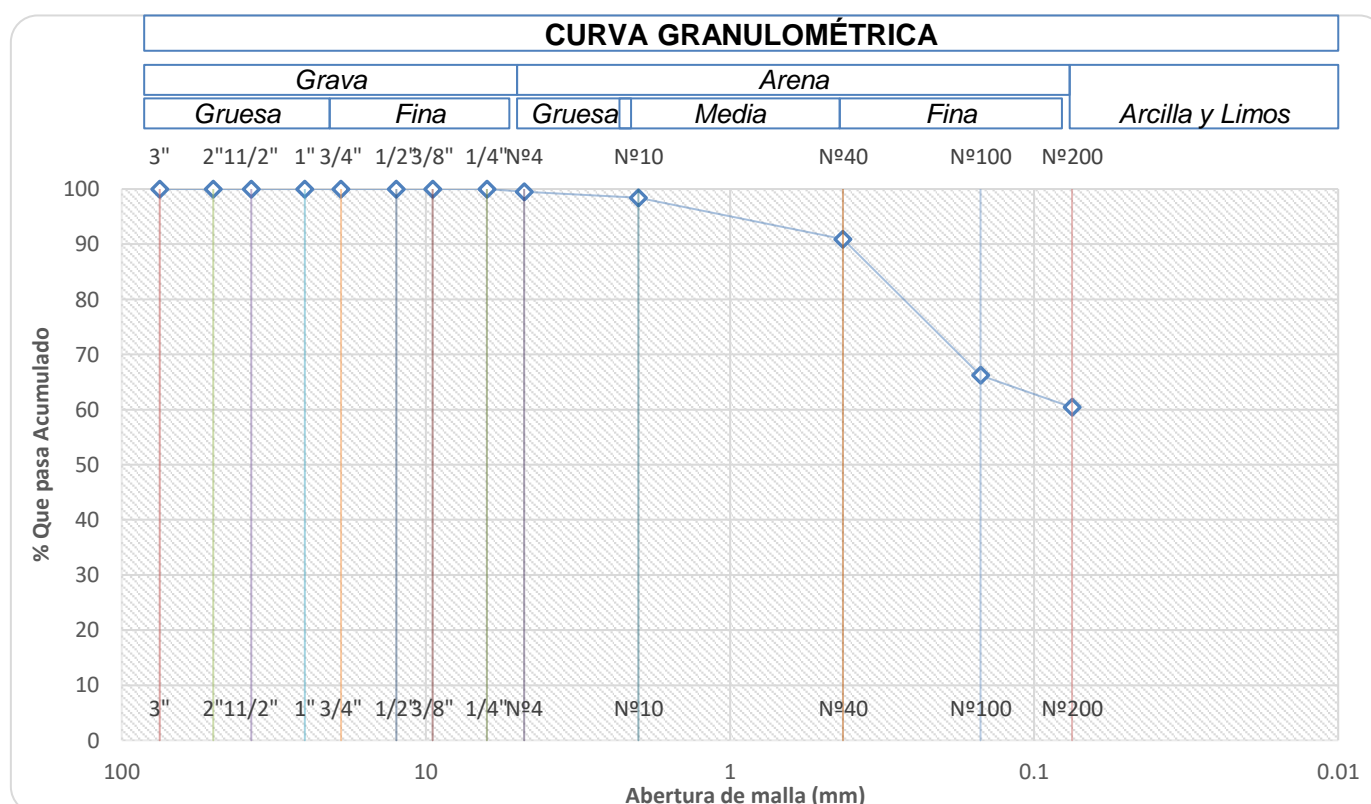
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN			
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	100.0
	Nº 4	4.750	99.5
	Nº 10	2.000	98.4
	Nº 40	0.425	90.9
	Nº 100	0.150	66.2
	Nº 200	0.075	60.4
Ensayo de Límite de Atterberg.			
Límite líquido (LL)		32.2	(%)
Límite Plástico (LP)		12.5	(%)
Índice Plástico (IP)		19.7	(%)
Contenido de Humedad		25.0	(%)
CURVA DE FLUIDEZ			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.5
	G. F %	0.5	
% Arena	A.G %	1.1	39.1
	A.M %	7.5	
% Arcilla y Limo		60.4	60.4
Total			100.0
Clasificación (S.U.C.S.) : CL Descripción del suelo : Arcilla arenosa de baja plasticidad Clasificación (AASHTO) : A-6 Índice De Grupo : 9 Descripción (AASHTO) : MALO			



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

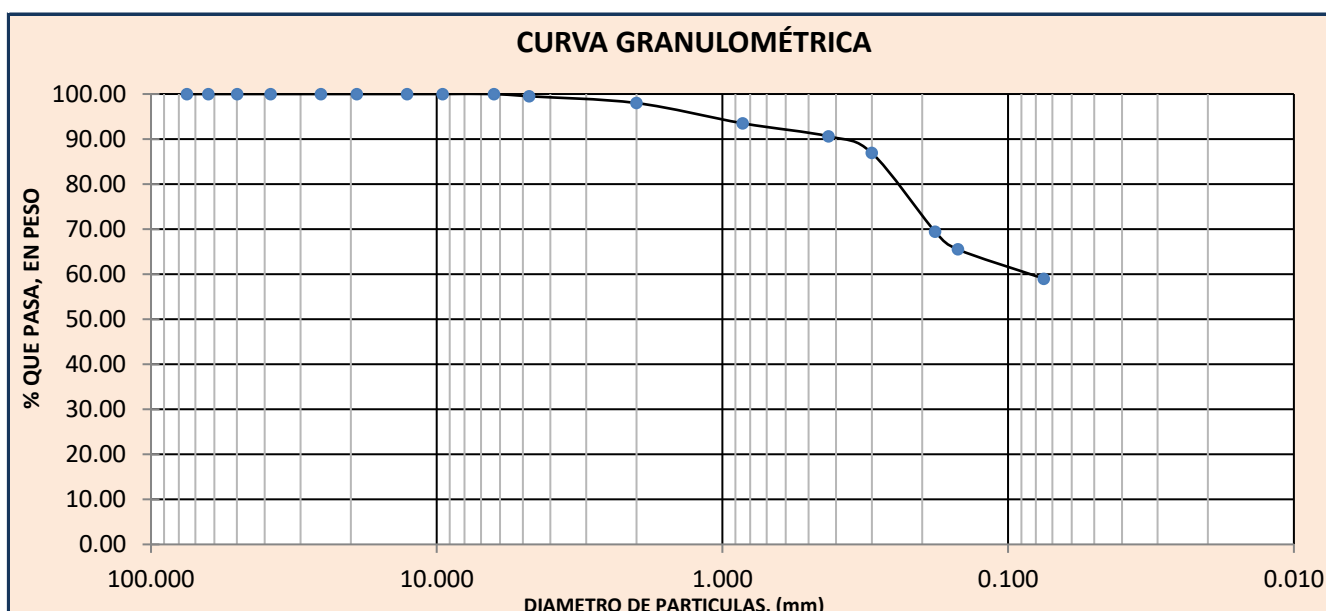
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-9 / M - 2				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.8 -1.90				N° De Tarro	134
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	358.0
PERDIDA LAVADO (g)		211.80				Tarro + Suelo Seco (g)	312.0
PESO TAMIZADO (g)		148.20				Peso Tarro (g)	42.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	
							17.0
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 4	4.750	1.70	0.47	0.47	99.50		
N° 10	2.000	5.40	1.50	1.97	98.00		
N° 20	0.850	16.30	4.53	6.50	93.50		
N° 40	0.425	10.60	2.94	9.44	90.60		
N° 50	0.300	13.10	3.64	13.08	86.90		
N° 80	0.180	63.00	17.50	30.58	69.40		
N° 100	0.150	14.20	3.94	34.53	65.50		
N° 200	0.075	23.20	6.44	40.97	59.00		
PLATILLO +perd. X lavad		212.50	59.03	100.00	0.00		
SUMATORIA		360.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu =	1.14	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30 =	0.07	Cc =	0.88	1 < Cc < 3			
D60 =	0.08	SUELO:					

GRAVA (%)		GRUESA :	
0.50		FINA :	0.50
ARENA (%)	40.50	GRUESA :	1.50
		MEDIA :	7.40
		FINA :	31.60
FINOS (%)			59.03



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.90

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	1	8	4	3	
Nº DE GOLPES	35	35	25	15	
TARRO + SUELO HUMEDO	48.3	48.3	45.88	35.1	
TARRO + SUELO SECO	41	41	38.77	30	
AGUA	7.3	7.3	7.11	5.1	
PESO DEL TARRO	16.3	16.3	16.1	15.9	
PESO DEL SUELO SECO	24.7	24.7	22.67	14.1	
% DE HUMEDAD	29.55	29.55	31.36	36.17	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	8	10			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	17.3	17.3			
TARRO + SUELO SECO	17.1	17.1			
AGUA	0.2	0.2			
PESO DEL TARRO	16.1	16.1			
PESO DEL SUELO SECO	1	1			
% DE HUMEDAD	20	20			

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	31.97
LÍMITE PLÁSTICO	20.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11.97

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

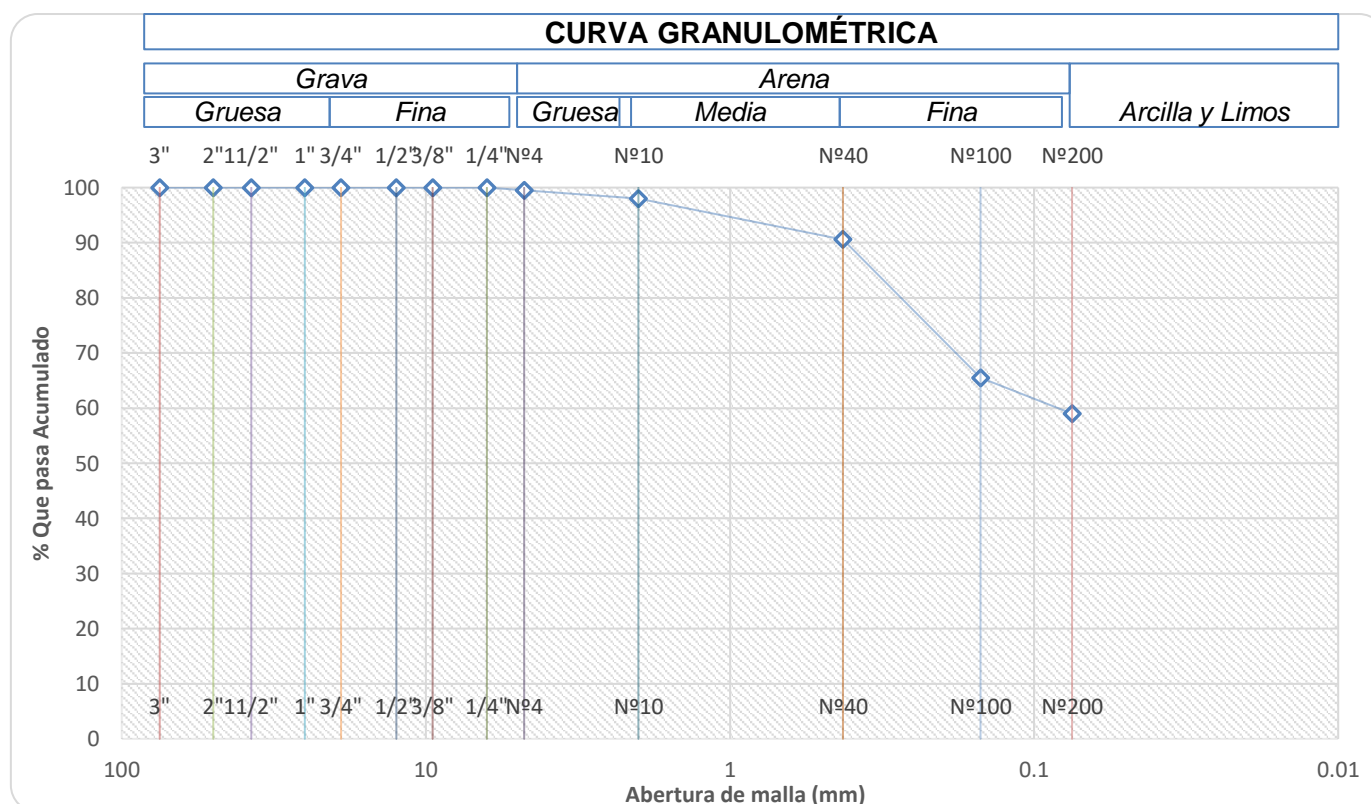
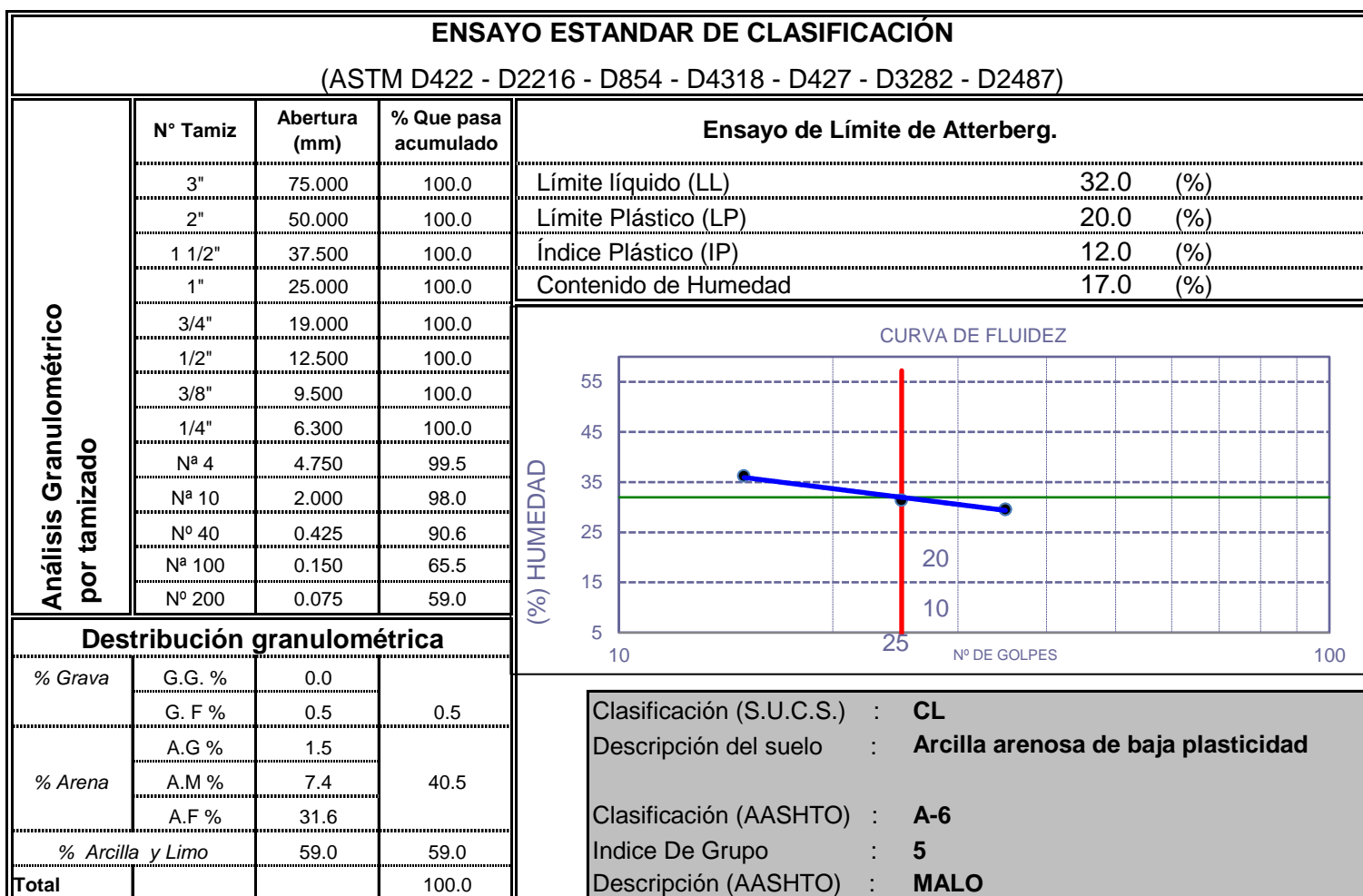
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.90



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

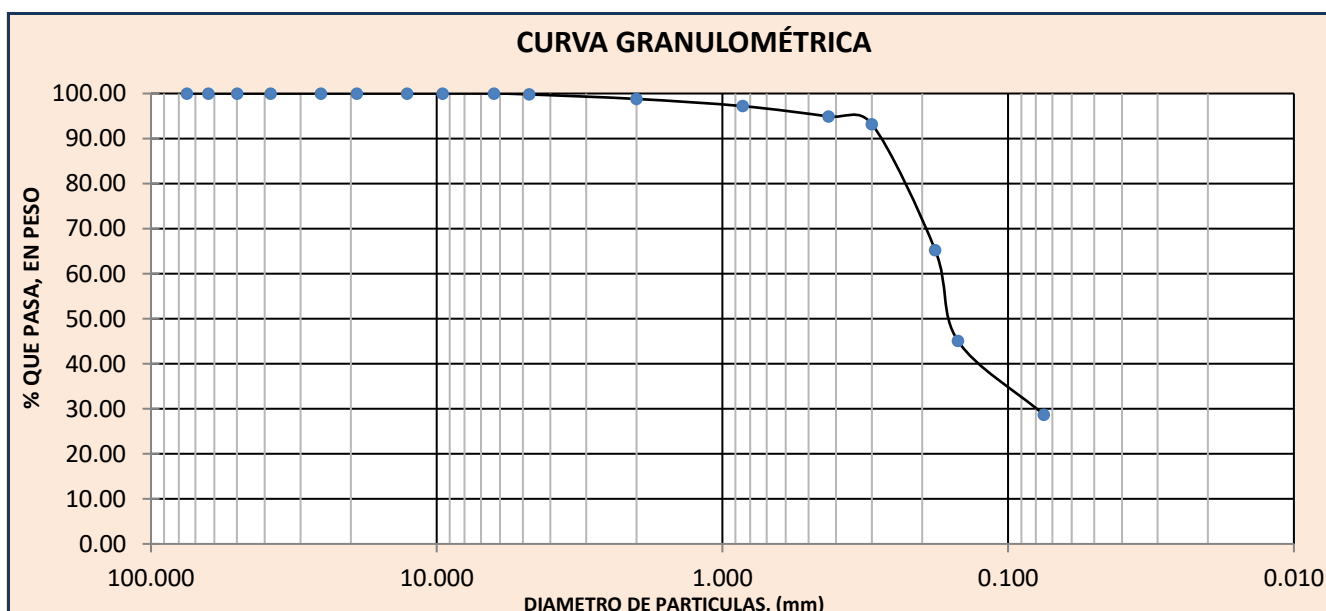
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-9 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.90 -2.35			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		105.40			
PESO TAMIZADO (g)		264.60			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.90	0.24	0.24	99.80
Nº 10	2.000	3.60	0.97	1.22	98.80
Nº 20	0.850	5.80	1.57	2.78	97.20
Nº 40	0.425	8.50	2.30	5.08	94.90
Nº 50	0.300	6.40	1.73	6.81	93.20
Nº 80	0.180	103.50	27.97	34.78	65.20
Nº 100	0.150	74.40	20.11	54.89	45.10
Nº 200	0.075	60.60	16.38	71.27	28.70
PLATILLO +perd. X lavad		106.30	28.73	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	136
Tarro + Suelo Humedo (g)	1140.0
Tarro + Suelo Seco (g)	970.0
Peso Tarro (g)	54.0
% HUMEDAD	18.6

GRAVA (%)	0.20	GRUESA : 0.00
		FINA : 0.20
ARENA (%)	71.10	GRUESA : 1.00
		MEDIA : 3.90
		FINA : 66.20
FINOS (%)	28.73	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

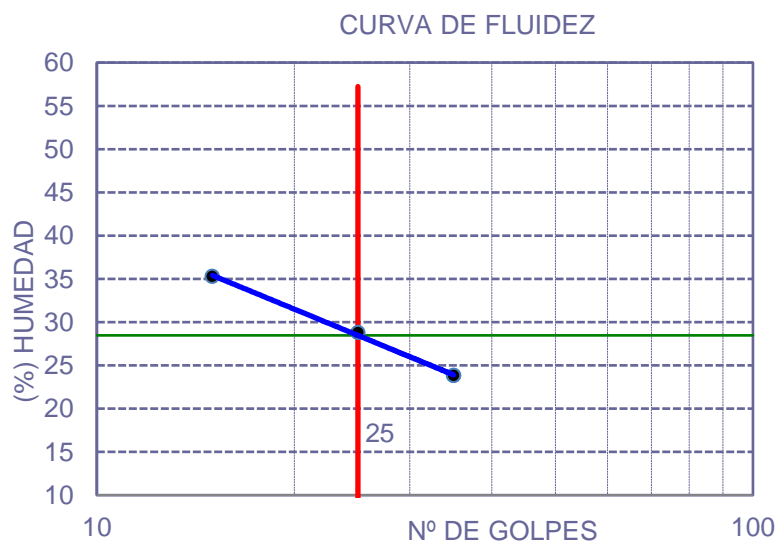
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.90 -2.35

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	40.4	40.4	49.29	50.5		
TARRO + SUELO SECO	36.9	36.9	46.12	46.9		
AGUA	3.5	3.5	3.17	3.6		
PESO DEL TARRO	22.2	22.2	35.1	36.7		
PESO DEL SUELO SECO	14.7	14.7	11.02	10.2		
% DE HUMEDAD	23.81	23.81	28.77	35.29		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	15.5	15.5				
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9				
AGUA	0.6	0.6				
PESO DEL TARRO	12	12				
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9				
% DE HUMEDAD	20.69	20.69				



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	28.47
LÍMITE PLÁSTICO	20.69
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.78

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

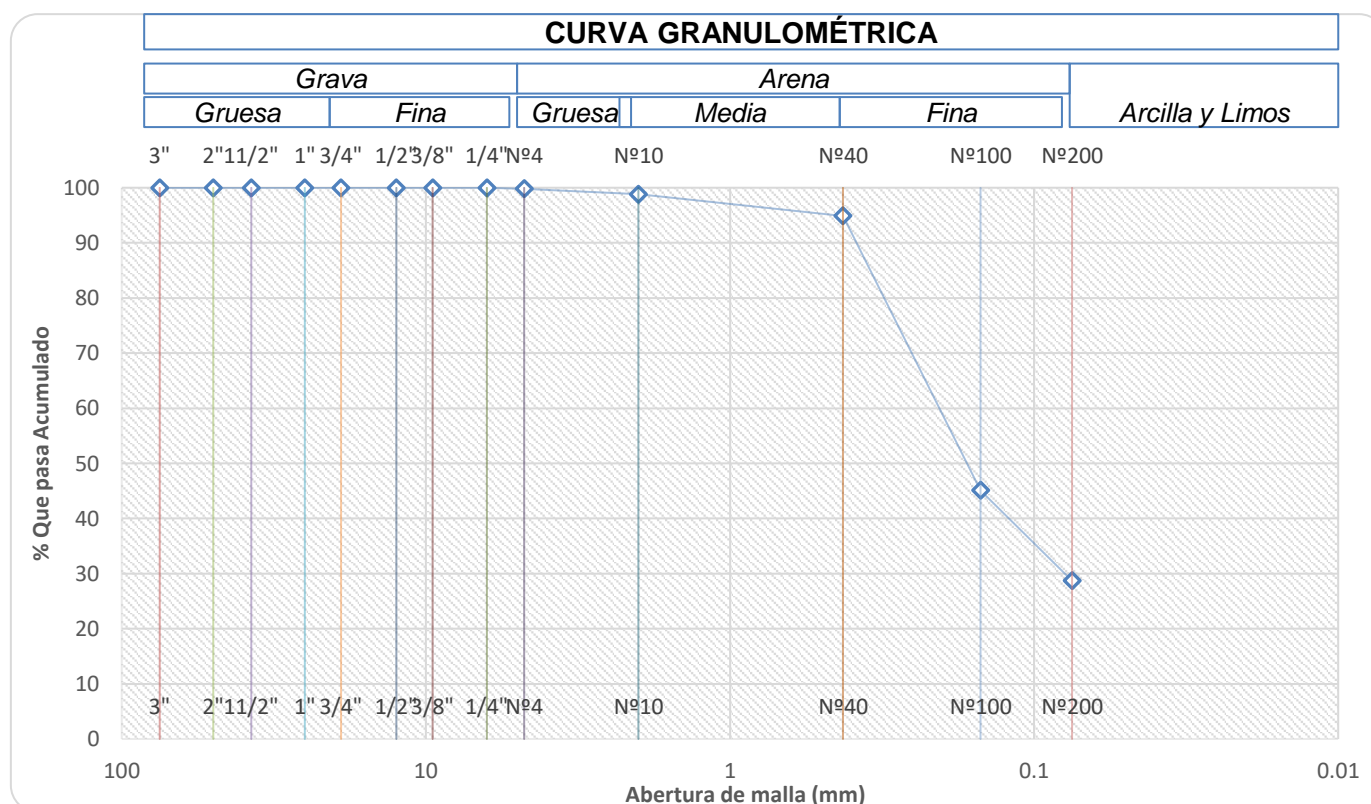
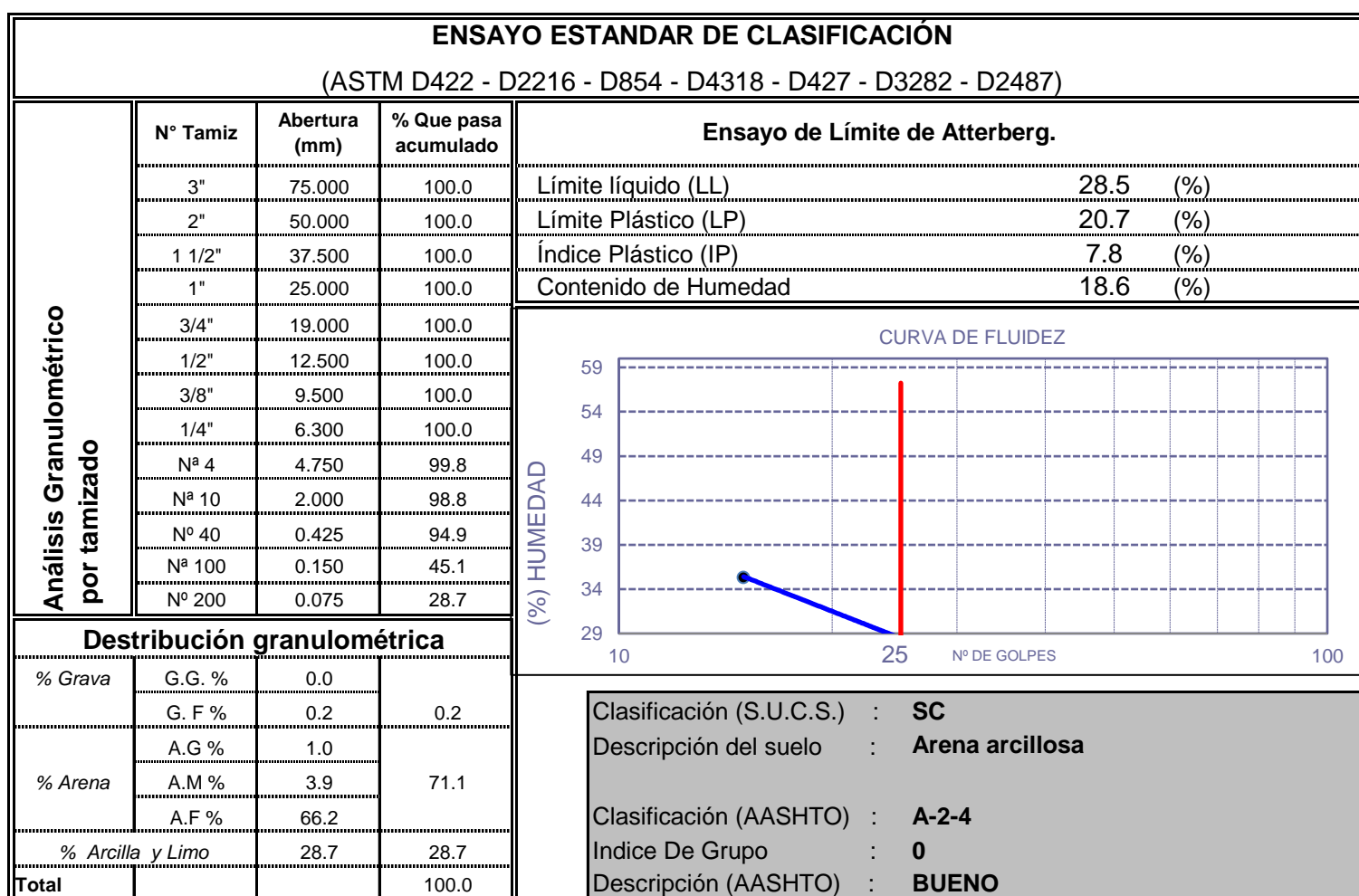
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.90 -2.35



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

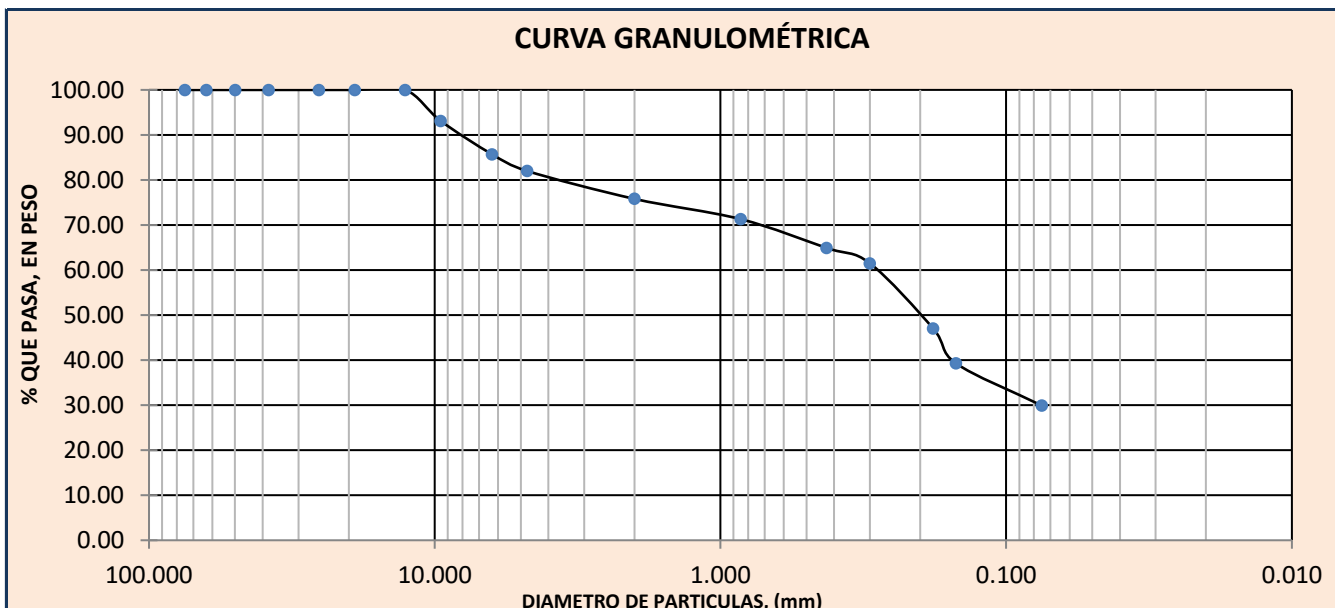
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-9 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.40 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		107.50			
PESO TAMIZADO (g)		252.50			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	24.80	6.89	6.89	93.10
1/4"	6.300	26.80	7.44	14.33	85.70
N° 4	4.750	13.10	3.64	17.97	82.00
N° 10	2.000	22.30	6.19	24.17	75.80
N° 20	0.850	16.20	4.50	28.67	71.30
N° 40	0.425	23.20	6.44	35.11	64.90
N° 50	0.300	12.20	3.39	38.50	61.50
N° 80	0.180	52.20	14.50	53.00	47.00
N° 100	0.150	27.90	7.75	60.75	39.30
N° 200	0.075	33.50	9.31	70.06	29.90
PLATILLO +perd. X lavad		107.80	29.94	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	135
Tarro + Suelo Humedo (g)	562.0
Tarro + Suelo Seco (g)	502.0
Peso Tarro (g)	40.0
% HUMEDAD	13.0

GRAVA (%)	18.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	18.00
ARENA (%)	52.10	GRUESA :	6.20
		MEDIA :	10.90
		FINA :	35.00
FINOS (%)		29.94	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.40 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	51.5	51.5	47.29	51.4			
TARRO + SUELO SECO	47.9	47.9	44.06	47.9			
AGUA	3.6	3.6	3.23	3.5			
PESO DEL TARRO	36.7	36.7	35.1	39.2			
PESO DEL SUELO SECO	11.2	11.2	8.96	8.7			
% DE HUMEDAD	32.14	32.14	36.05	40.23			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	15.5	15.5					
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9					
AGUA	0.6	0.6					
PESO DEL TARRO	12	12					
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9					
% DE HUMEDAD	20.69	20.69					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	35.53
LÍMITE PLÁSTICO	20.69
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14.84

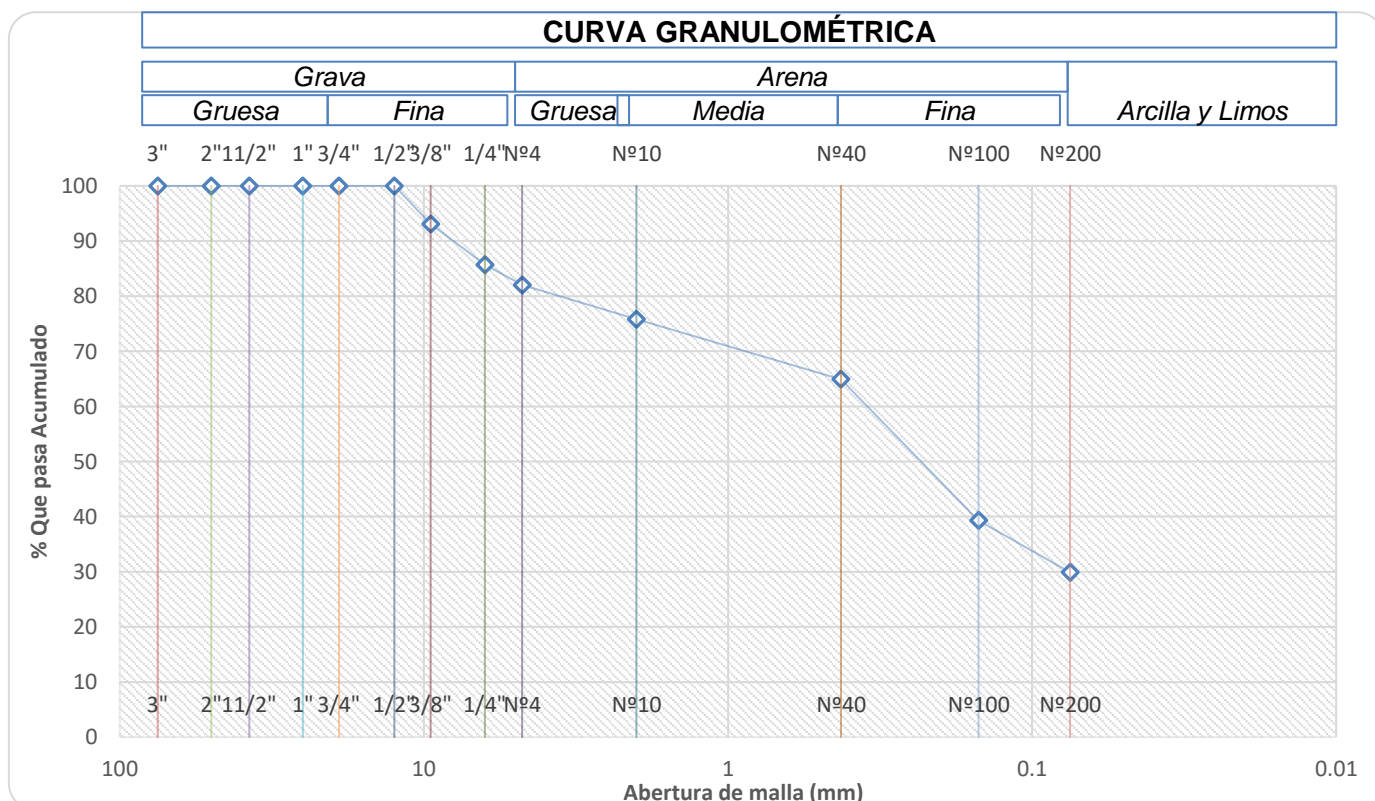
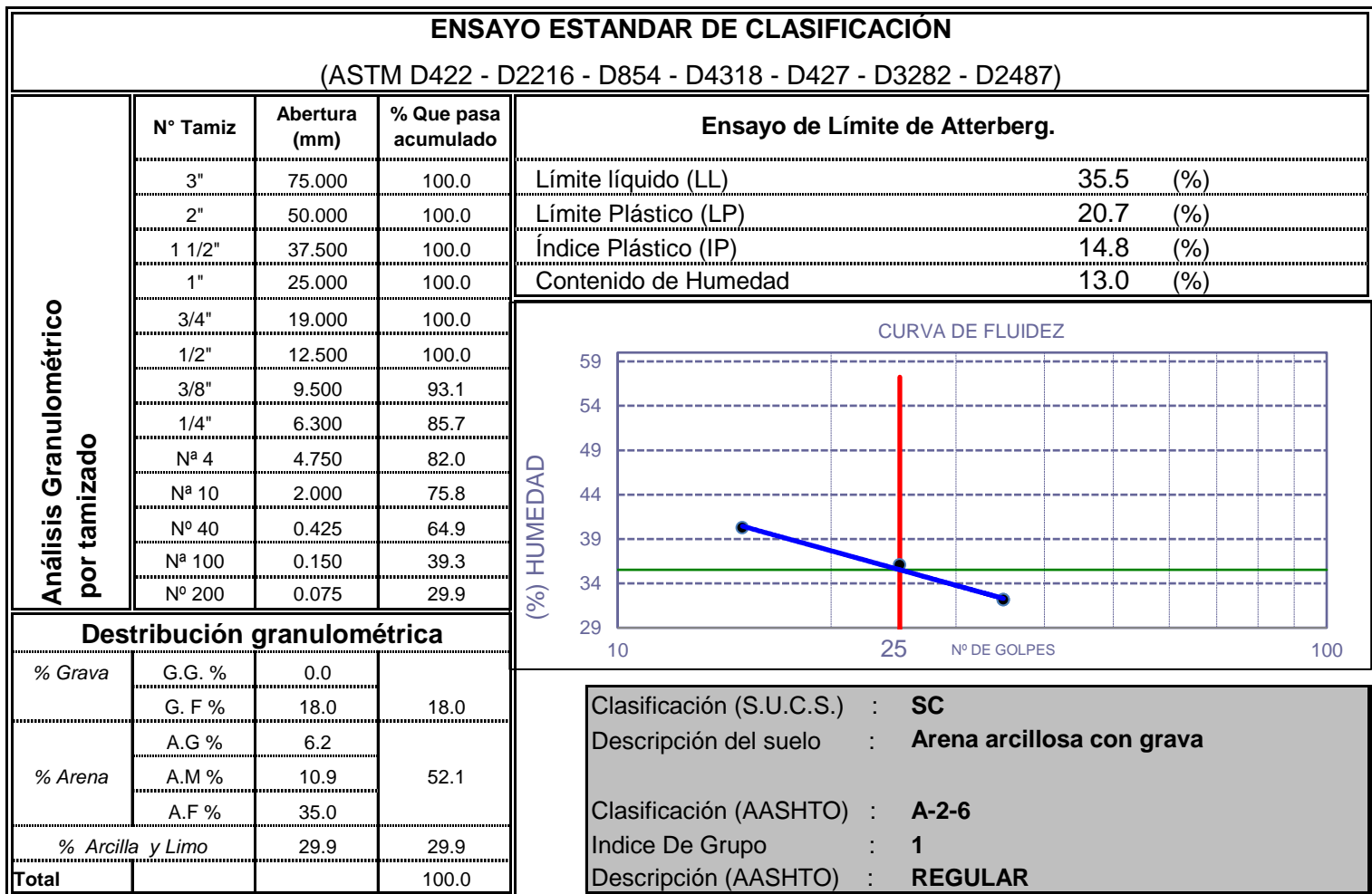
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-9 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.40 -2.80



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 10**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											3		
	0.55											5	CL	
20	1.00											8	CL	
	1.45											13		
30	1.90											37	SC	
	2.35											56	SM	
40	2.80											0		
	3.25											0		
	3.70											0		
	4.15											0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

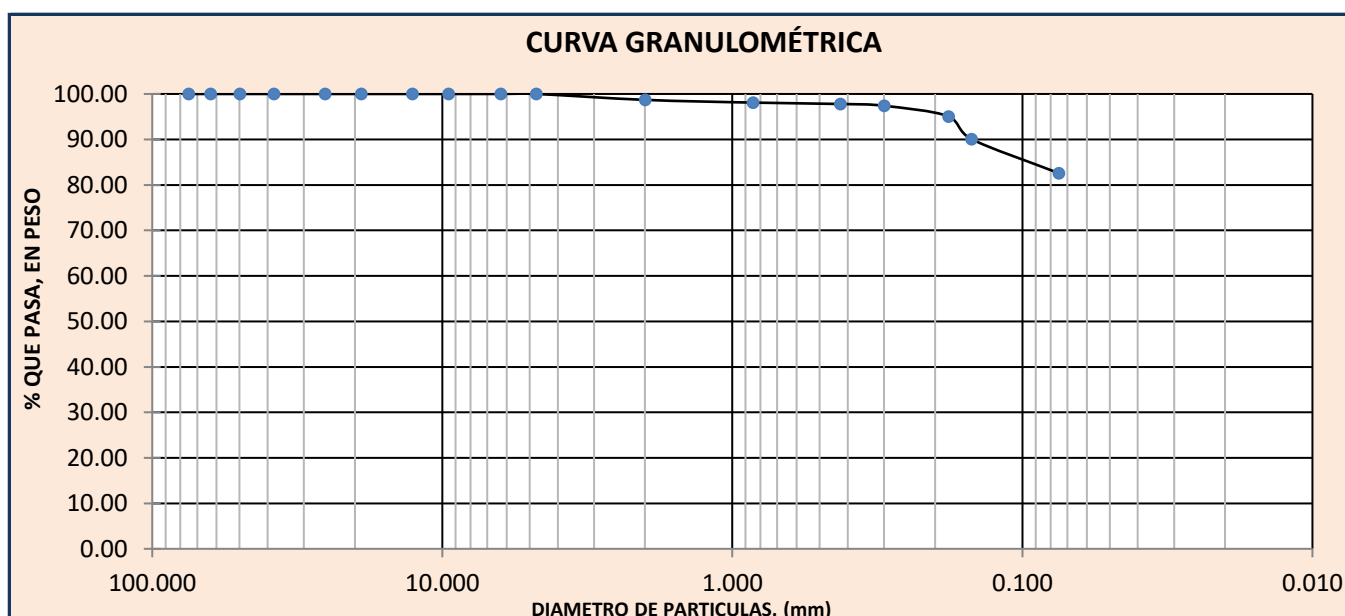
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-10 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		296.40			
PESO TAMIZADO (g)		63.60			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.12	0.03	0.03	100.00
N° 10	2.000	4.56	1.27	1.30	98.70
N° 20	0.850	2.16	0.60	1.90	98.10
N° 40	0.425	1.08	0.30	2.20	97.80
N° 50	0.300	1.44	0.40	2.60	97.40
N° 80	0.180	8.28	2.30	4.90	95.10
N° 100	0.150	17.88	4.97	9.87	90.10
N° 200	0.075	27.12	7.53	17.40	82.60
PLATILLO +perd. X lavad		297.36	82.60	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.02	Cu =	2.50	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.03	Cc =	0.90	1 < Cc < 3	
D60 =	0.05	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	137
Tarro + Suelo Humedo (g)	1212.0
Tarro + Suelo Seco (g)	1030.0
Peso Tarro (g)	66.0
% HUMEDAD	18.9

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	17.40	GRUESA :	1.30
		MEDIA :	0.90
		FINA :	15.20
FINOS (%)		82.60	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

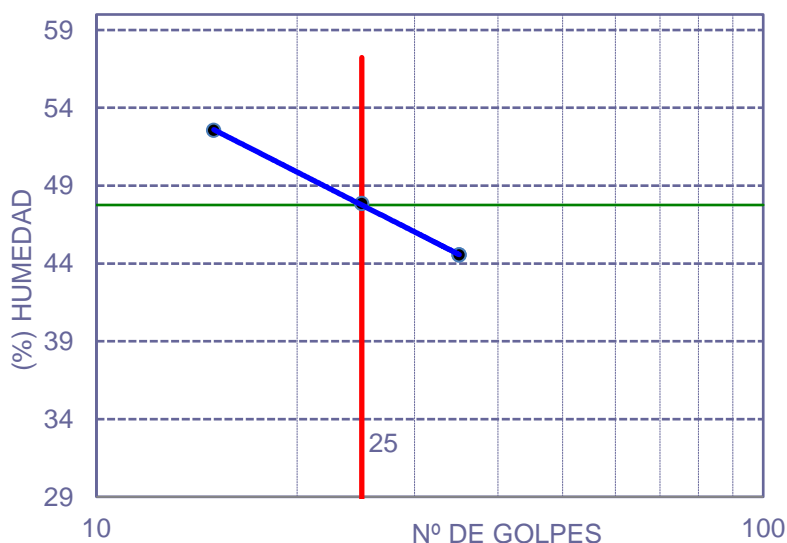
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	55.3	55.3	29.6	28			
TARRO + SUELO SECO	50	50	25.49	23.9			
AGUA	5.3	5.3	4.11	4.1			
PESO DEL TARRO	38.1	38.1	16.9	16.1			
PESO DEL SUELO SECO	11.9	11.9	8.59	7.8			
% DE HUMEDAD	44.54	44.54	47.85	52.56			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18.5	18.5					
TARRO + SUELO SECO	18.1	18.1					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	16.1	16.1					
PESO DEL SUELO SECO	2	2					
% DE HUMEDAD	20	20					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	47.76
LÍMITE PLÁSTICO	20.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	27.76

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

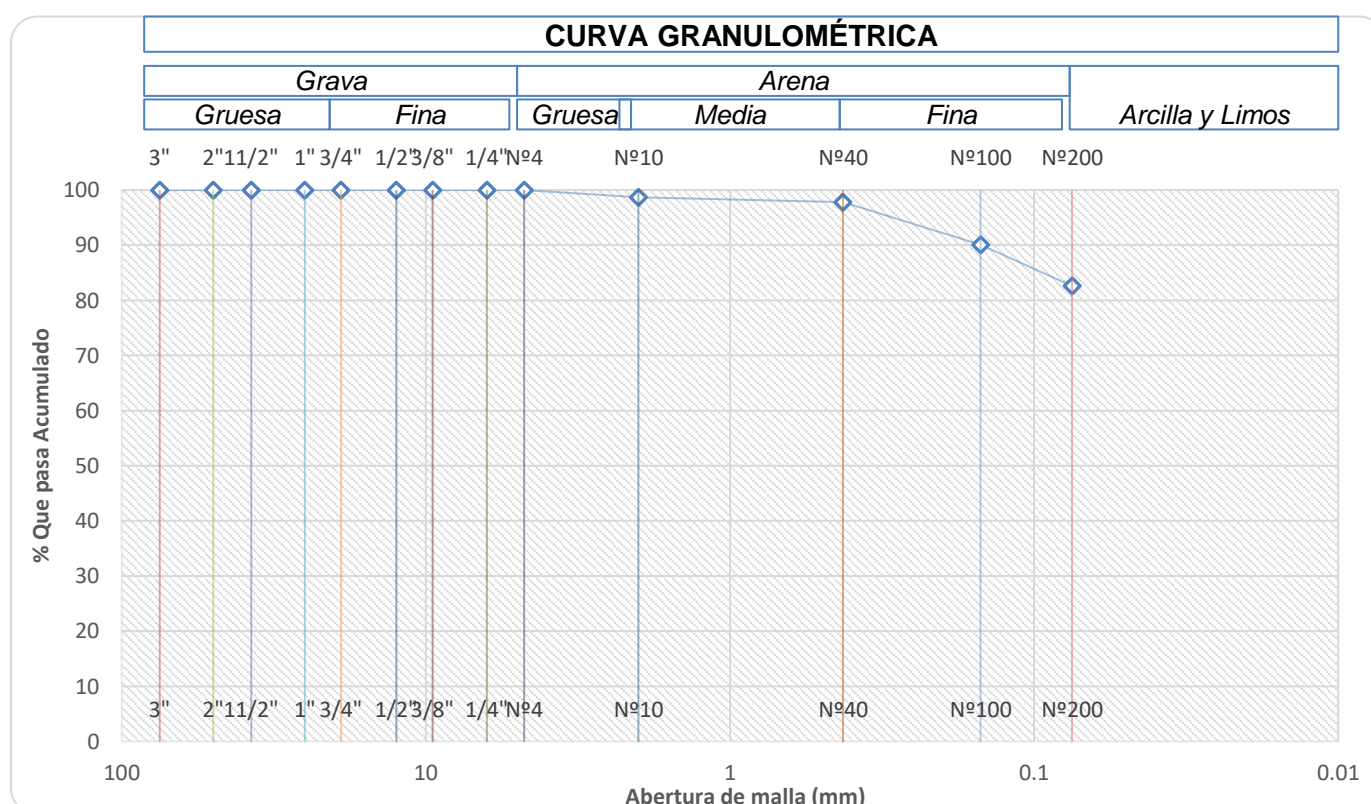
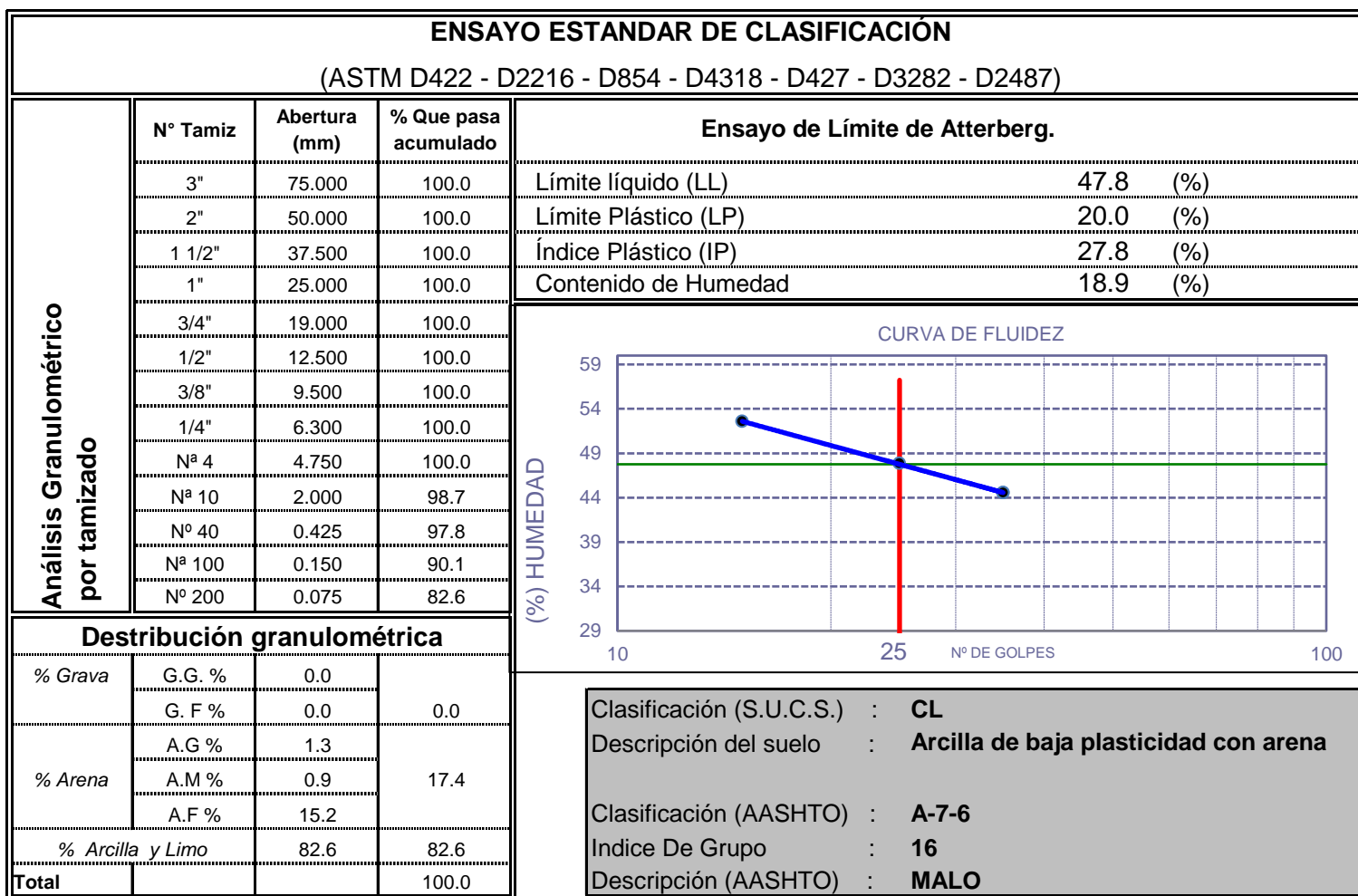
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

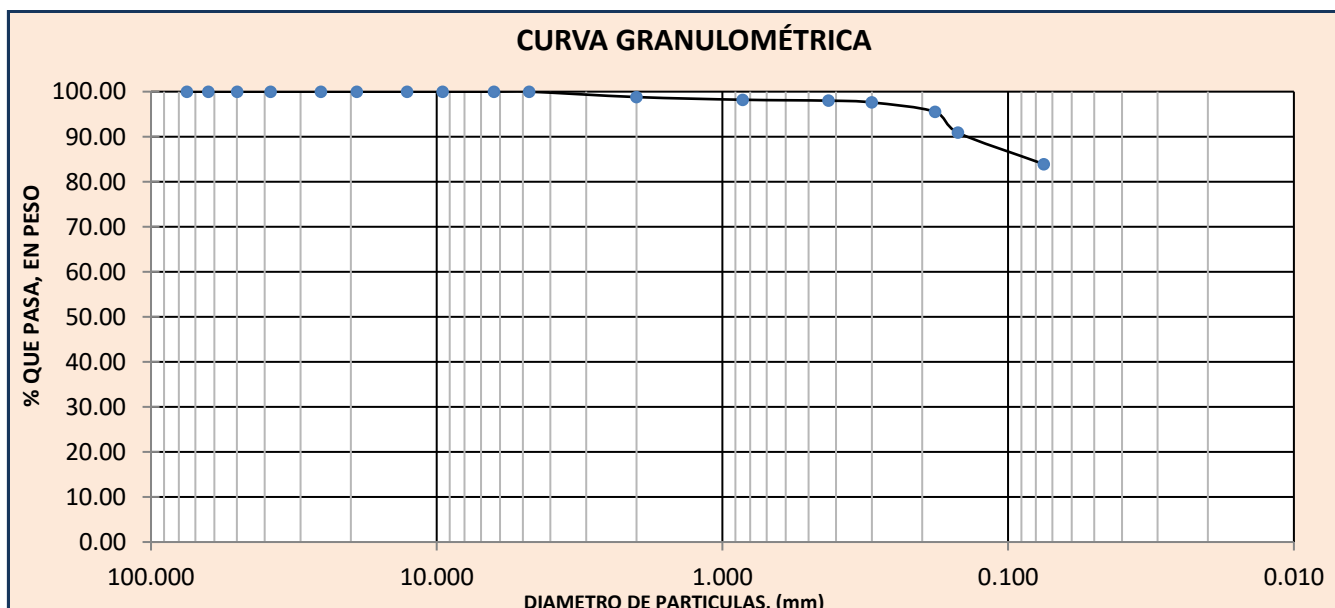
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-10 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.8 -1.70			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		309.60			
PESO TAMIZADO (g)		60.40			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.10	0.03	0.03	100.00
N° 10	2.000	4.30	1.16	1.19	98.80
N° 20	0.850	2.10	0.57	1.76	98.20
N° 40	0.425	1.00	0.27	2.03	98.00
N° 50	0.300	1.40	0.38	2.41	97.60
N° 80	0.180	7.90	2.14	4.54	95.50
N° 100	0.150	17.00	4.59	9.14	90.90
N° 200	0.075	25.80	6.97	16.11	83.90
PLATILLO +perd. X lavad		310.40	83.89	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu=	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30=	0.07	Cc=	1.00	1 < Cc < 3	
D60=	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	138
Tarro + Suelo Humedo (g)	1182.0
Tarro + Suelo Seco (g)	1000.0
Peso Tarro (g)	66.0
% HUMEDAD	19.5

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	16.10	GRUESA :	1.20
		MEDIA :	0.80
		FINA :	14.10
FINOS (%)			83.89



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.8 - 1.70

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	1	8	4	3	
Nº DE GOLPES	35	35	25	15	
TARRO + SUELO HUMEDO	53.6	53.6	27.72	26	
TARRO + SUELO SECO	49.8	49.8	24.8	23.2	
AGUA	3.8	3.8	2.92	2.8	
PESO DEL TARRO	39.1	39.1	16.9	16.1	
PESO DEL SUELO SECO	10.7	10.7	7.9	7.1	
% DE HUMEDAD	35.51	35.51	36.96	39.44	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	8	10			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	18.5	18.5			
TARRO + SUELO SECO	18.1	18.1			
AGUA	0.4	0.4			
PESO DEL TARRO	16.1	16.1			
PESO DEL SUELO SECO	2	2			
% DE HUMEDAD	20	20			

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	37.04
LÍMITE PLÁSTICO	20.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.04

OBSERVACIONES

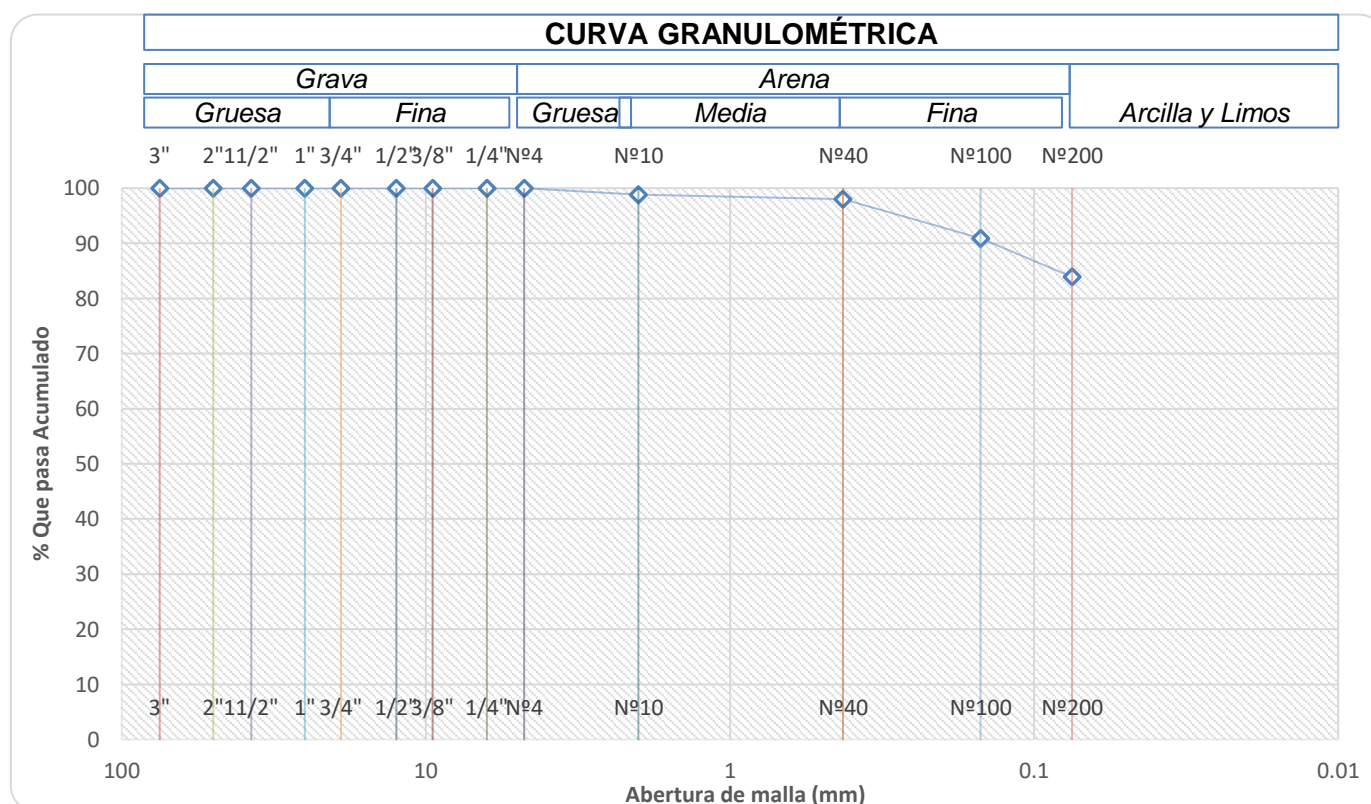
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.70

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN			
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	100.0
	Nª 4	4.750	100.0
	Nª 10	2.000	98.8
	Nª 40	0.425	98.0
	Nª 100	0.150	90.9
	Nª 200	0.075	83.9
	Ensayo de Límite de Atterberg.		
		Límite líquido (LL)	37.0 (%)
		Límite Plástico (LP)	20.0 (%)
		Índice Plástico (IP)	17.0 (%)
		Contenido de Humedad	19.5 (%)
CURVA DE FLUIDEZ			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G. F %	0.0	
% Arena	A.G %	1.2	16.1
	A.M %	0.8	
	A.F %	14.1	
% Arcilla y Limo		83.9	83.9
Total			100.0
Clasificación (S.U.C.S.) : CL Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena Clasificación (AASHTO) : A-6 Índice De Grupo : 11 Descripción (AASHTO) : MALO			



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

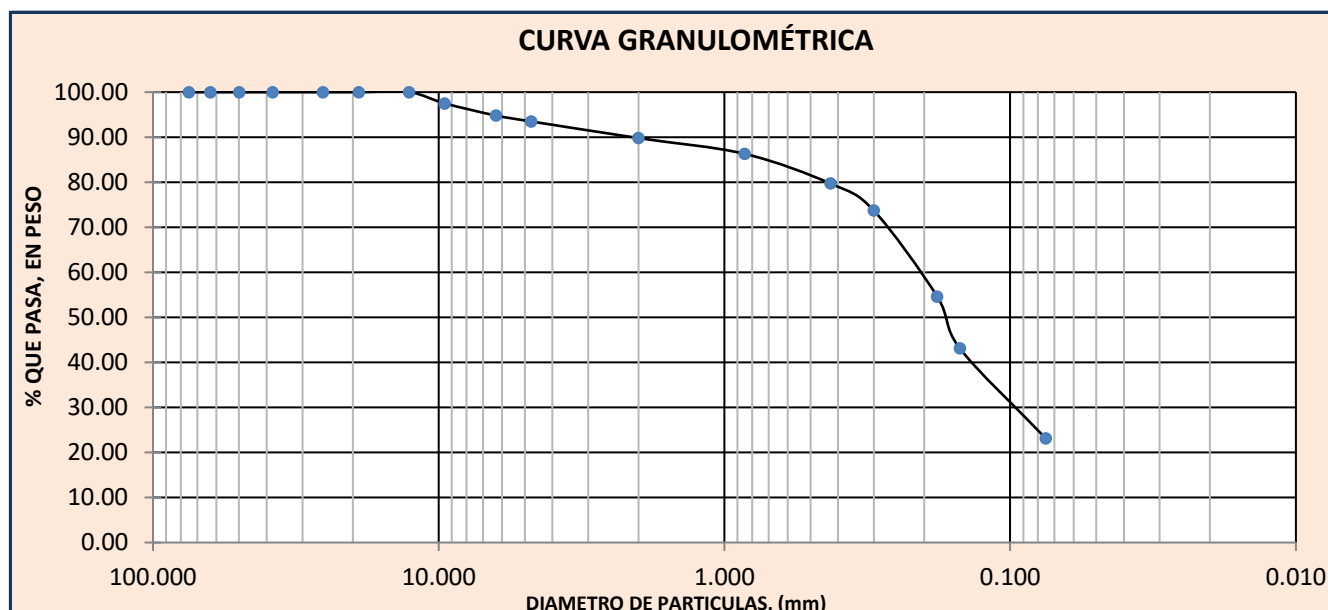
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-10 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.70 -2.20			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		78.30			
PESO TAMIZADO (g)		281.70			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	9.00	2.50	2.50	97.50
1/4"	6.300	9.80	2.72	5.22	94.80
N° 4	4.750	4.70	1.31	6.53	93.50
N° 10	2.000	13.10	3.64	10.17	89.80
N° 20	0.850	12.60	3.50	13.67	86.30
N° 40	0.425	24.00	6.67	20.33	79.70
N° 50	0.300	21.50	5.97	26.31	73.70
N° 80	0.180	68.70	19.08	45.39	54.60
N° 100	0.150	41.60	11.56	56.94	43.10
N° 200	0.075	71.90	19.97	76.92	23.10
PLATILLO +perd. X lavad		83.10	23.08	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	3.00	Cu < 3	
D30 =	0.10	Cc =	0.68	1 < Cc < 3	
D60 =	0.21	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	139
Tarro + Suelo Humedo (g)	1070.0
Tarro + Suelo Seco (g)	924.0
Peso Tarro (g)	76.0
% HUMEDAD	17.2

GRAVA (%)	6.50	GRUESA :	0.00
		FINA :	6.50
ARENA (%)	70.40	GRUESA :	3.70
		MEDIA :	10.10
		FINA :	56.60
FINOS (%)		23.08	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 3
PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.20

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	53.6	53.6	27.72	26		
TARRO + SUELO SECO	49.8	49.8	24.8	23.2		
AGUA	3.8	3.8	2.92	2.8		
PESO DEL TARRO	39.1	39.1	16.9	16.1		
PESO DEL SUELO SECO	10.7	10.7	7.9	7.1		
% DE HUMEDAD	35.51	35.51	36.96	39.44		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	18.5	18.5				
TARRO + SUELO SECO	18.1	18.1				
AGUA	0.4	0.4				
PESO DEL TARRO	16.1	16.1				
PESO DEL SUELO SECO	2	2				
% DE HUMEDAD	20	20				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	37.04
LÍMITE PLÁSTICO	20.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.04

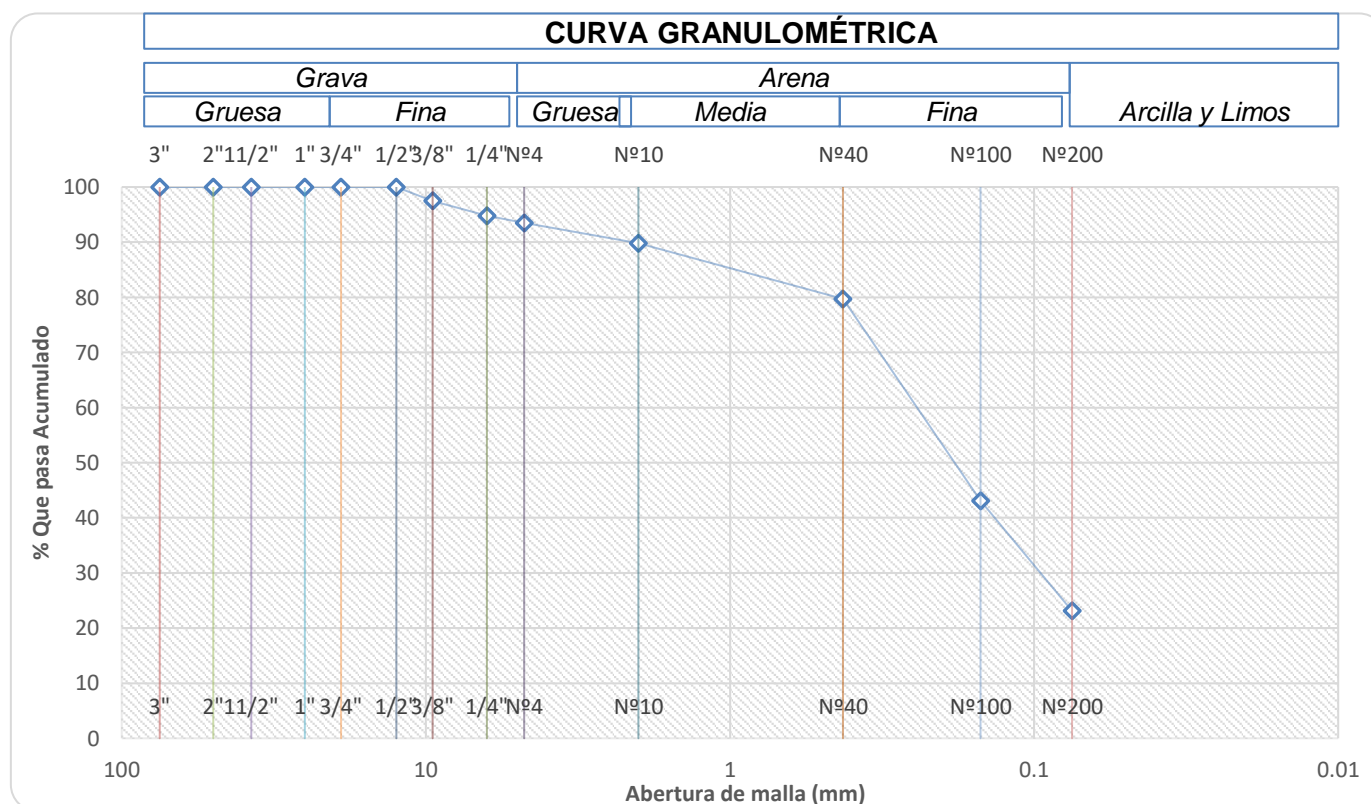
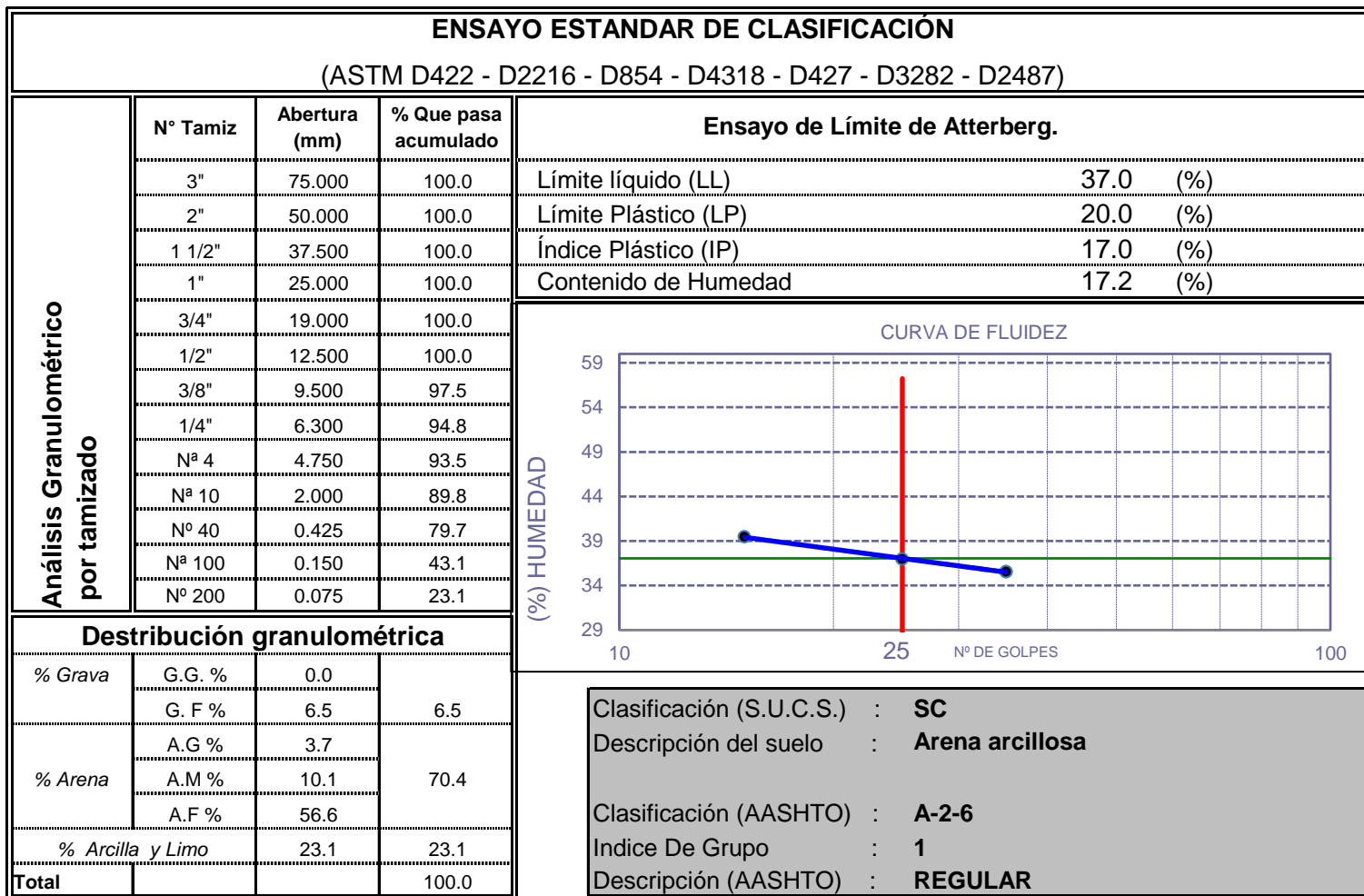
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70 -2.20



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

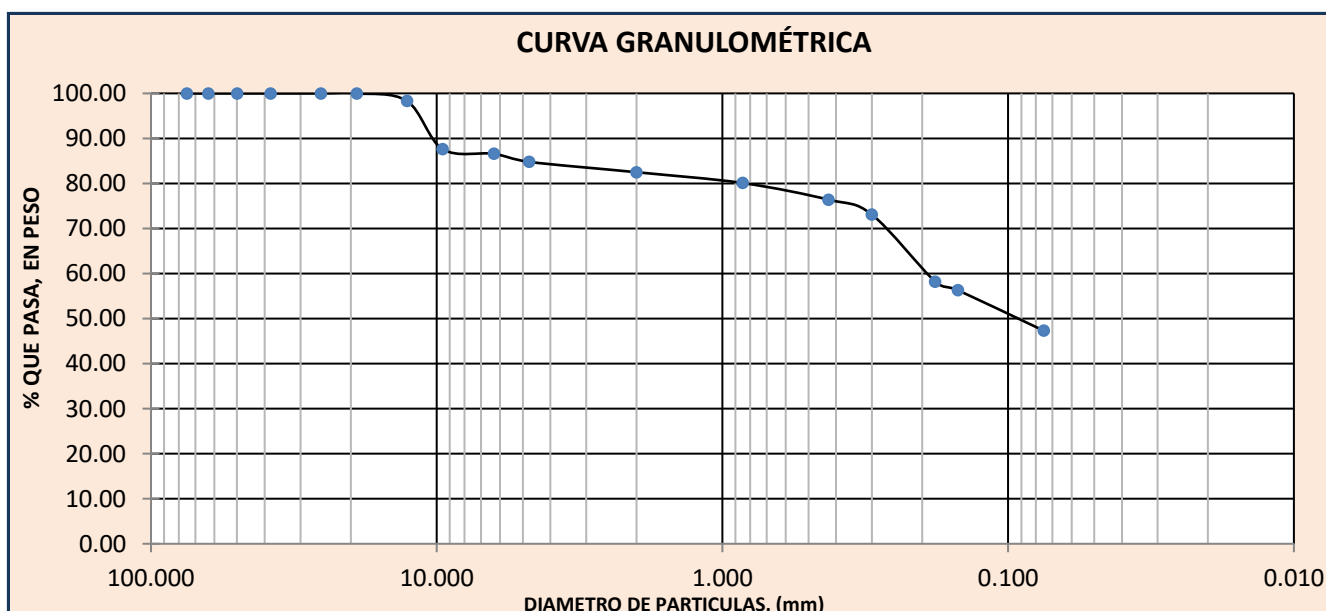
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-10 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.20 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		172.70			
PESO TAMIZADO (g)		197.30			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	6.20	1.68	1.68	98.30
3/8"	9.525	39.50	10.68	12.35	87.60
1/4"	6.300	3.70	1.00	13.35	86.60
N° 4	4.750	6.80	1.84	15.19	84.80
N° 10	2.000	8.50	2.30	17.49	82.50
N° 20	0.850	8.90	2.41	19.89	80.10
N° 40	0.425	13.90	3.76	23.65	76.40
N° 50	0.300	12.20	3.30	26.95	73.10
N° 80	0.180	55.10	14.89	41.84	58.20
N° 100	0.150	6.80	1.84	43.68	56.30
N° 200	0.075	33.40	9.03	52.70	47.30
PLATILLO +perd. X lavad		175.00	47.30	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	2.71	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.37	1 < Cc < 3	
D60 =	0.19	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL		
N° De Tarro		140
Tarro + Suelo Humedo (g)		980.0
Tarro + Suelo Seco (g)		854.0
Peso Tarro (g)		76.0
% HUMEDAD		16.2

GRAVA (%)	15.20	GRUESA :	0.00
		FINA :	15.20
ARENA (%)	37.50	GRUESA :	2.30
		MEDIA :	6.10
		FINA :	29.10
FINOS (%)		47.30	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

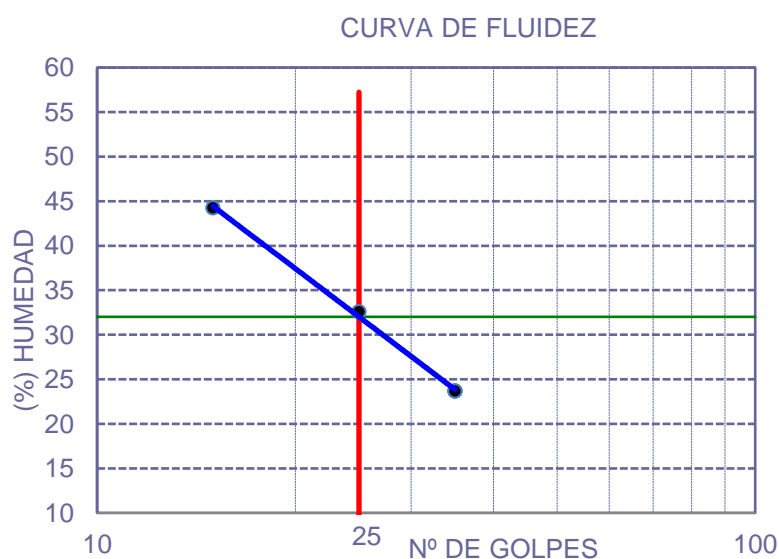
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.20 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	1	8	4	3	
Nº DE GOLPES	35	35	25	15	
TARRO + SUELO HUMEDO	49.5	49.5	48.29	40.4	
TARRO + SUELO SECO	47.05	47.05	45.05	33.9	
AGUA	2.45	2.45	3.24	6.5	
PESO DEL TARRO	36.7	36.7	35.1	19.2	
PESO DEL SUELO SECO	10.35	10.35	9.95	14.7	
% DE HUMEDAD	23.67	23.67	32.56	44.22	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	8	10			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	15.5	15.5			
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9			
AGUA	0.6	0.6			
PESO DEL TARRO	12	12			
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9			
% DE HUMEDAD	20.69	20.69			



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	32.02
LÍMITE PLÁSTICO	20.69
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11.33

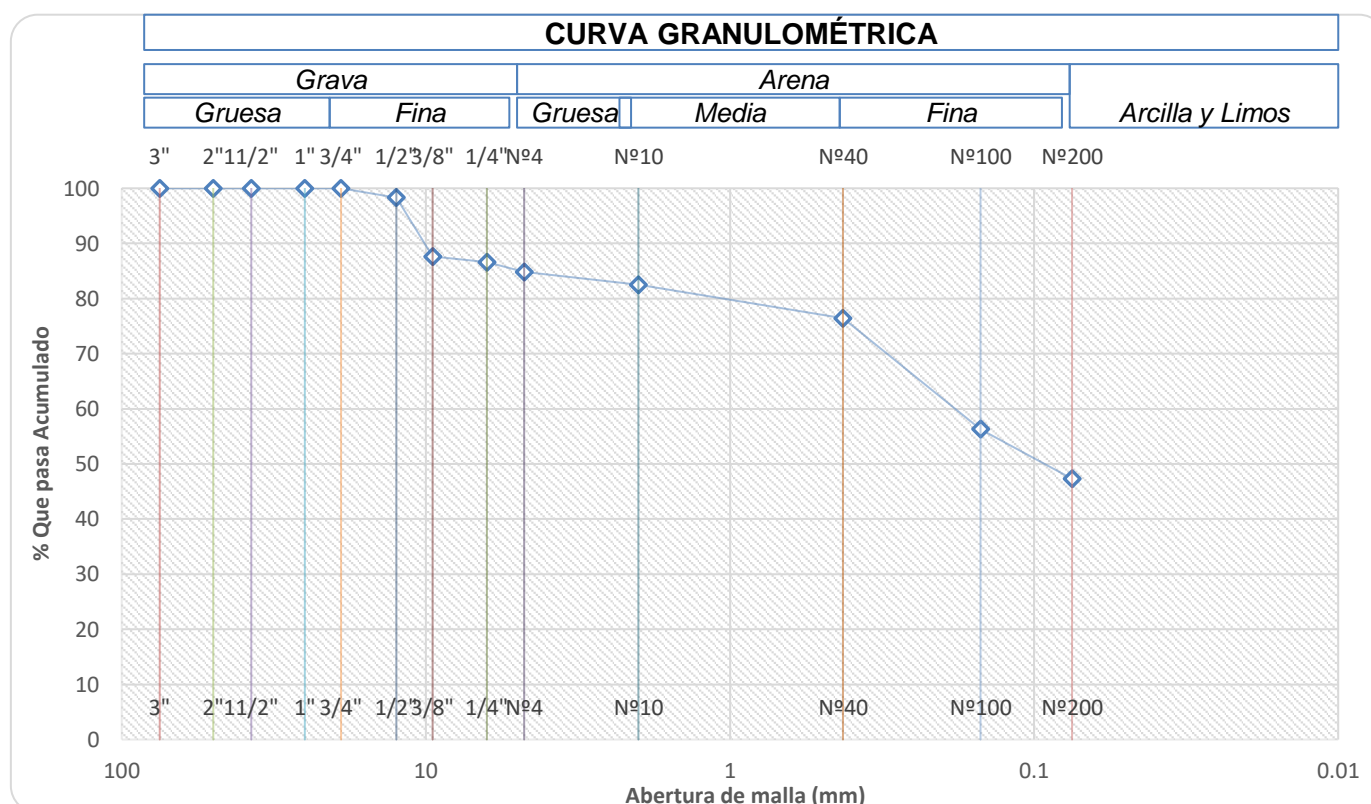
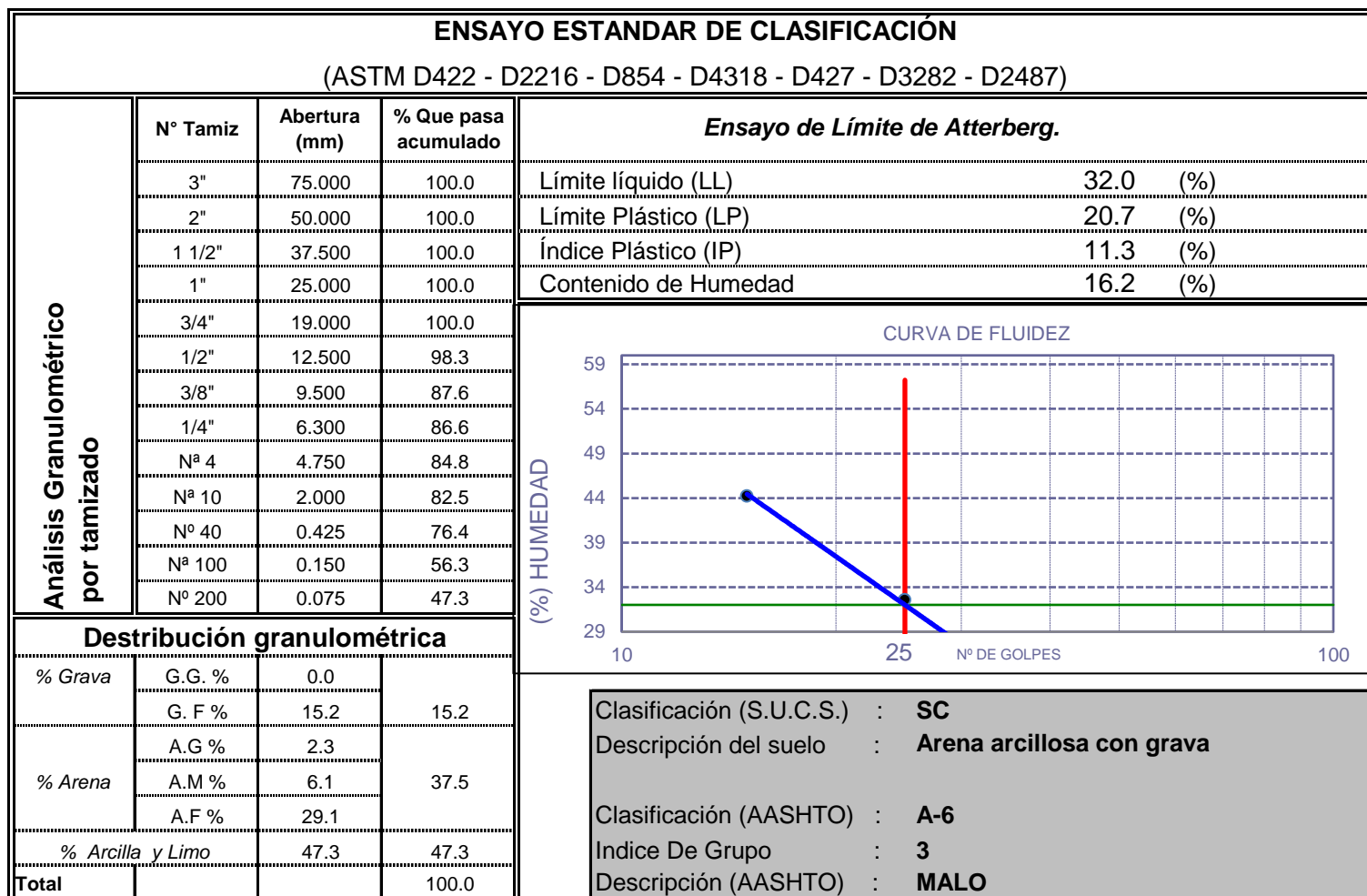
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-10/ M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.20 -2.80



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 11**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											4		
	0.55											6	CL	
20	1.00											11	SC	
	1.45											10		
30	1.90											14	SC	
	2.35											38		
40	2.80											0	SM	
	3.25											0		
	3.70											0		
	4.15											0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

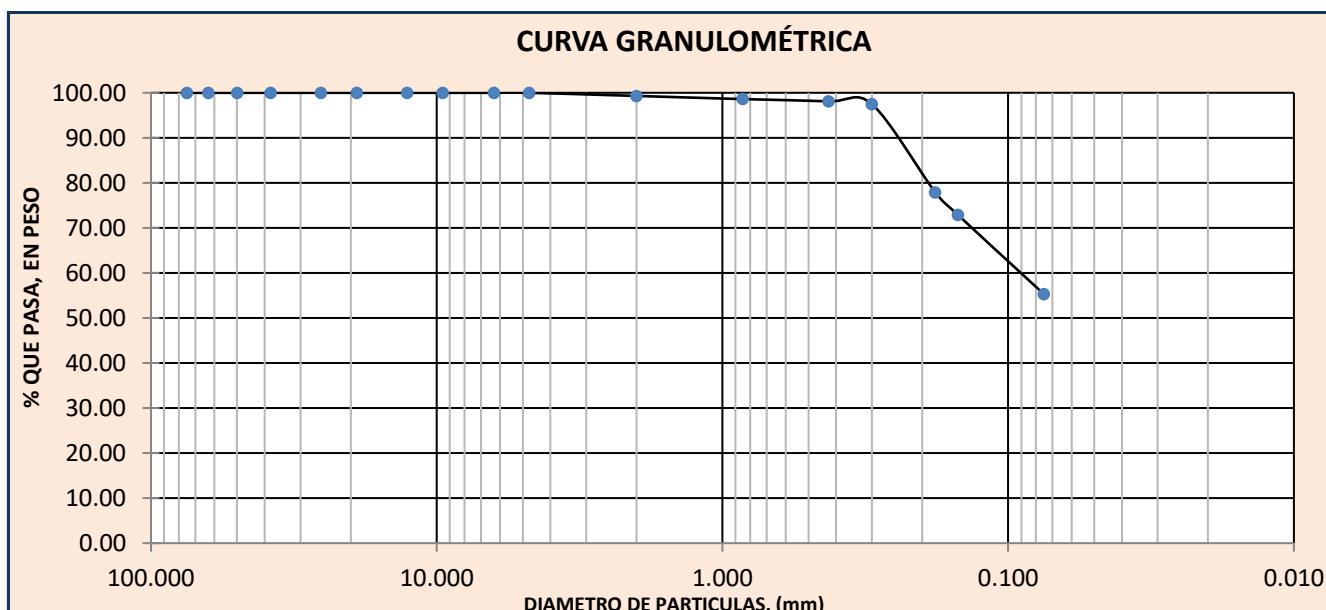
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-11 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		196.20			
PESO TAMIZADO (g)		173.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	2.60	0.70	0.70	99.30
Nº 20	0.850	2.70	0.73	1.43	98.60
Nº 40	0.425	1.60	0.43	1.86	98.10
Nº 50	0.300	2.30	0.62	2.49	97.50
Nº 80	0.180	72.60	19.62	22.11	77.90
Nº 100	0.150	18.30	4.95	27.05	72.90
Nº 200	0.075	65.20	17.62	44.68	55.30
PLATILLO +perd. X lavad		204.70	55.32	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.29	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.78	1 < Cc < 3	
D60 =	0.09	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL		
Nº De Tarro		141
Tarro + Suelo Humedo (g)		1190.0
Tarro + Suelo Seco (g)		1032.0
Peso Tarro (g)		52.0
% HUMEDAD		16.1

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	44.70	GRUESA :	0.70
		MEDIA :	1.20
		FINA :	42.80
FINOS (%)		55.32	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

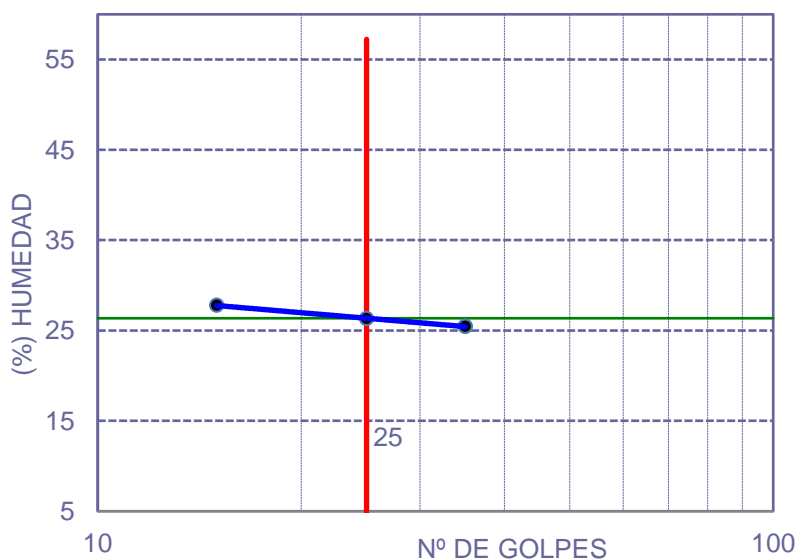
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	32.9	32.9	32.3	34.8		
TARRO + SUELO SECO	30	30	29.32	31.3		
AGUA	2.9	2.9	2.98	3.5		
PESO DEL TARRO	18.6	18.6	18	18.7		
PESO DEL SUELO SECO	11.4	11.4	11.32	12.6		
% DE HUMEDAD	25.44	25.44	26.33	27.78		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	20.5	20.5				
TARRO + SUELO SECO	20.2	20.2				
AGUA	0.3	0.3				
PESO DEL TARRO	17.8	17.8				
PESO DEL SUELO SECO	2.4	2.4				
% DE HUMEDAD	12.5	12.5				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	26.36
LÍMITE PLÁSTICO	12.50
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.86

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

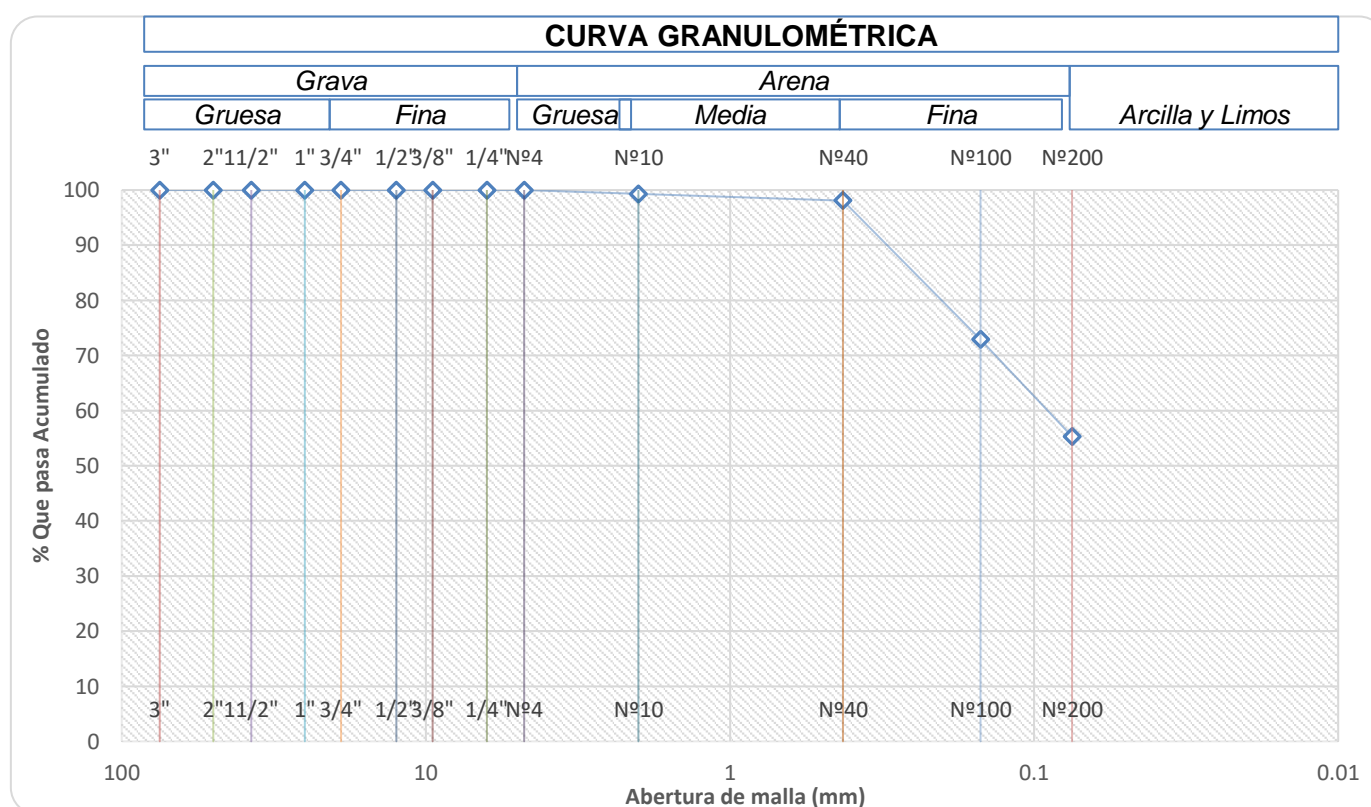
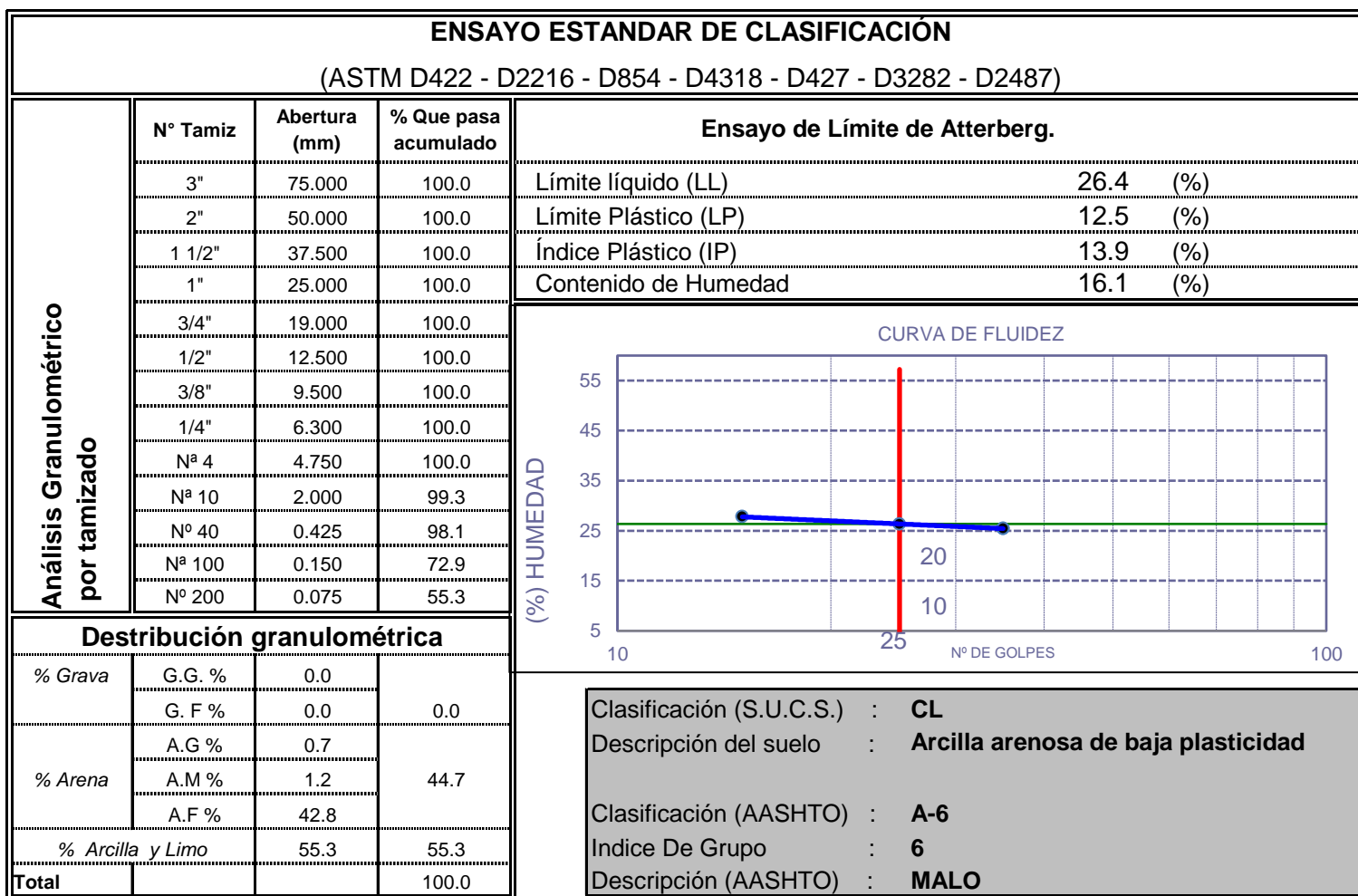
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

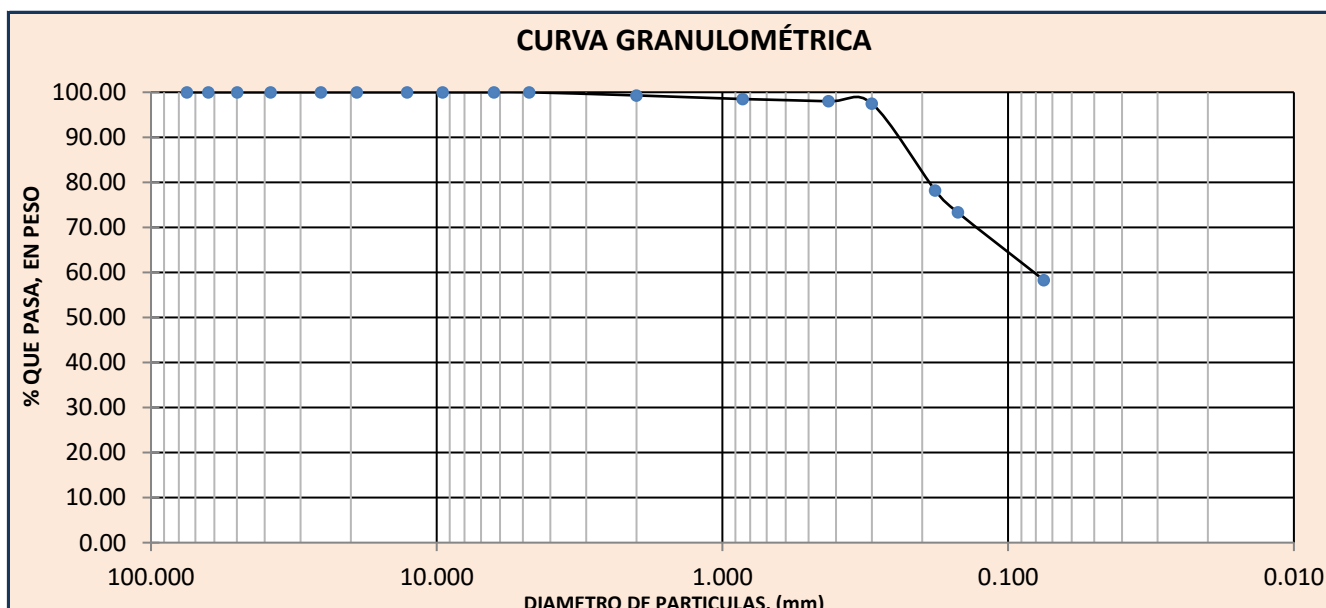
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-11 / M - 3				HUMEDAD NATURAL	
PROFUNDIDAD (m)		0.8 -1.75				N° De Tarro	142
PESO ORIGINAL (g)		360.00				Tarro + Suelo Humedo (g)	848.0
PERDIDA LAVADO (g)		148.30				Tarro + Suelo Seco (g)	734.0
PESO TAMIZADO (g)		211.70				Peso Tarro (g)	52.0
ABERTURA MALLA		PESO				% HUMEDAD	16.7
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 10	2.000	2.60	0.72	0.72	99.30		
N° 20	0.850	2.90	0.81	1.53	98.50		
N° 40	0.425	1.60	0.44	1.97	98.00		
N° 50	0.300	1.80	0.50	2.47	97.50		
N° 80	0.180	69.50	19.31	21.78	78.20		
N° 100	0.150	17.80	4.94	26.72	73.30		
N° 200	0.075	53.90	14.97	41.69	58.30		
PLATILLO +perd. X lavad		209.90	58.31	100.00	0.00		
SUMATORIA		360.00	100.00				
D10 =	0.07	Cu =	1.14	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES		
D30 =	0.07	Cc =	0.88	1 < Cc < 3			
D60 =	0.08	SUELO:					

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	41.70	GRUESA :	0.70
		MEDIA :	1.30
		FINA :	39.70
FINOS (%)		58.31	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 3
PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.75

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	9	9	6	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	32.9	32.9	32.3	34.8			
TARRO + SUELO SECO	30	30	29.32	31.3			
AGUA	2.9	2.9	2.98	3.5			
PESO DEL TARRO	18.6	18.6	18	18.7			
PESO DEL SUELO SECO	11.4	11.4	11.32	12.6			
% DE HUMEDAD	25.44	25.44	26.33	27.78			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	21	27					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	20.5	20.5					
TARRO + SUELO SECO	20.2	20.2					
AGUA	0.3	0.3					
PESO DEL TARRO	17.8	17.8					
PESO DEL SUELO SECO	2.4	2.4					
% DE HUMEDAD	12.5	12.5					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	26.36
LÍMITE PLÁSTICO	12.50
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.86

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

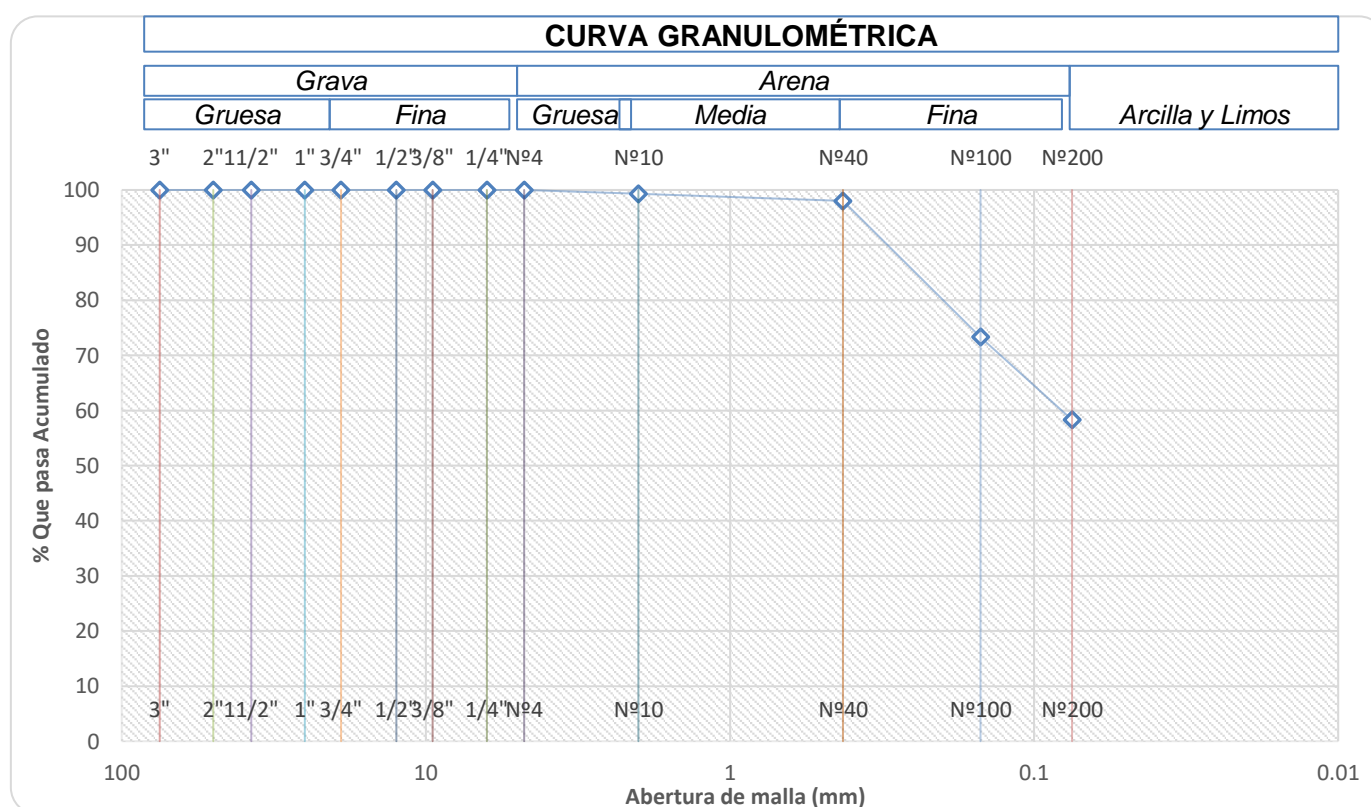
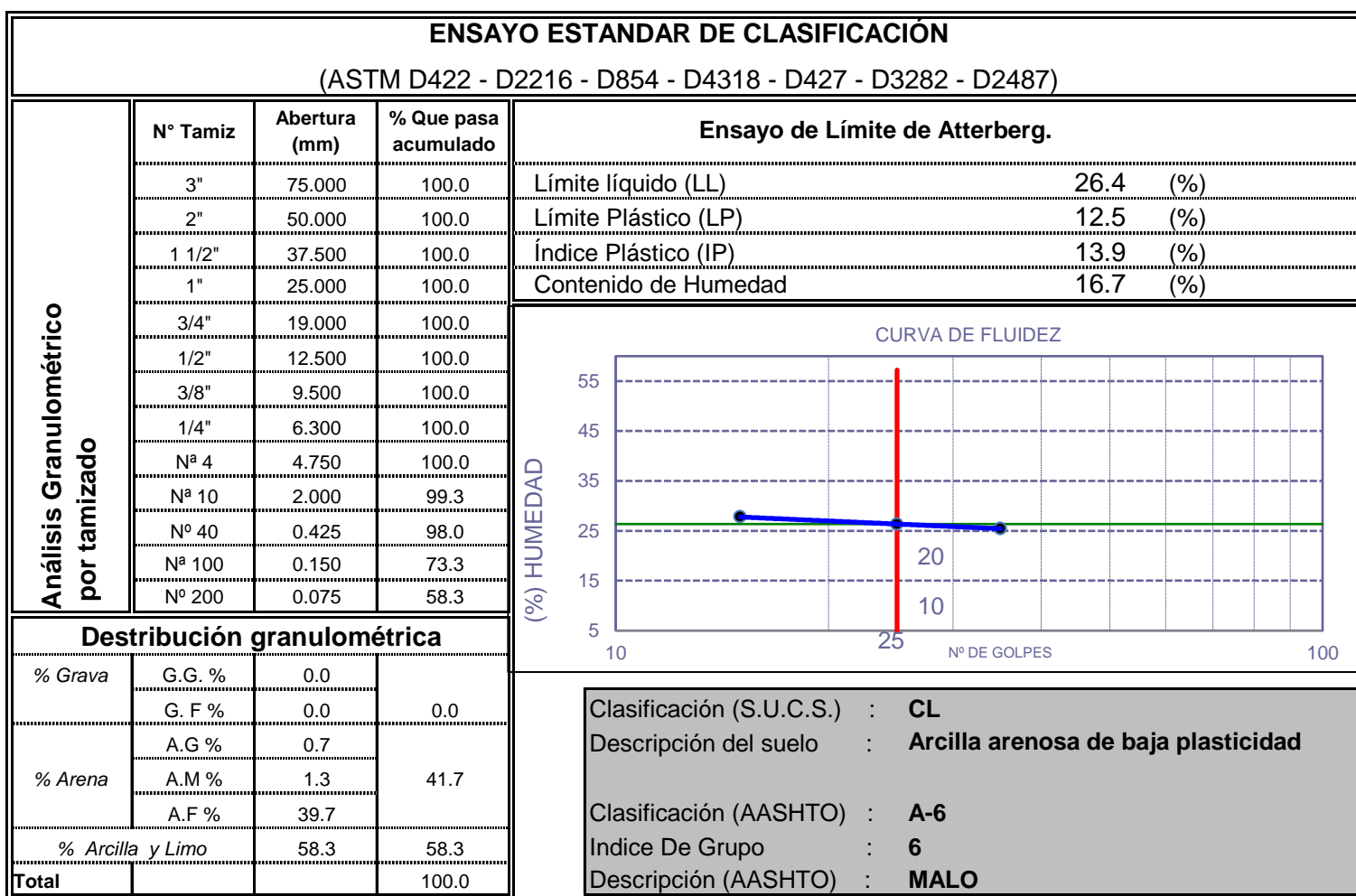
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.75



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

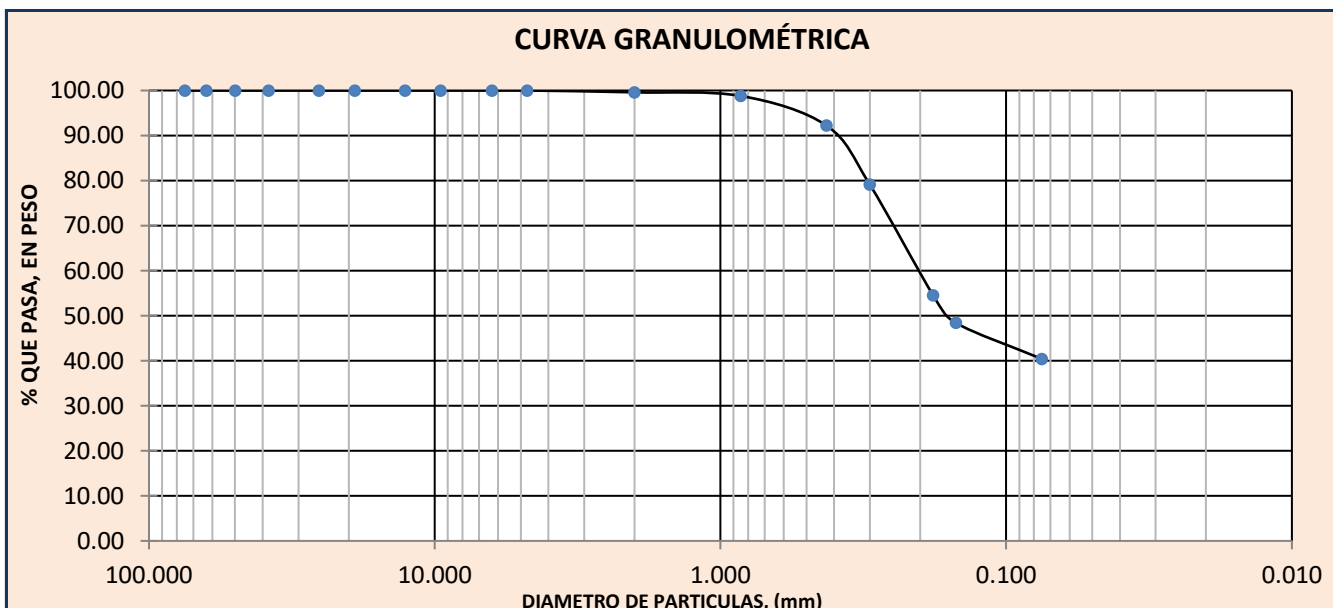
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-11 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.75 -2.50			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		144.90			
PESO TAMIZADO (g)		225.10			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	1.30	0.35	0.35	99.60
Nº 20	0.850	3.30	0.89	1.24	98.80
Nº 40	0.425	24.30	6.57	7.81	92.20
Nº 50	0.300	48.50	13.11	20.92	79.10
Nº 80	0.180	90.90	24.57	45.49	54.50
Nº 100	0.150	22.80	6.16	51.65	48.40
Nº 200	0.075	29.50	7.97	59.62	40.40
PLATILLO +perd. X lavad		149.40	40.38	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.09	Cu =	2.22	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.12	Cc =	0.80	1 < Cc < 3	
D60 =	0.20	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	143
Tarro + Suelo Humedo (g)	868.0
Tarro + Suelo Seco (g)	754.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	16.1

GRAVA (%)	0.00	GRUESA : 0.00
		FINA : 0.00
ARENA (%)	59.60	GRUESA : 0.40
		MEDIA : 7.40
		FINA : 51.80
FINOS (%)	40.38	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 3
PROFUNDIDAD (m) : 1.75 -2.50

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	9	9	6	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	44.7	44.7	42.8	45.1			
TARRO + SUELO SECO	40.5	40.5	38.85	40.2			
AGUA	4.2	4.2	3.95	4.9			
PESO DEL TARRO	25.6	25.6	26	25.9			
PESO DEL SUELO SECO	14.9	14.9	12.85	14.3			
% DE HUMEDAD	28.19	28.19	30.74	34.27			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	21	27					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	28.9	28.9					
TARRO + SUELO SECO	28.8	28.8					
AGUA	0.1	0.1					
PESO DEL TARRO	25.8	25.8					
PESO DEL SUELO SECO	3	3					
% DE HUMEDAD	3.33	3.33					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	30.64
LÍMITE PLÁSTICO	3.33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	27.31

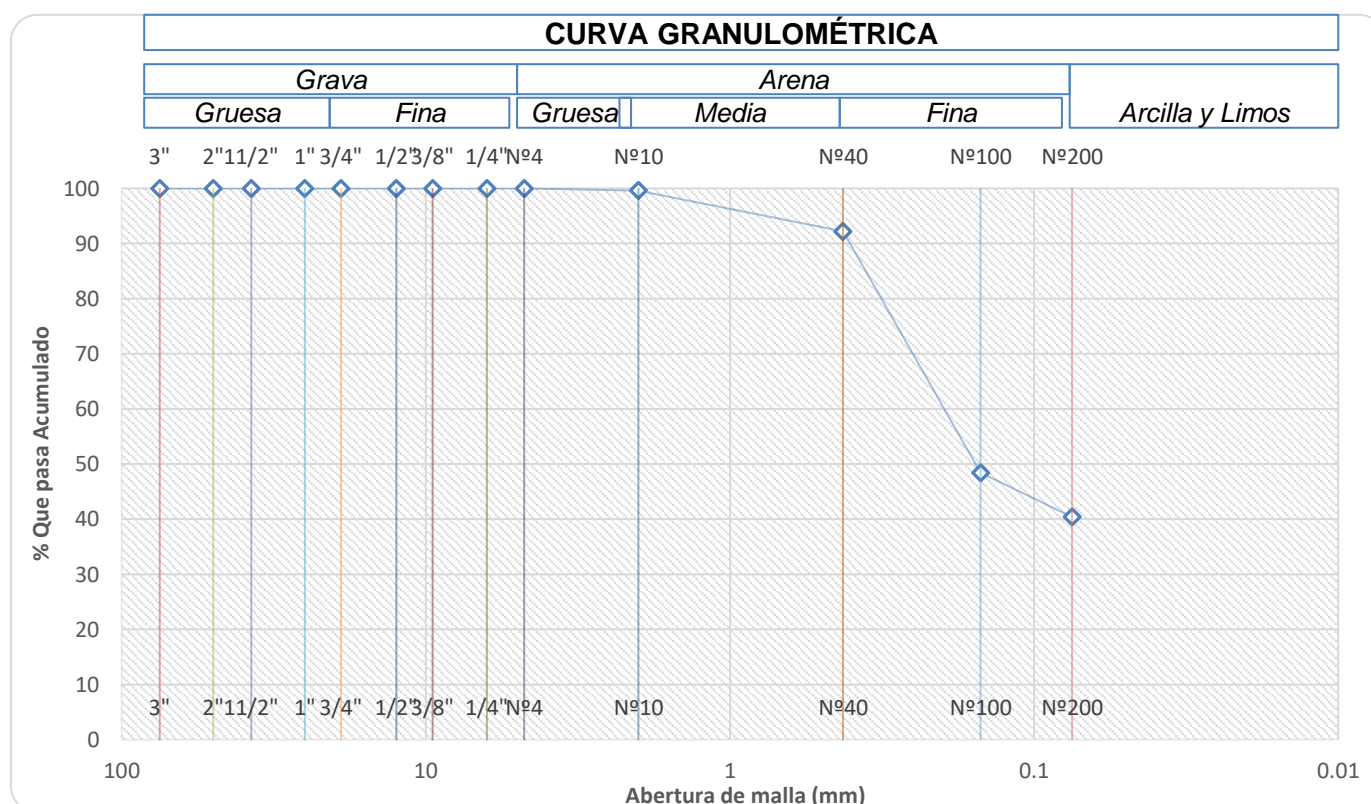
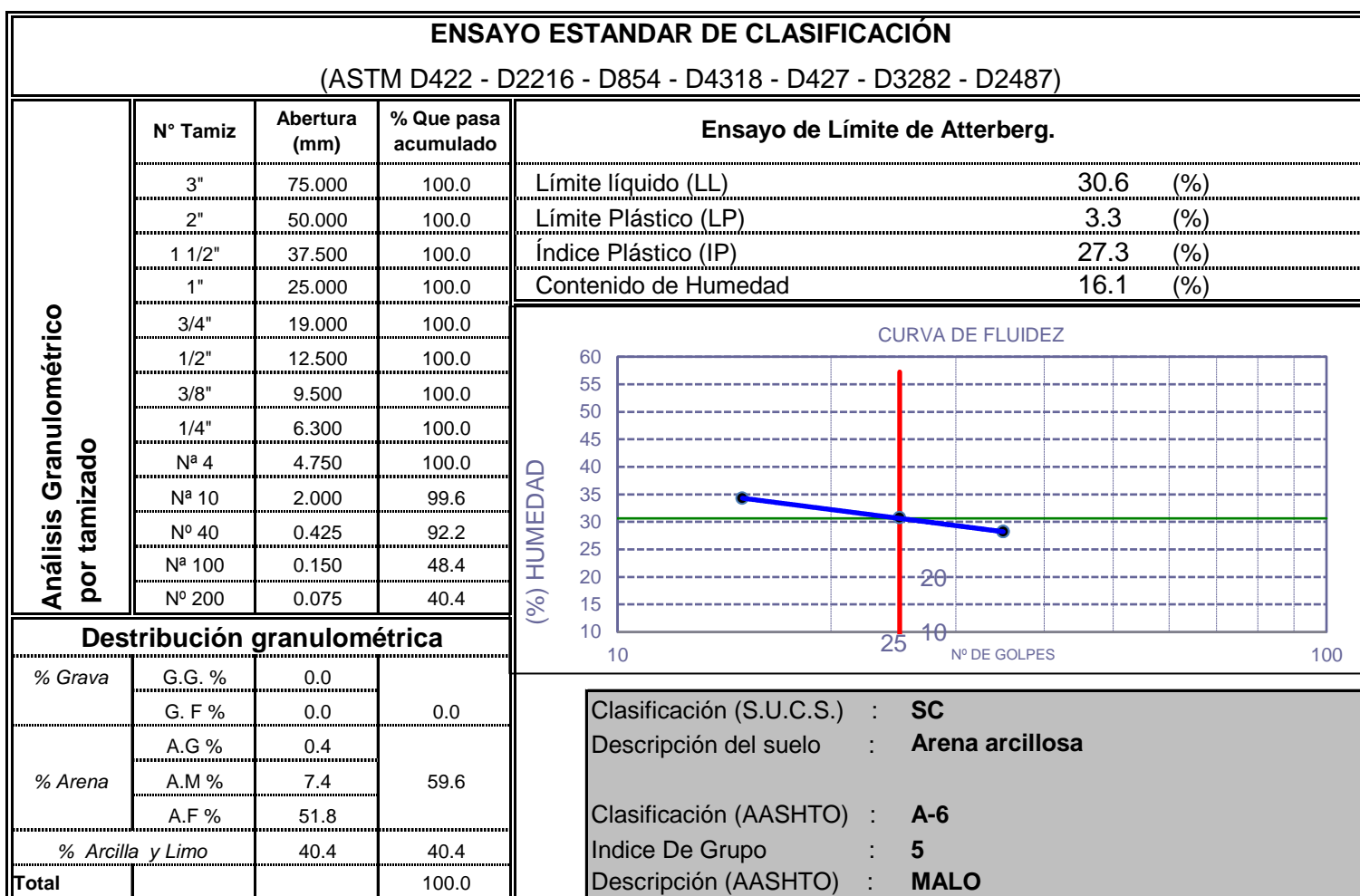
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.75 -2.50



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

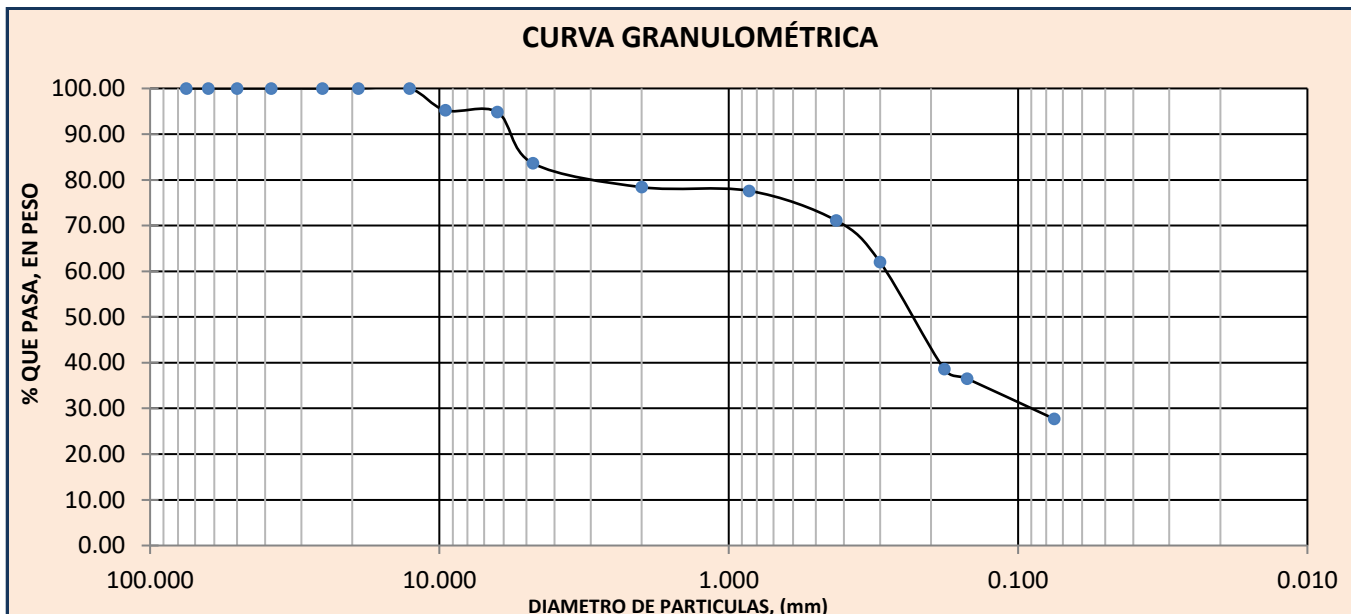
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-11 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.50 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		97.80			
PESO TAMIZADO (g)		262.20			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	17.30	4.81	4.81	95.20
1/4"	6.300	1.40	0.39	5.19	94.80
N° 4	4.750	40.30	11.19	16.39	83.60
N° 10	2.000	18.60	5.17	21.56	78.40
N° 20	0.850	3.20	0.89	22.44	77.60
N° 40	0.425	23.20	6.44	28.89	71.10
N° 50	0.300	32.80	9.11	38.00	62.00
N° 80	0.180	84.10	23.36	61.36	38.60
N° 100	0.150	7.80	2.17	63.53	36.50
N° 200	0.075	31.50	8.75	72.28	27.70
PLATILLO +perd. X lavad		99.80	27.72	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu=	4.14	Cu < 3	
D30=	0.09	Cc=	0.40	1 < Cc < 3	
D60=	0.29	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	144
Tarro + Suelo Humedo (g)	966.0
Tarro + Suelo Seco (g)	840.0
Peso Tarro (g)	40.0
% HUMEDAD	15.8

GRAVA (%)	16.40	GRUESA :	0.00
		FINA :	16.40
ARENA (%)	55.90	GRUESA :	5.20
		MEDIA :	7.30
		FINA :	43.40
FINOS (%)		27.72	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.50 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	38	38	40.2	36.7			
TARRO + SUELO SECO	33.99	33.99	35.79	32.5			
AGUA	4.01	4.01	4.41	4.2			
PESO DEL TARRO	22.8	22.8	22.8	21.5			
PESO DEL SUELO SECO	11.19	11.19	12.99	11			
% DE HUMEDAD	35.84	35.84	33.95	38.18			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	13.3	13.3					
TARRO + SUELO SECO	13.1	13.1					
AGUA	0.2	0.2					
PESO DEL TARRO	10.9	10.9					
PESO DEL SUELO SECO	2.2	2.2					
% DE HUMEDAD	9.09	9.09					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	36.05
LÍMITE PLÁSTICO	9.09
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26.96

OBSERVACIONES

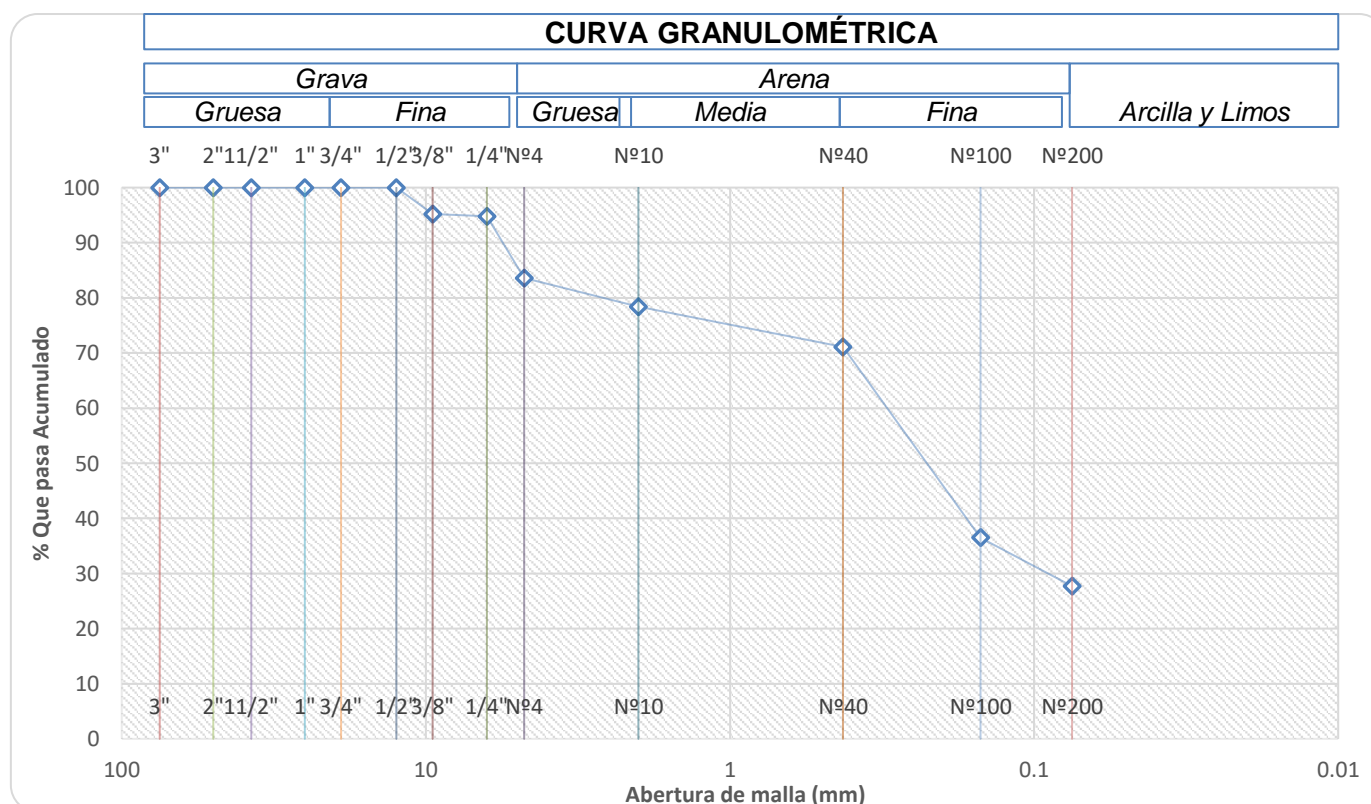
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-11 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.50 -2.80

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN									
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)									
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado						
	3"	75.000	100.0						
	2"	50.000	100.0						
	1 1/2"	37.500	100.0						
	1"	25.000	100.0						
	3/4"	19.000	100.0						
	1/2"	12.500	100.0						
	3/8"	9.500	95.2						
	1/4"	6.300	94.8						
	Nª 4	4.750	83.6						
	Nª 10	2.000	78.4						
	Nº 40	0.425	71.1						
	Nª 100	0.150	36.5						
Nº 200	0.075	27.7							
Ensayo de Límite de Atterberg.									
Límite líquido (LL)		36.1	(%)						
Límite Plástico (LP)		9.1	(%)						
Índice Plástico (IP)		27.0	(%)						
Contenido de Humedad		15.8	(%)						
Distribución granulométrica									
% Grava	G.G. %	0.0							
	G. F %	16.4	16.4						
% Arena	A.G %	5.2							
	A.M %	7.3	55.9						
	A.F %	43.4							
% Arcilla y Limo		27.7	27.7						
Total			100.0						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clasificación (S.U.C.S.) : SC</td> <td style="width: 50%;">Clasificación (AASHTO) : A-2-6</td> </tr> <tr> <td>Descripción del suelo : Arena arcillosa con grava</td> <td>Índice De Grupo : 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Descripción (AASHTO) : REGULAR</td> </tr> </table>				Clasificación (S.U.C.S.) : SC	Clasificación (AASHTO) : A-2-6	Descripción del suelo : Arena arcillosa con grava	Índice De Grupo : 2		Descripción (AASHTO) : REGULAR
Clasificación (S.U.C.S.) : SC	Clasificación (AASHTO) : A-2-6								
Descripción del suelo : Arena arcillosa con grava	Índice De Grupo : 2								
	Descripción (AASHTO) : REGULAR								



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
SONDEO : **SPT - 12**
RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico
FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE											N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
100.00	0.00														
10	0.10												3		
	0.55												9	CL	
20	1.00												13	SC	
	1.45												22		
30	1.90												31	SC	
	2.35												41	SC	
40	2.80												62		
	3.25												0		
4.15	4.15												0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

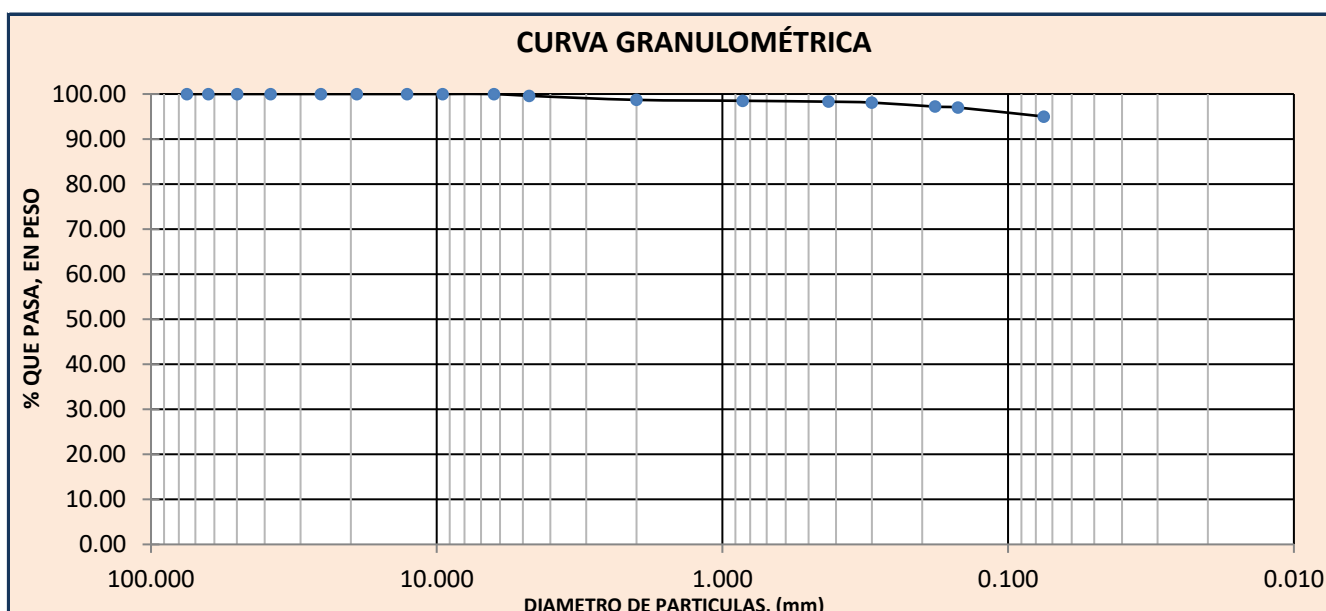
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-12 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		341.90			
PESO TAMIZADO (g)		18.10			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	1.30	0.36	0.36	99.60
N° 10	2.000	3.40	0.94	1.31	98.70
N° 20	0.850	0.60	0.17	1.47	98.50
N° 40	0.425	0.70	0.19	1.67	98.30
N° 50	0.300	0.80	0.22	1.89	98.10
N° 80	0.180	3.40	0.94	2.83	97.20
N° 100	0.150	0.70	0.19	3.03	97.00
N° 200	0.075	7.00	1.94	4.97	95.00
PLATILLO +perd. X lavad		342.10	95.03	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu =	---	Cu < 3	
D30 =	---	Cc =	---	1 < Cc < 3	
D60 =	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	145
Tarro + Suelo Humedo (g)	1186.0
Tarro + Suelo Seco (g)	960.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	24.7

GRAVA (%)	0.40	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.40
ARENA (%)	4.60	GRUESA :	0.90
		MEDIA :	0.40
		FINA :	3.30
FINOS (%)		95.03	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

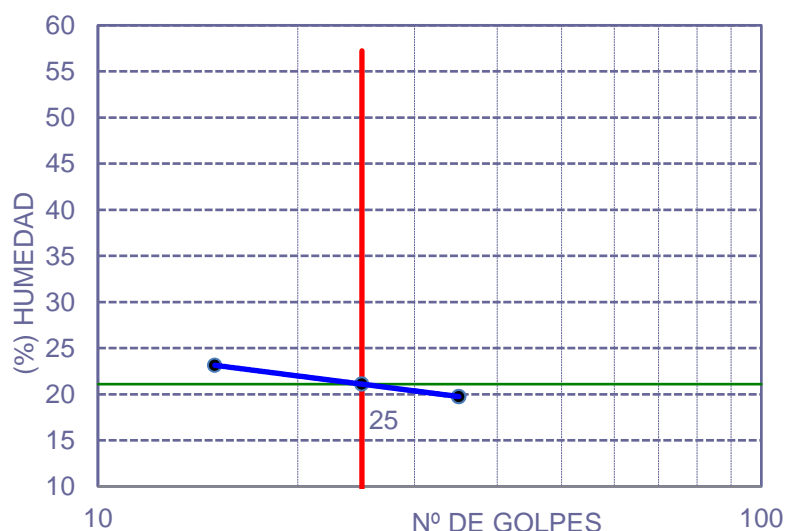
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	9	9	6	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	37.1	37.1	35.5	44		
TARRO + SUELO SECO	34.1	34.1	32.45	40.6		
AGUA	3	3	3.05	3.4		
PESO DEL TARRO	18.9	18.9	18	25.9		
PESO DEL SUELO SECO	15.2	15.2	14.45	14.7		
% DE HUMEDAD	19.74	19.74	21.11	23.13		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	21	27				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	17.1	17.1				
TARRO + SUELO SECO	16.6	16.6				
AGUA	0.5	0.5				
PESO DEL TARRO	12	12				
PESO DEL SUELO SECO	4.6	4.6				
% DE HUMEDAD	10.87	10.87				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	21.09
LÍMITE PLÁSTICO	10.87
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.22

OBSERVACIONES

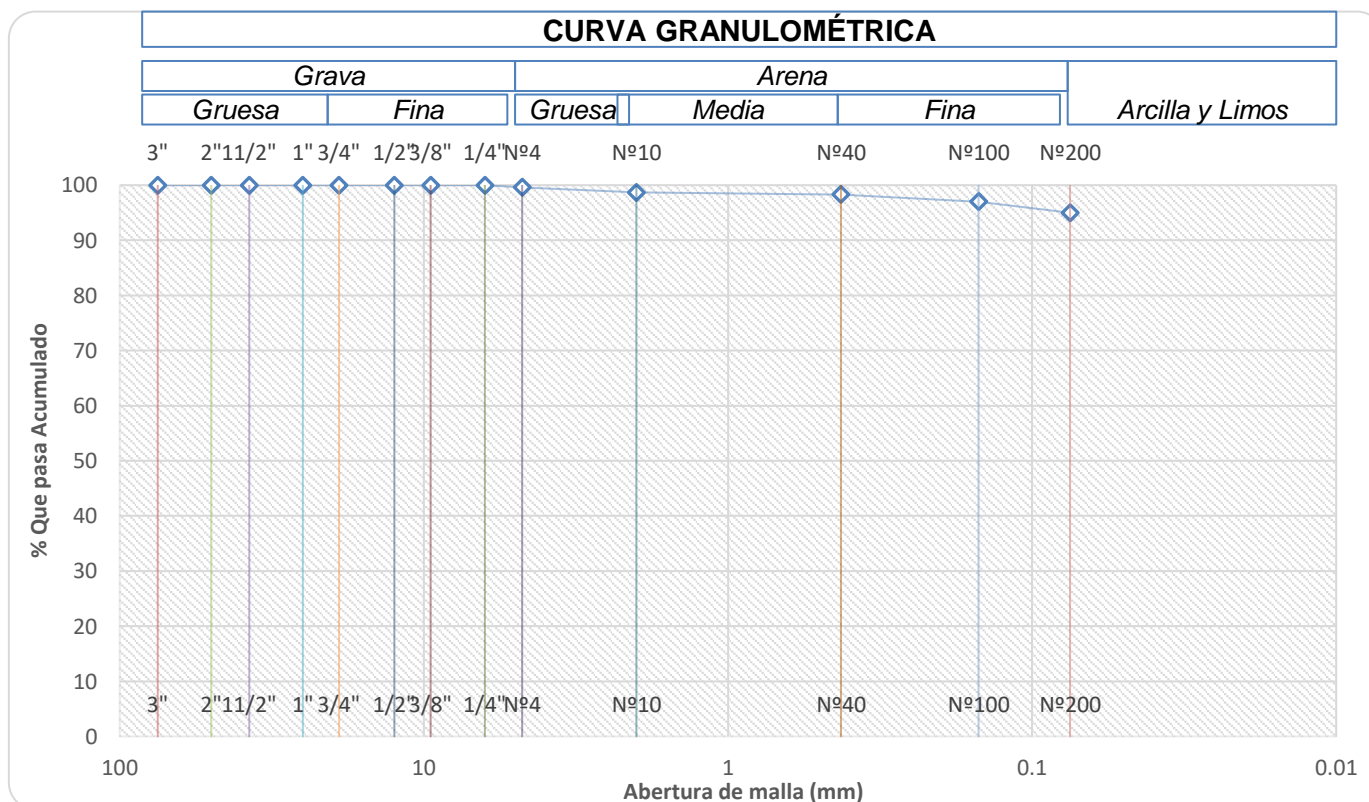
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN			
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	100.0
	Nº 4	4.750	99.6
	Nº 10	2.000	98.7
	Nº 40	0.425	98.3
	Nº 100	0.150	97.0
	Nº 200	0.075	95.0
Ensayo de Límite de Atterberg.			
Límite Líquido (LL)		21.1	(%)
Límite Plástico (LP)		10.9	(%)
Índice Plástico (IP)		10.2	(%)
Contenido de Humedad		24.7	(%)
CURVA DE FLUIDEZ			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.4
	G. F %	0.4	
% Arena	A.G %	0.9	4.6
	A.M %	0.4	
% Arcilla y Limo		95.0	95.0
Total			100.0
Clasificación (S.U.C.S.) : CL Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad Clasificación (AASHTO) : A-6 Índice De Grupo : 9 Descripción (AASHTO) : MALO			



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

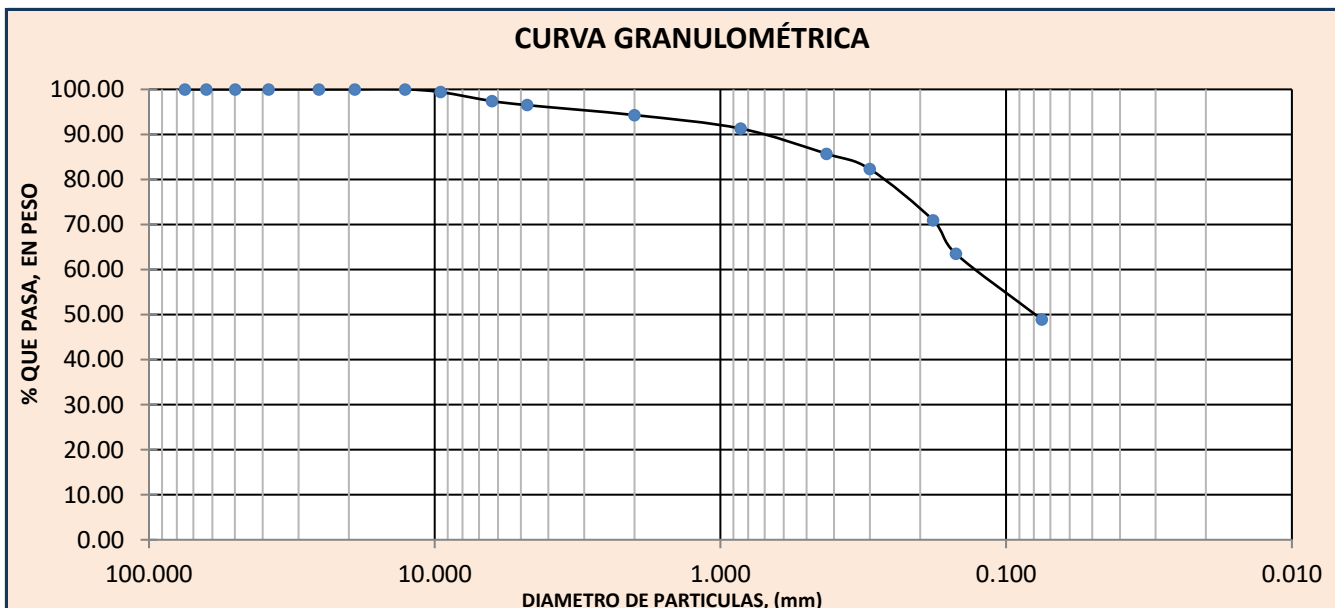
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-12 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.8 -1.70			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		175.30			
PESO TAMIZADO (g)		184.70			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	2.20	0.61	0.61	99.40
1/4"	6.300	7.00	1.94	2.56	97.40
Nº 4	4.750	3.40	0.94	3.50	96.50
Nº 10	2.000	8.10	2.25	5.75	94.30
Nº 20	0.850	10.60	2.94	8.69	91.30
Nº 40	0.425	20.30	5.64	14.33	85.70
Nº 50	0.300	12.10	3.36	17.69	82.30
Nº 80	0.180	41.20	11.44	29.14	70.90
Nº 100	0.150	26.50	7.36	36.50	63.50
Nº 200	0.075	52.40	14.56	51.06	48.90
PLATILLO +perd. X lavad		176.20	48.94	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu =	---	Cu < 3	
D30 =	---	Cc =	---	1 < Cc < 3	
D60 =	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	146
Tarro + Suelo Humedo (g)	368.0
Tarro + Suelo Seco (g)	322.0
Peso Tarro (g)	42.0
% HUMEDAD	16.4

GRAVA (%)	3.50	GRUESA :	0.00
		FINA :	3.50
ARENA (%)	47.60	GRUESA :	2.20
		MEDIA :	8.60
		FINA :	36.80
FINOS (%)		48.94	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

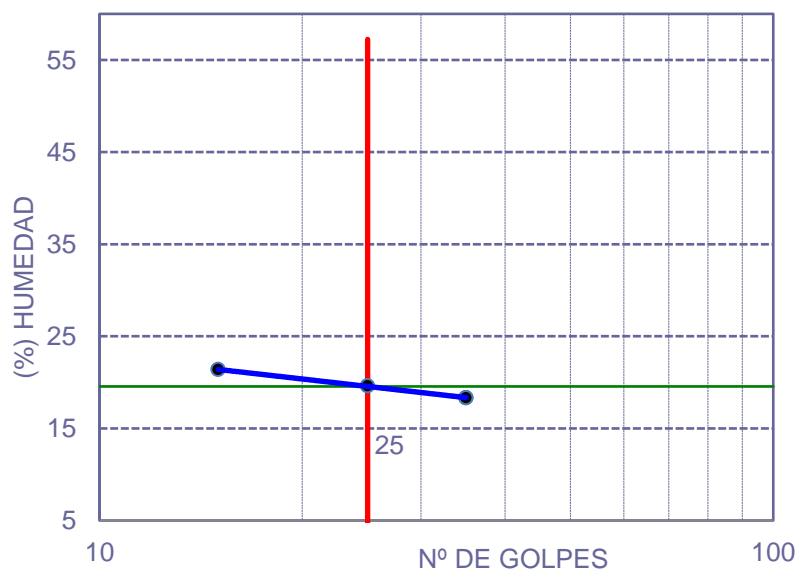
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.70

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	9	9	6	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	40.8	40.8	37.2	37.3		
TARRO + SUELO SECO	37.3	37.3	34.15	33.9		
AGUA	3.5	3.5	3.05	3.4		
PESO DEL TARRO	18.2	18.2	18.6	18		
PESO DEL SUELO SECO	19.1	19.1	15.55	15.9		
% DE HUMEDAD	18.32	18.32	19.61	21.38		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	21	27				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	27.5	27.5				
TARRO + SUELO SECO	27.3	27.3				
AGUA	0.2	0.2				
PESO DEL TARRO	12	12				
PESO DEL SUELO SECO	15.3	15.3				
% DE HUMEDAD	1.31	1.31				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	19.55
LÍMITE PLÁSTICO	1.31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.24

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

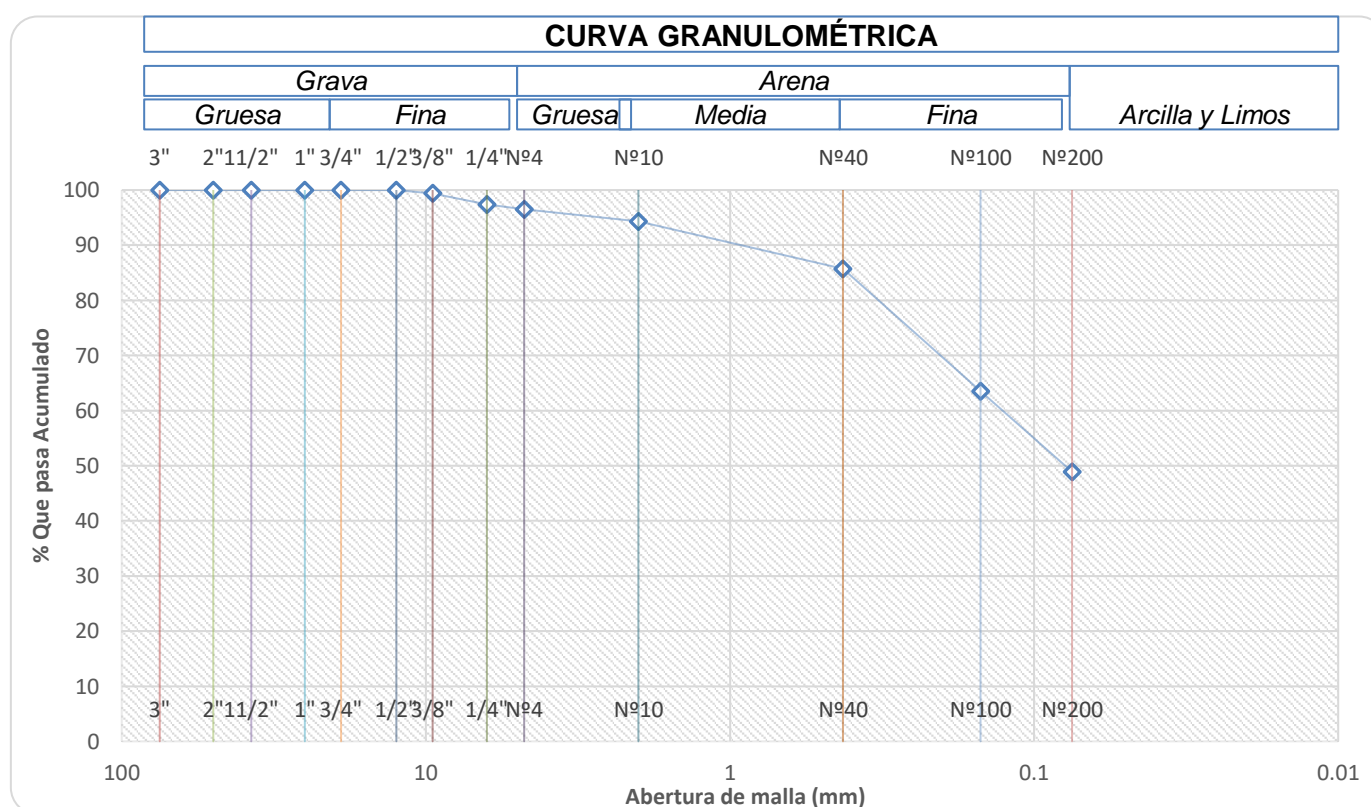
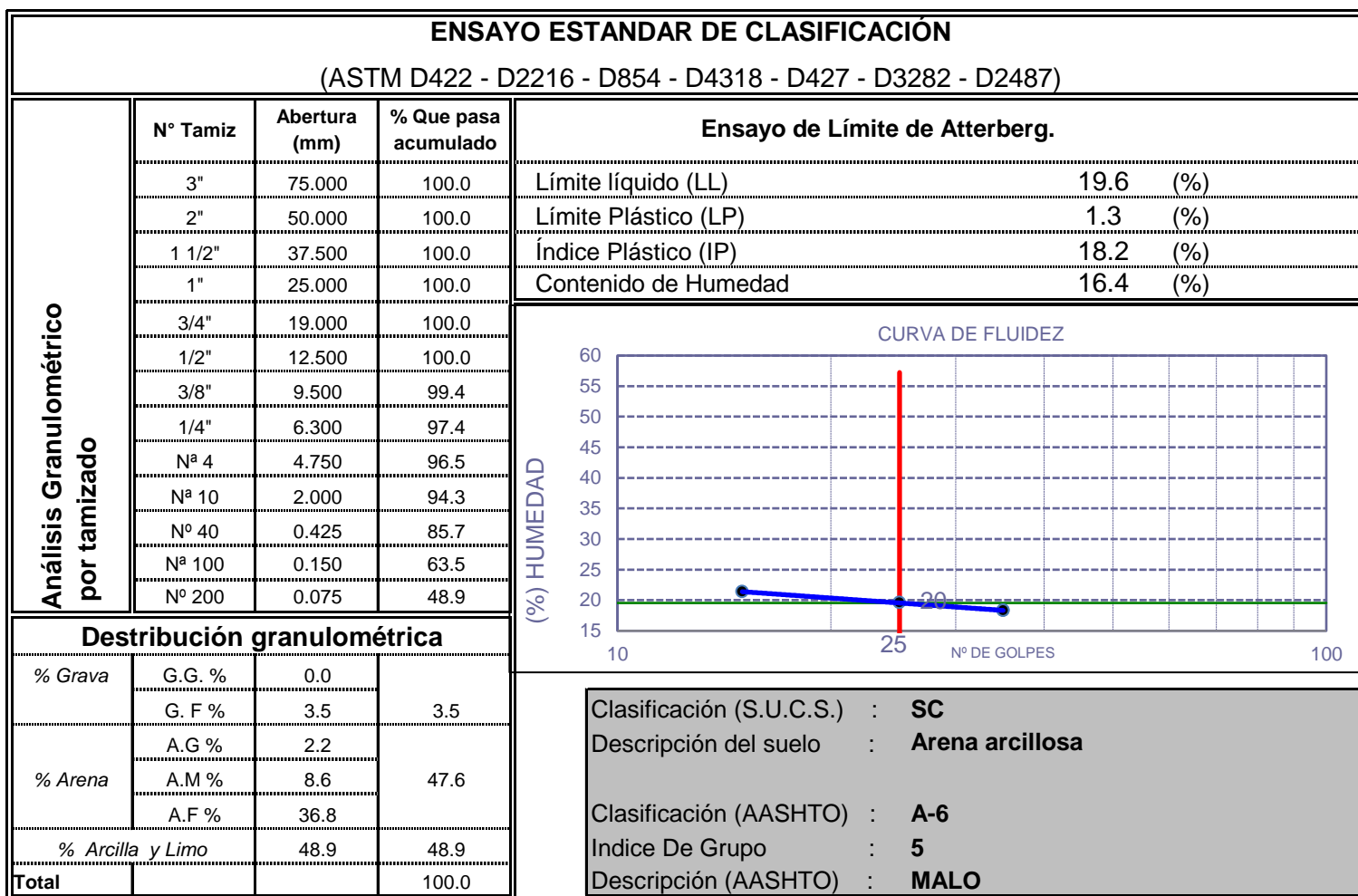
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.70



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

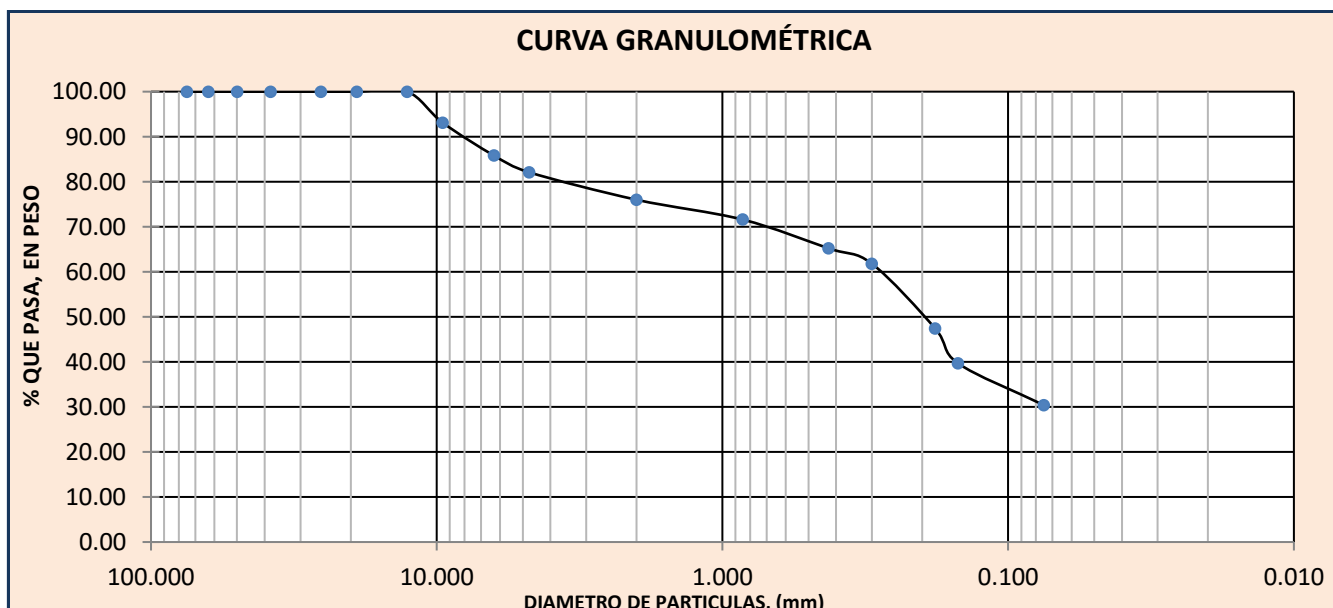
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-12 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.70- 2.20			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		109.30			
PESO TAMIZADO (g)		250.70			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	24.70	6.86	6.86	93.10
1/4"	6.300	26.60	7.39	14.25	85.80
N° 4	4.750	13.00	3.61	17.86	82.10
N° 10	2.000	22.10	6.14	24.00	76.00
N° 20	0.850	16.00	4.44	28.44	71.60
N° 40	0.425	23.00	6.39	34.83	65.20
N° 50	0.300	12.20	3.39	38.22	61.80
N° 80	0.180	51.80	14.39	52.61	47.40
N° 100	0.150	27.70	7.69	60.31	39.70
N° 200	0.075	33.30	9.25	69.56	30.40
PLATILLO +perd. X lavad		109.60	30.44	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	147
Tarro + Suelo Humedo (g)	572.0
Tarro + Suelo Seco (g)	512.0
Peso Tarro (g)	40.0
% HUMEDAD	12.7

GRAVA (%)	17.90	GRUESA : 0.00
		FINA : 17.90
ARENA (%)	51.70	GRUESA : 6.10
		MEDIA : 10.80
		FINA : 34.80
FINOS (%)	30.44	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70- 2.20

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	52.9	52.9	51.4	48.3		
TARRO + SUELO SECO	48.9	48.9	47.3	44.5		
AGUA	4	4	4.1	3.8		
PESO DEL TARRO	38.3	38.3	36.7	35.1		
PESO DEL SUELO SECO	10.6	10.6	10.6	9.4		
% DE HUMEDAD	37.74	37.74	38.68	40.43		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	15.1	15.1				
TARRO + SUELO SECO	14.5	14.5				
AGUA	0.6	0.6				
PESO DEL TARRO	10.7	10.7				
PESO DEL SUELO SECO	3.8	3.8				
% DE HUMEDAD	15.79	15.79				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	38.78
LÍMITE PLÁSTICO	15.79
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22.99

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

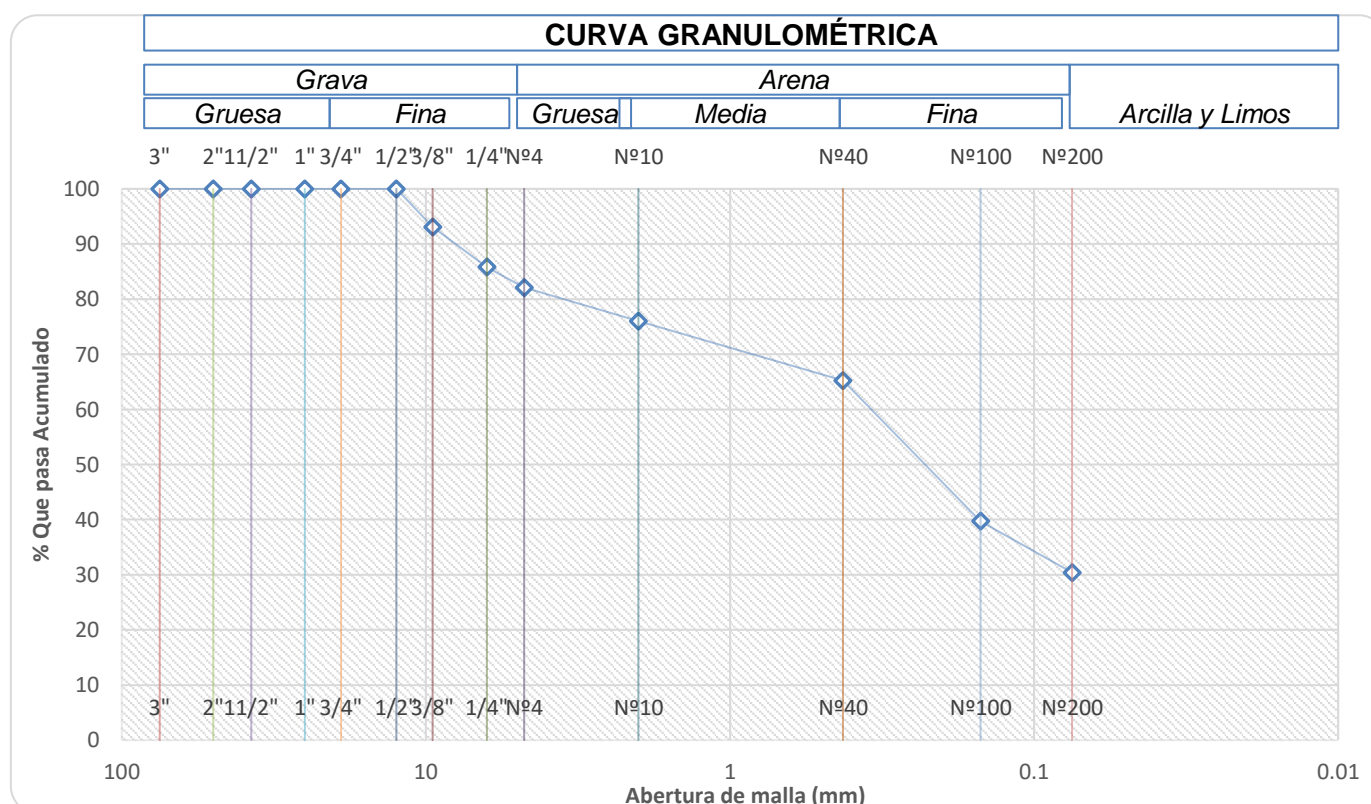
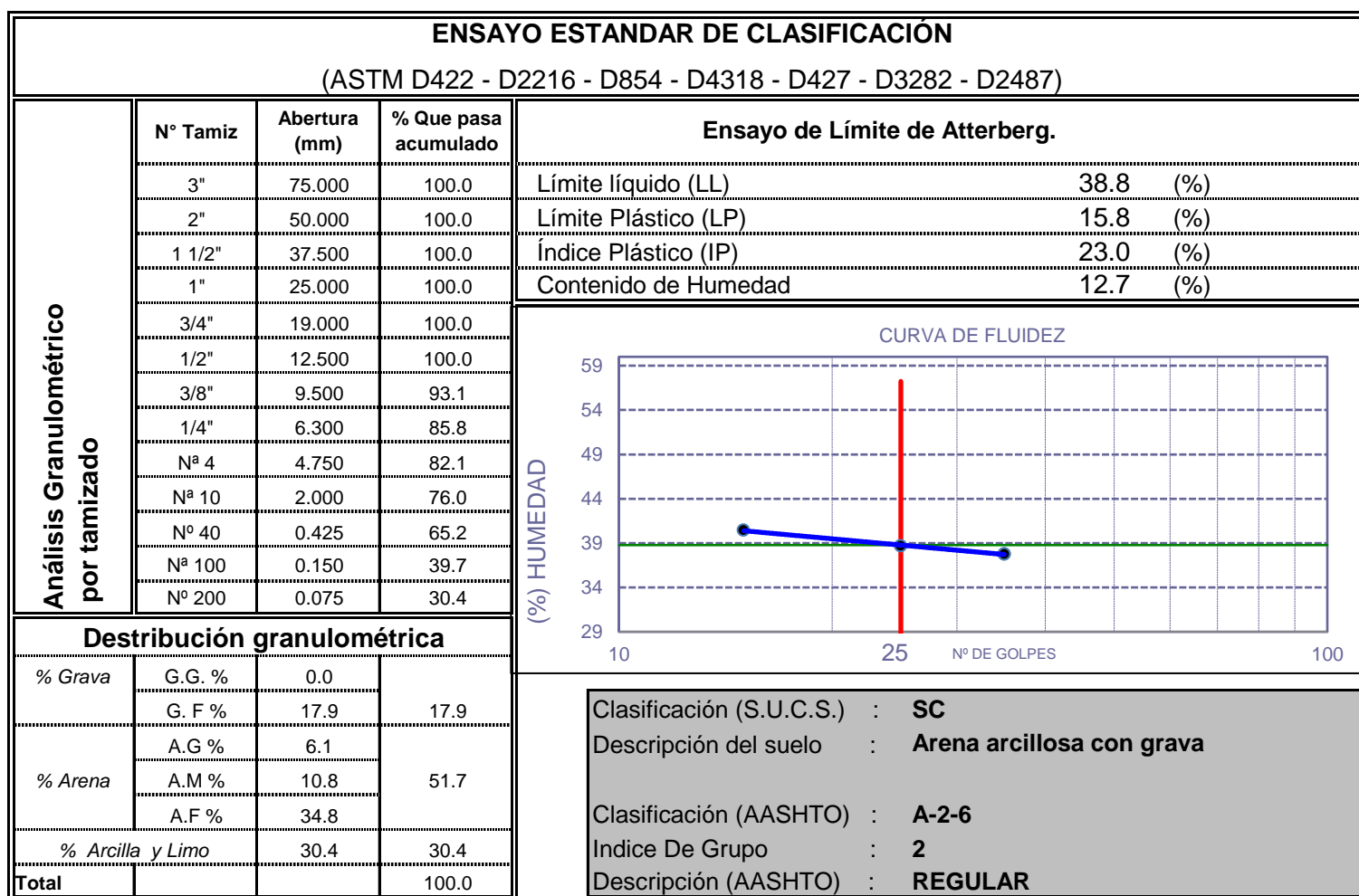
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.70- 2.20



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

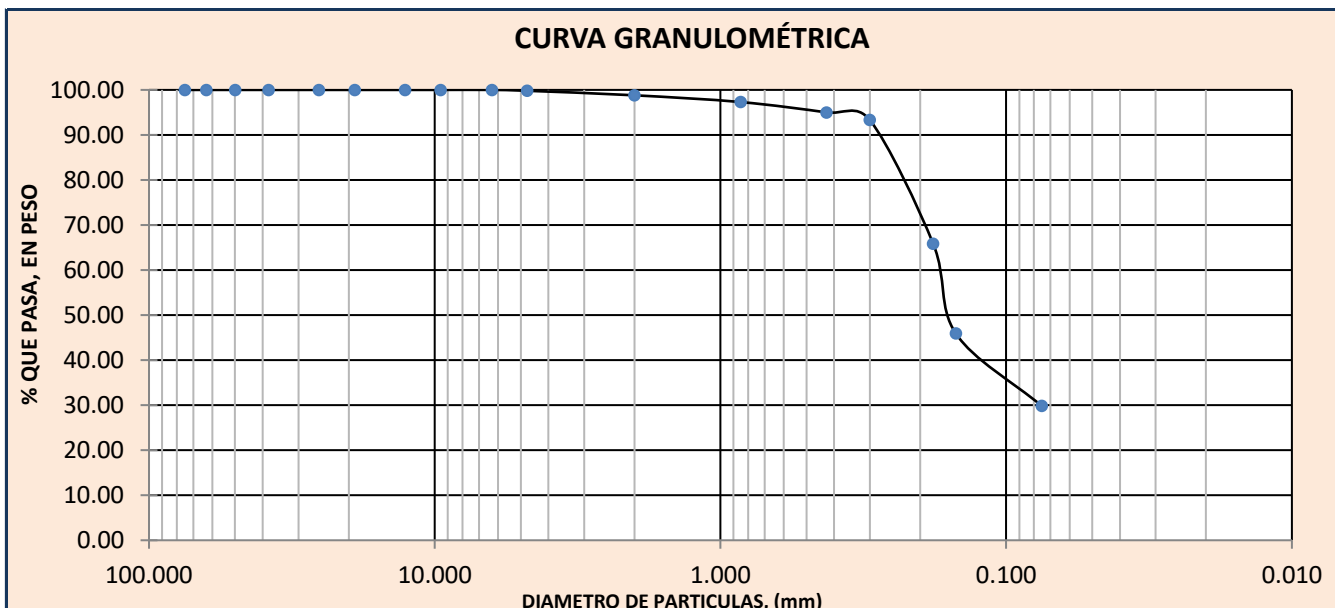
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-12 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.20 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		106.20			
PESO TAMIZADO (g)		253.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.80	0.22	0.22	99.80
N° 10	2.000	3.50	0.97	1.19	98.80
N° 20	0.850	5.50	1.53	2.72	97.30
N° 40	0.425	8.20	2.28	5.00	95.00
N° 50	0.300	6.10	1.69	6.69	93.30
N° 80	0.180	99.20	27.56	34.25	65.80
N° 100	0.150	71.40	19.83	54.08	45.90
N° 200	0.075	58.10	16.14	70.22	29.80
PLATILLO +perd. X lavad		107.20	29.78	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	148
Tarro + Suelo Humedo (g)	1150.0
Tarro + Suelo Seco (g)	980.0
Peso Tarro (g)	54.0
% HUMEDAD	18.4

GRAVA (%)	0.20	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.20
ARENA (%)	70.00	GRUESA :	1.00
		MEDIA :	3.80
		FINA :	65.20
FINOS (%)		29.78	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.20 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423						
Nº DE TARRO	1	8	4	3		
Nº DE GOLPES	35	35	25	15		
TARRO + SUELO HUMEDO	51.5	51.5	51.4	47.7		
TARRO + SUELO SECO	47.5	47.5	47.96	43.9		
AGUA	4	4	3.44	3.8		
PESO DEL TARRO	36.7	36.7	39.2	35.1		
PESO DEL SUELO SECO	10.8	10.8	8.76	8.8		
% DE HUMEDAD	37.04	37.04	39.27	43.18		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424						
Nº DE TARRO	8	10				
Nº DE GOLPES	-----	-----				
TARRO + SUELO HUMEDO	15.5	15.5				
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9				
AGUA	0.6	0.6				
PESO DEL TARRO	12	12				
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9				
% DE HUMEDAD	20.69	20.69				

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	39.43
LÍMITE PLÁSTICO	20.69
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.74

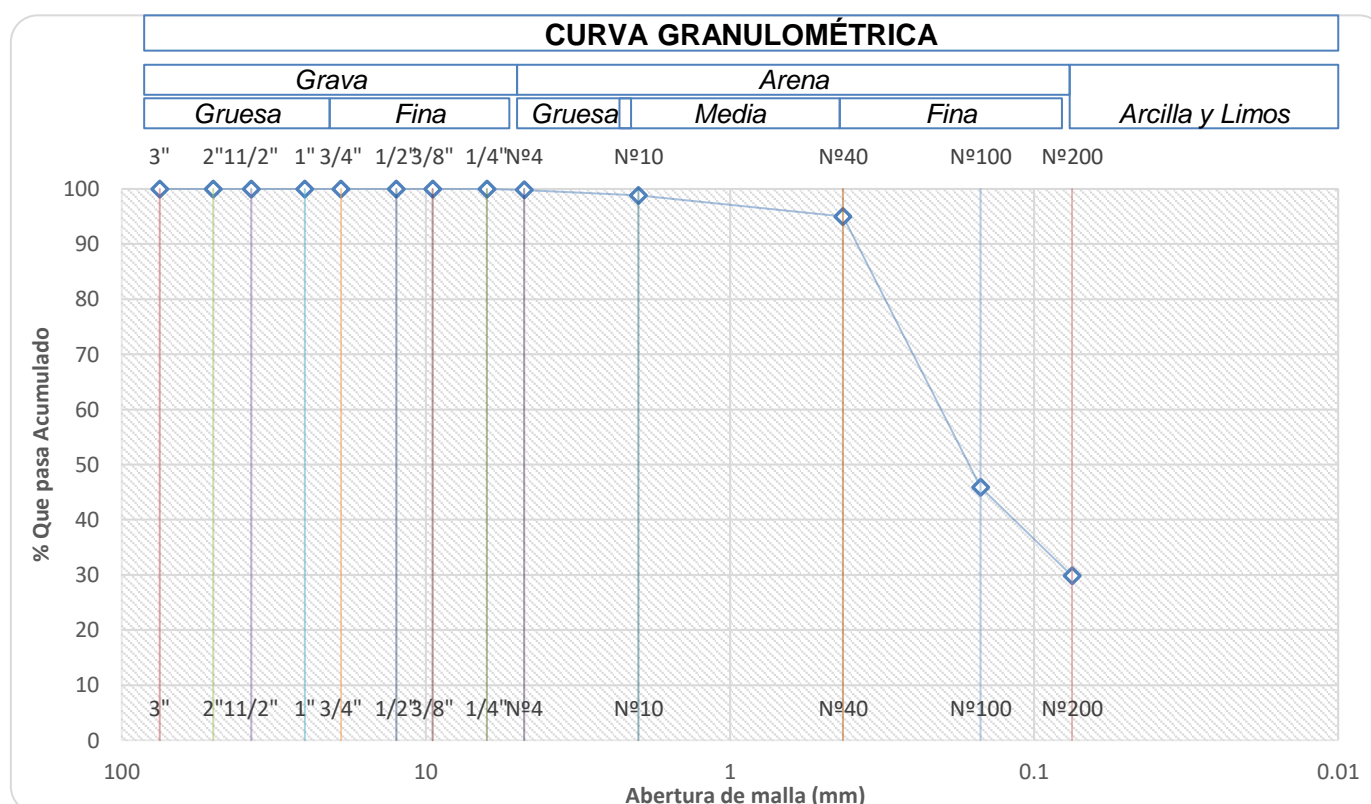
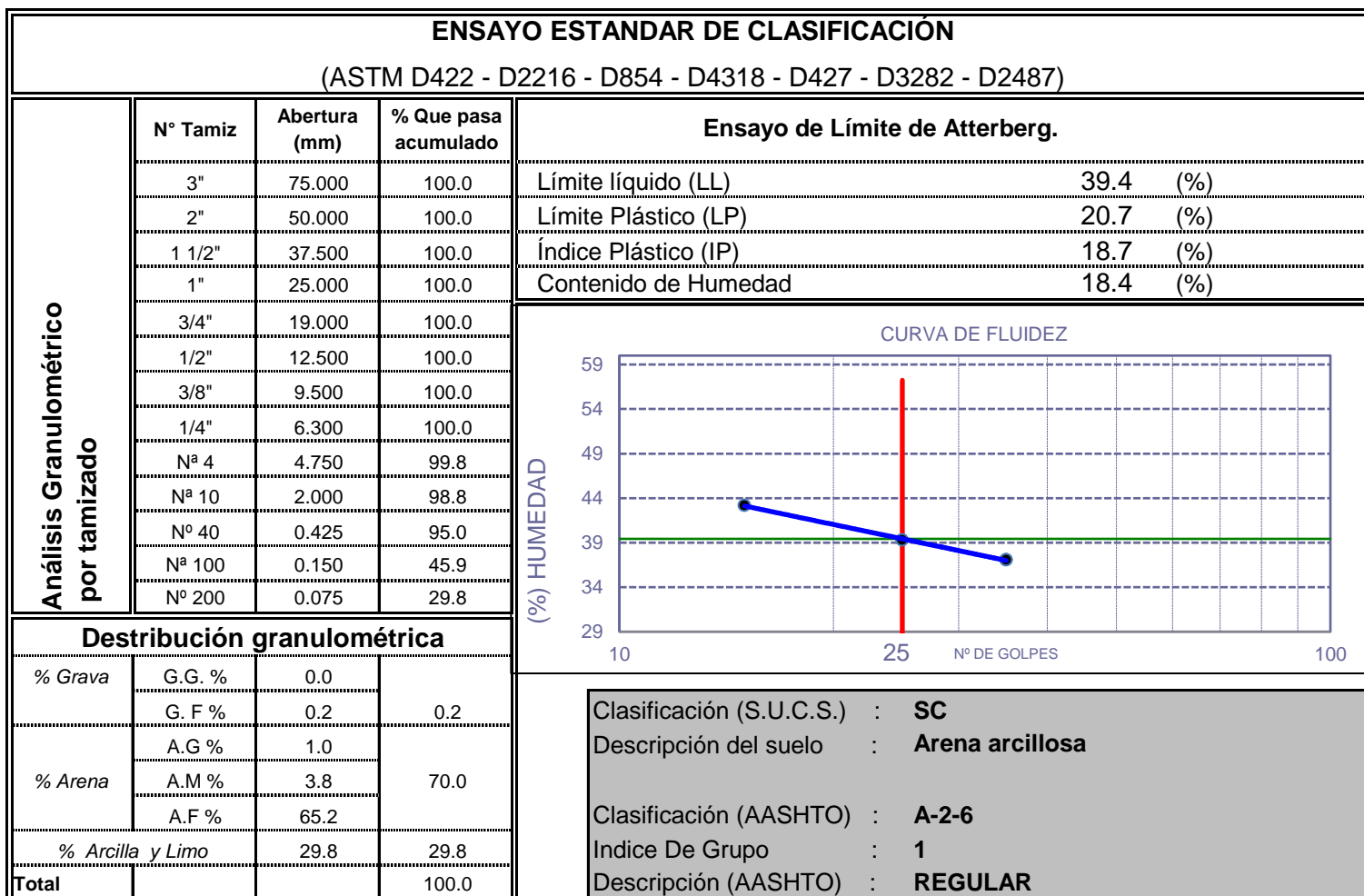
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-12 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.20 -2.80



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 13**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											4		
	0.55											11	CL	
10	1.00		20	SC										
10	1.45		61											
20	1.90		66	CL										
20	2.35		75	SC										
30	2.80		0											
30	3.25		0											
30	3.70		0											
40	4.15		0											

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

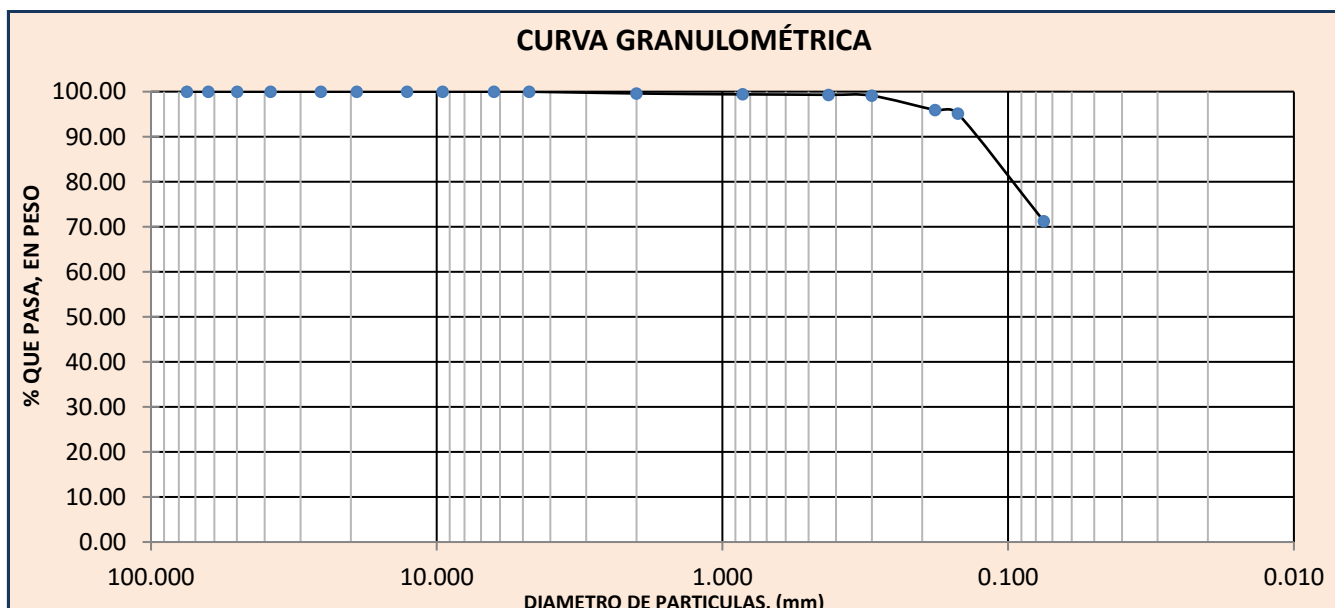
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-13 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30- 4.6			
PESO ORIGINAL (g)		200.00			
PERDIDA LAVADO (g)		139.50			
PESO TAMIZADO (g)		60.50			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	0.80	0.40	0.40	99.60
N° 20	0.850	0.40	0.20	0.60	99.40
N° 40	0.425	0.30	0.15	0.75	99.30
N° 50	0.300	0.30	0.15	0.90	99.10
N° 80	0.180	6.50	3.25	4.15	95.90
N° 100	0.150	1.60	0.80	4.95	95.10
N° 200	0.075	47.80	23.90	28.85	71.20
PLATILLO +perd. X lavad		142.30	71.15	100.00	0.00
SUMATORIA		200.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	149
Tarro + Suelo Humedo (g)	870.0
Tarro + Suelo Seco (g)	776.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	12.9

GRAVA (%)	0.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.00
ARENA (%)	28.80	GRUESA :	0.40
		MEDIA :	0.30
		FINA :	28.10
FINOS (%)		71.15	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

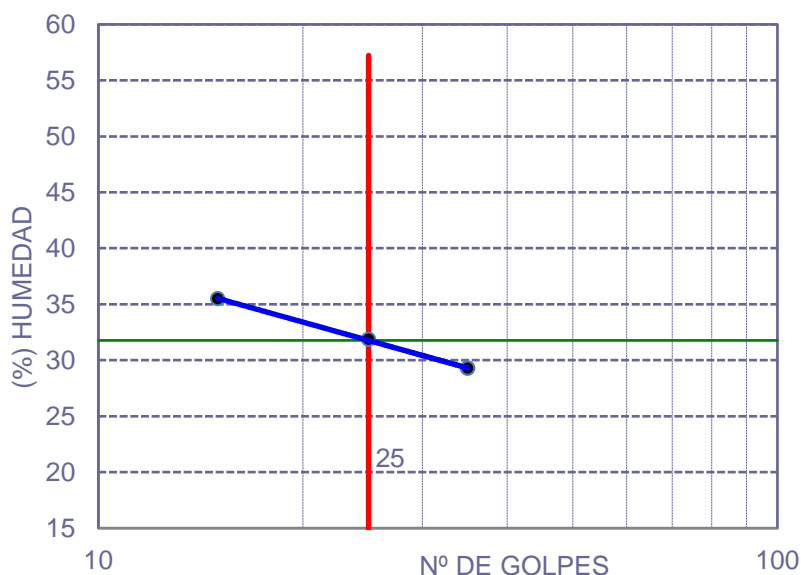
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30- 4.6

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	11	2	7	4			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	32.2	32.2	40.3	33			
TARRO + SUELO SECO	28.6	28.6	34.45	28.6			
AGUA	3.6	3.6	5.85	4.4			
PESO DEL TARRO	16.3	16.3	16.1	16.2			
PESO DEL SUELO SECO	12.3	12.3	18.35	12.4			
% DE HUMEDAD	29.27	29.27	31.88	35.48			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	3	5					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	14.6	14.6					
TARRO + SUELO SECO	14.3	14.3					
AGUA	0.3	0.3					
PESO DEL TARRO	12.1	12.1					
PESO DEL SUELO SECO	2.2	2.2					
% DE HUMEDAD	13.64	13.64					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	31.77
LÍMITE PLÁSTICO	13.64
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.13

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Estandar de Clasificación

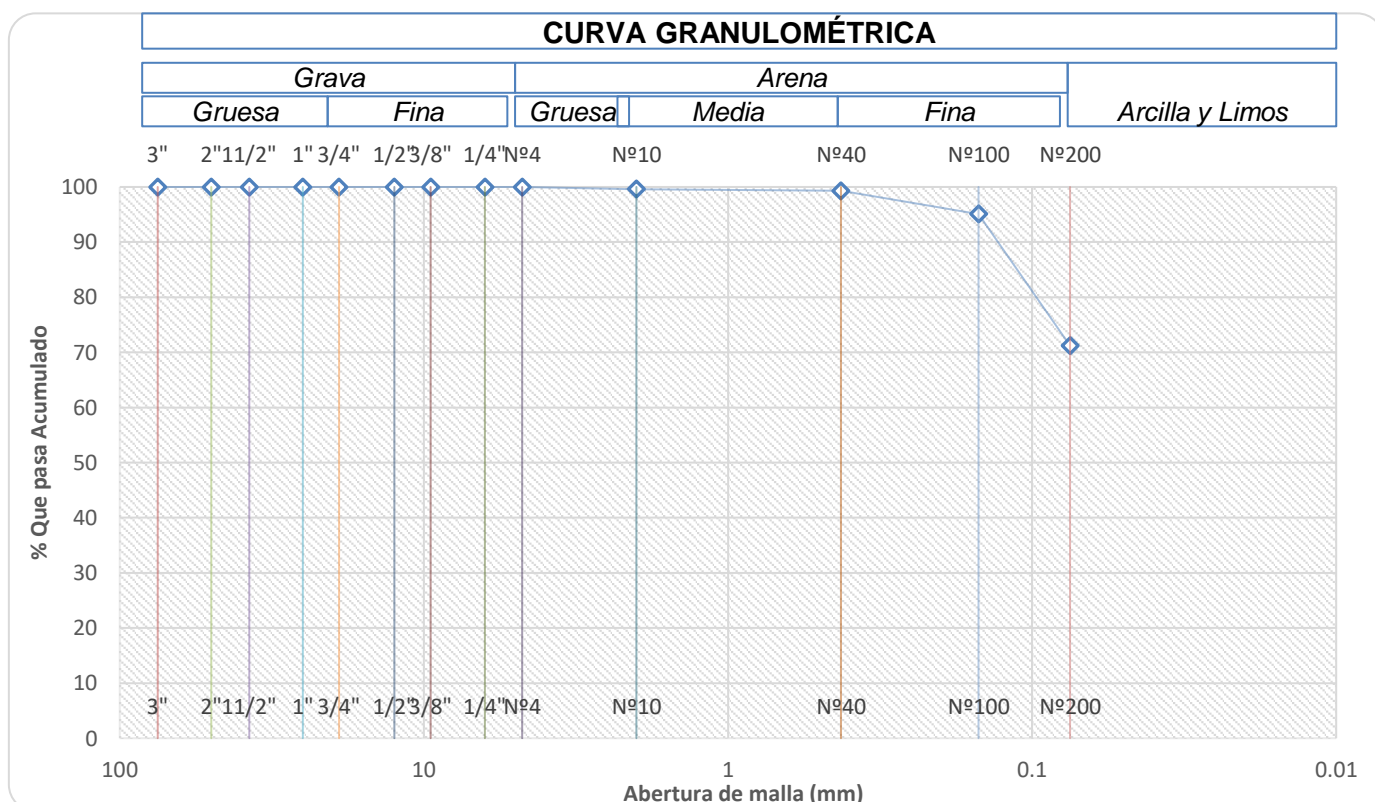
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13/ M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30- 4.6

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN									
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)									
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado						
	3"	75.000	100.0						
	2"	50.000	100.0						
	1 1/2"	37.500	100.0						
	1"	25.000	100.0						
	3/4"	19.000	100.0						
	1/2"	12.500	100.0						
	3/8"	9.500	100.0						
	1/4"	6.300	100.0						
	Nª 4	4.750	100.0						
	Nª 10	2.000	99.6						
	Nª 40	0.425	99.3						
	Nª 100	0.150	95.1						
	Nª 200	0.075	71.2						
Ensayo de Límite de Atterberg.									
		Límite líquido (LL)	31.8 (%)						
		Límite Plástico (LP)	13.6 (%)						
		Índice Plástico (IP)	18.1 (%)						
		Contenido de Humedad	12.9 (%)						
CURVA DE FLUIDEZ									
Distribución granulométrica									
% Grava	G.G. %	0.0	0.0						
	G. F %	0.0							
% Arena	A.G %	0.4	28.8						
	A.M %	0.3							
	A.F %	28.1							
% Arcilla y Limo		71.2	71.2						
Total		100.0							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clasificación (S.U.C.S.) : CL</td> <td style="width: 50%;">Clasificación (AASHTO) : A-6</td> </tr> <tr> <td>Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena</td> <td>Índice De Grupo : 11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Descripción (AASHTO) : MALO</td> </tr> </table>				Clasificación (S.U.C.S.) : CL	Clasificación (AASHTO) : A-6	Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena	Índice De Grupo : 11		Descripción (AASHTO) : MALO
Clasificación (S.U.C.S.) : CL	Clasificación (AASHTO) : A-6								
Descripción del suelo : Arcilla de baja plasticidad con arena	Índice De Grupo : 11								
	Descripción (AASHTO) : MALO								



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

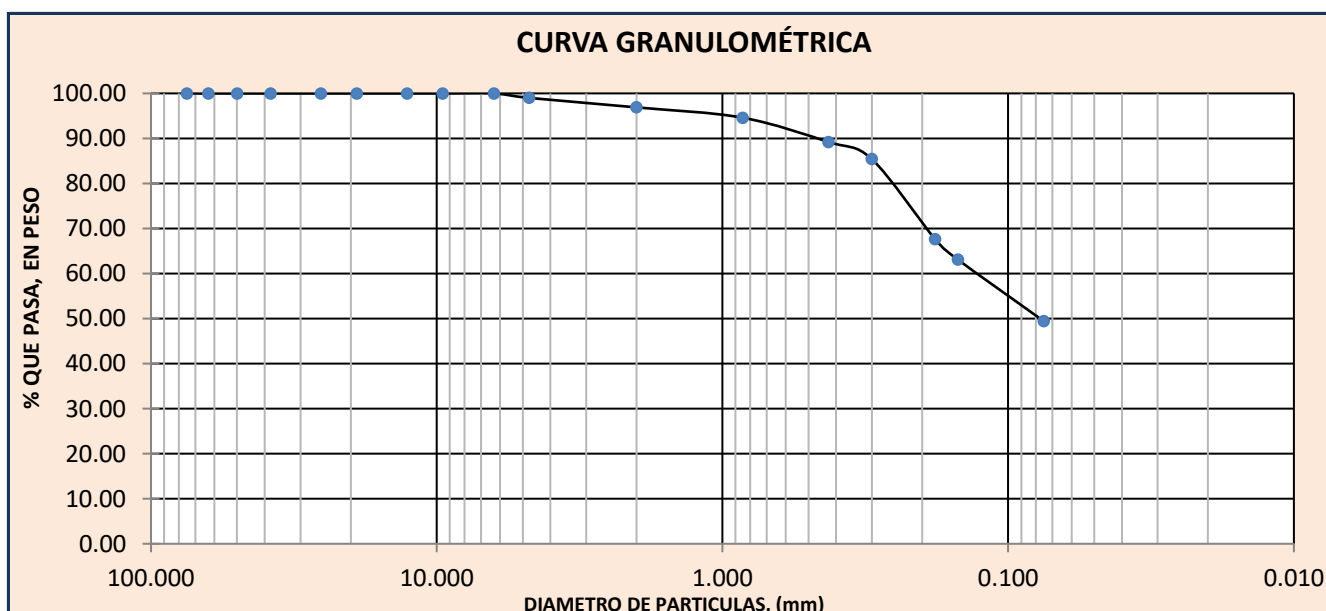
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-13 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.8 -1.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		177.10			
PESO TAMIZADO (g)		182.90			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	3.70	1.03	1.03	99.00
Nº 10	2.000	7.30	2.03	3.06	96.90
Nº 20	0.850	8.60	2.39	5.44	94.60
Nº 40	0.425	19.20	5.33	10.78	89.20
Nº 50	0.300	13.90	3.86	14.64	85.40
Nº 80	0.180	64.10	17.81	32.44	67.60
Nº 100	0.150	16.10	4.47	36.92	63.10
Nº 200	0.075	49.40	13.72	50.64	49.40
PLATILLO +perd. X lavad		177.70	49.36	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu =	---	Cu < 3	
D30 =	---	Cc =	---	1 < Cc < 3	
D60 =	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	150
Tarro + Suelo Humedo (g)	970.0
Tarro + Suelo Seco (g)	850.0
Peso Tarro (g)	46.0
% HUMEDAD	14.9

GRAVA (%)	1.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	1.00
ARENA (%)	49.60	GRUESA :	2.10
		MEDIA :	7.70
		FINA :	39.80
FINOS (%)		49.36	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	31.8	31.8	63.37	56.9			
TARRO + SUELO SECO	27.4	27.4	58	52.3			
AGUA	4.4	4.4	5.37	4.6			
PESO DEL TARRO	10.9	10.9	38.3	35.8			
PESO DEL SUELO SECO	16.5	16.5	19.7	16.5			
% DE HUMEDAD	26.67	26.67	27.26	27.88			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	15.3	15.3					
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	12.1	12.1					
PESO DEL SUELO SECO	2.8	2.8					
% DE HUMEDAD	14.29	14.29					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	27.18
LÍMITE PLÁSTICO	14.29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.89

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Estandar de Clasificación

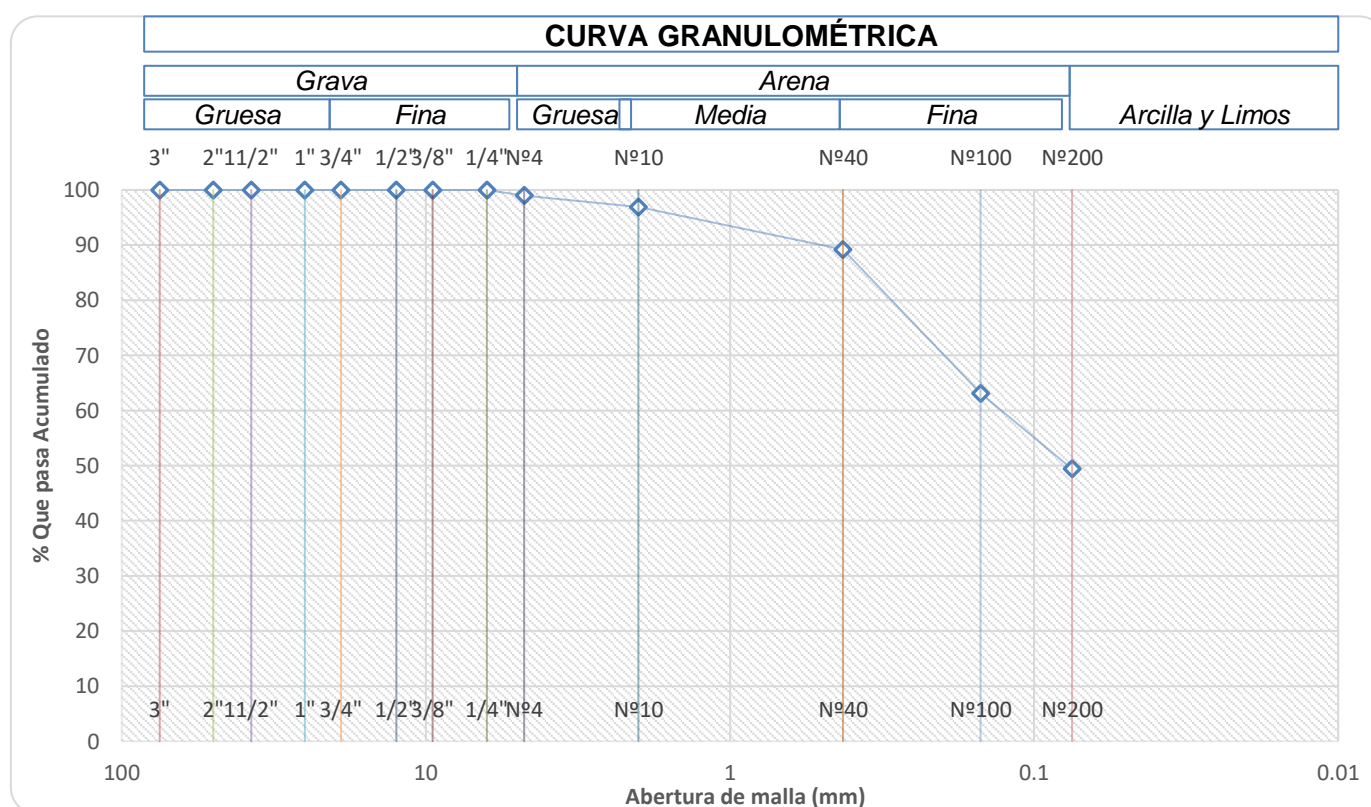
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13/ M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.8 -1.80

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN									
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)									
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado						
	3"	75.000	100.0						
	2"	50.000	100.0						
	1 1/2"	37.500	100.0						
	1"	25.000	100.0						
	3/4"	19.000	100.0						
	1/2"	12.500	100.0						
	3/8"	9.500	100.0						
	1/4"	6.300	100.0						
	Nª 4	4.750	99.0						
	Nª 10	2.000	96.9						
	Nª 40	0.425	89.2						
	Nª 100	0.150	63.1						
	Nª 200	0.075	49.4						
Ensayo de Límite de Atterberg.									
Límite líquido (LL)		27.2	(%)						
Límite Plástico (LP)		14.3	(%)						
Índice Plástico (IP)		12.9	(%)						
Contenido de Humedad		14.9	(%)						
Distribución granulométrica									
% Grava	G.G. %	0.0	1.0						
	G. F %	1.0							
% Arena	A.G %	2.1	49.6						
	A.M %	7.7							
	A.F %	39.8							
% Arcilla y Limo		49.4	49.4						
Total		100.0							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clasificación (S.U.C.S.) : SC</td> <td style="width: 50%;">Clasificación (AASHTO) : A-6</td> </tr> <tr> <td>Descripción del suelo : Arena arcillosa</td> <td>Índice De Grupo : 4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Descripción (AASHTO) : MALO</td> </tr> </table>				Clasificación (S.U.C.S.) : SC	Clasificación (AASHTO) : A-6	Descripción del suelo : Arena arcillosa	Índice De Grupo : 4		Descripción (AASHTO) : MALO
Clasificación (S.U.C.S.) : SC	Clasificación (AASHTO) : A-6								
Descripción del suelo : Arena arcillosa	Índice De Grupo : 4								
	Descripción (AASHTO) : MALO								



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

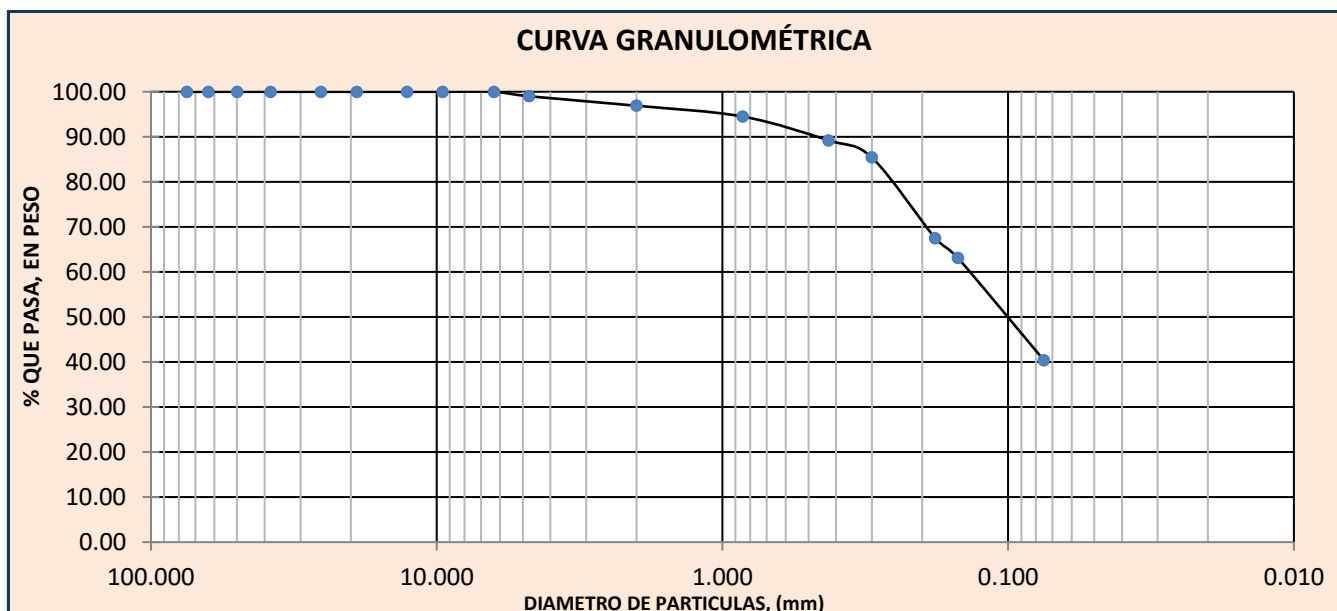
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-13 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.80 -2.25			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		144.30			
PESO TAMIZADO (g)		225.70			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	3.80	1.03	1.03	99.00
N° 10	2.000	7.50	2.03	3.05	96.90
N° 20	0.850	8.90	2.41	5.46	94.50
N° 40	0.425	19.70	5.32	10.78	89.20
N° 50	0.300	14.30	3.86	14.65	85.40
N° 80	0.180	65.90	17.81	32.46	67.50
N° 100	0.150	16.50	4.46	36.92	63.10
N° 200	0.075	84.10	22.73	59.65	40.40
PLATILLO +perd. X lavad		149.30	40.35	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	2.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.50	1 < Cc < 3	
D60 =	0.14	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL		
N° De Tarro		151
Tarro + Suelo Humedo (g)		800.0
Tarro + Suelo Seco (g)		700.0
Peso Tarro (g)		42.0
% HUMEDAD		15.2

GRAVA (%)	1.00	GRUESA :	0.00
		FINA :	1.00
ARENA (%)	58.60	GRUESA :	2.10
		MEDIA :	7.70
		FINA :	48.80
FINOS (%)		40.35	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

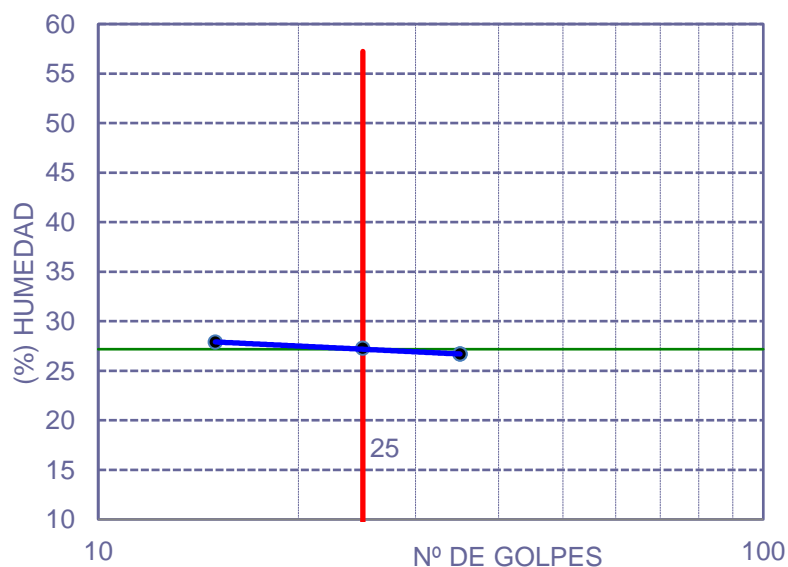
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13 / M - 3
 PROFUNDIDAD (m) : 1.80 -2.25

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	9	9	6	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	31.8	31.8	63.37	56.9			
TARRO + SUELO SECO	27.4	27.4	58	52.3			
AGUA	4.4	4.4	5.37	4.6			
PESO DEL TARRO	10.9	10.9	38.3	35.8			
PESO DEL SUELO SECO	16.5	16.5	19.7	16.5			
% DE HUMEDAD	26.67	26.67	27.26	27.88			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	21	27					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	15.3	15.3					
TARRO + SUELO SECO	14.9	14.9					
AGUA	0.4	0.4					
PESO DEL TARRO	12.1	12.1					
PESO DEL SUELO SECO	2.8	2.8					
% DE HUMEDAD	14.29	14.29					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	27.18
LÍMITE PLÁSTICO	14.29
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.89

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

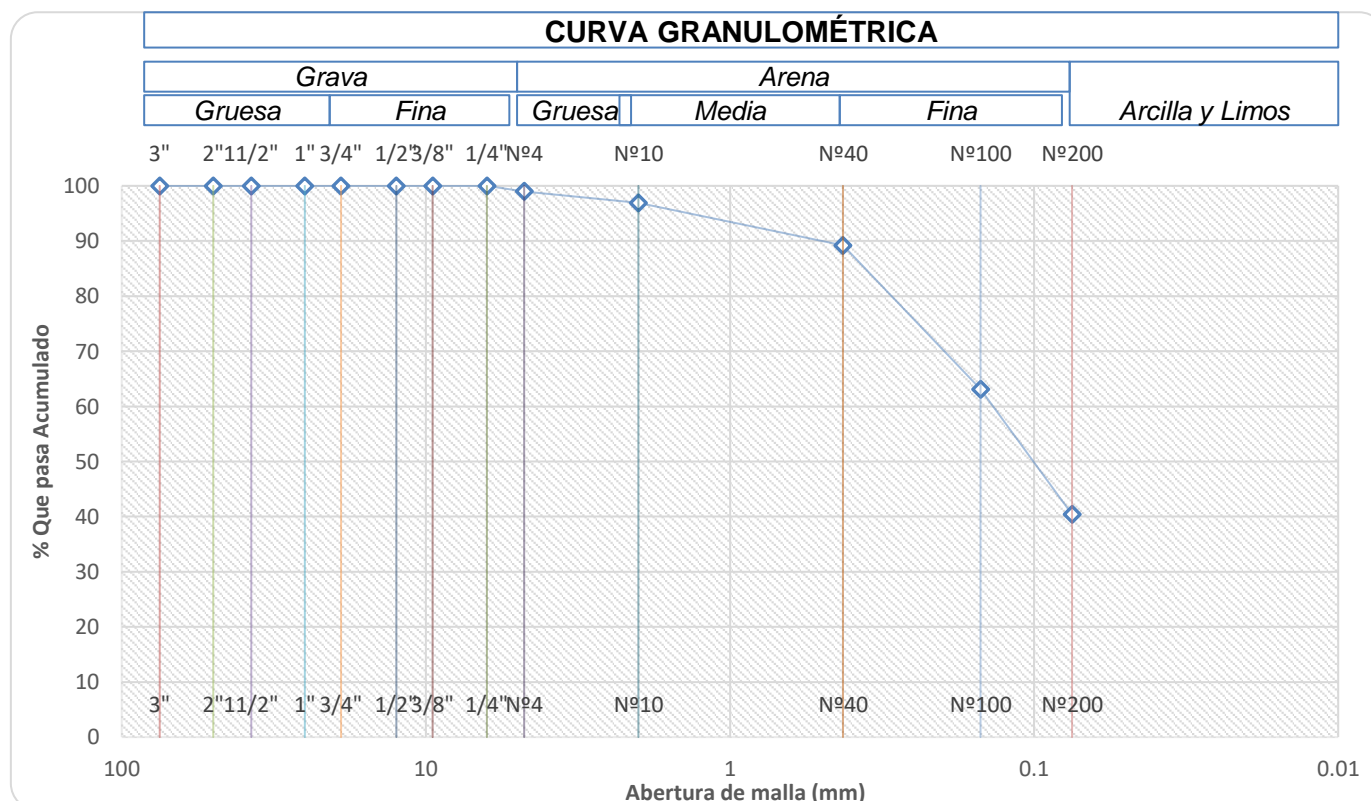
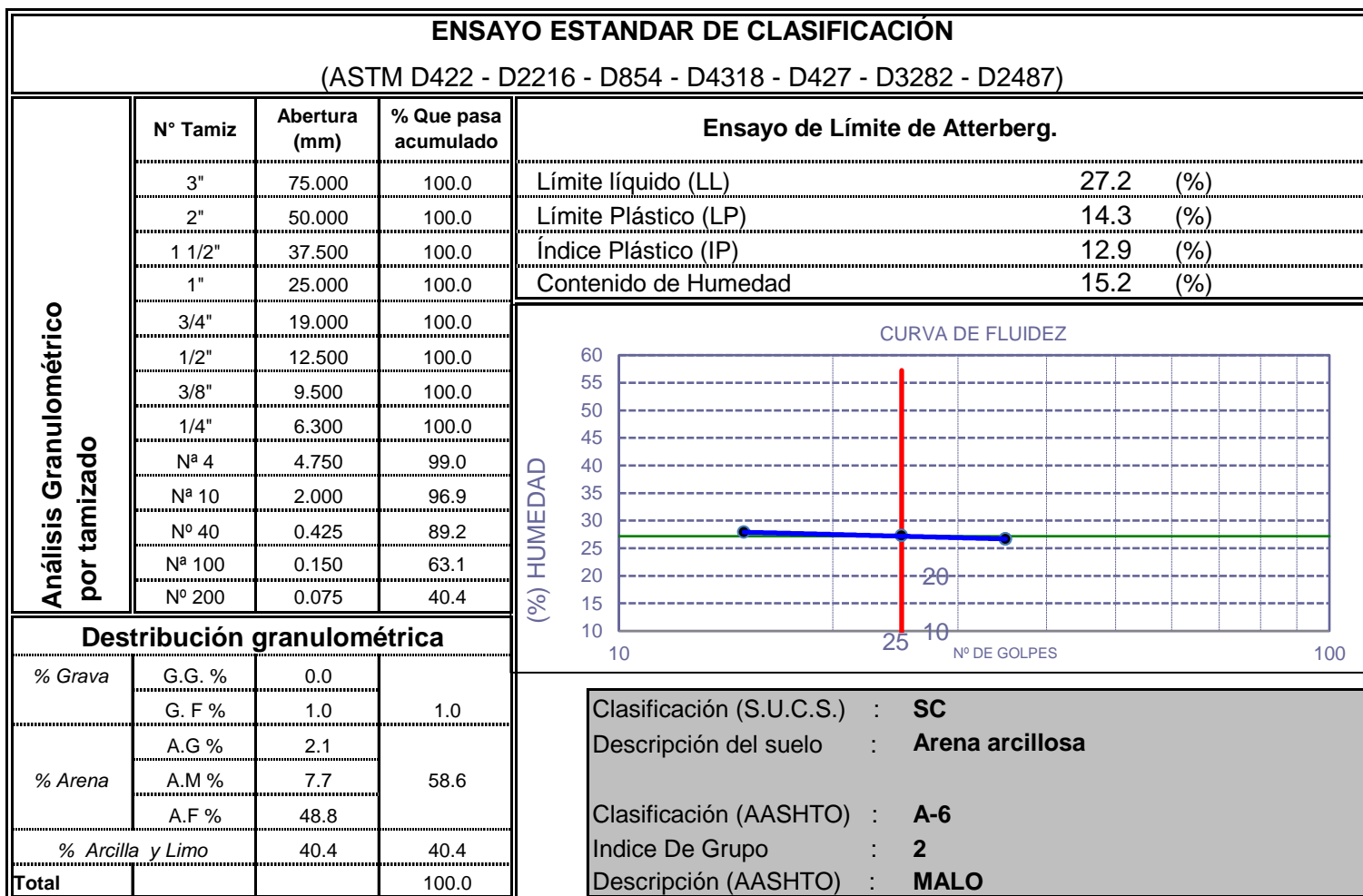
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13/ M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.80 -2.25



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

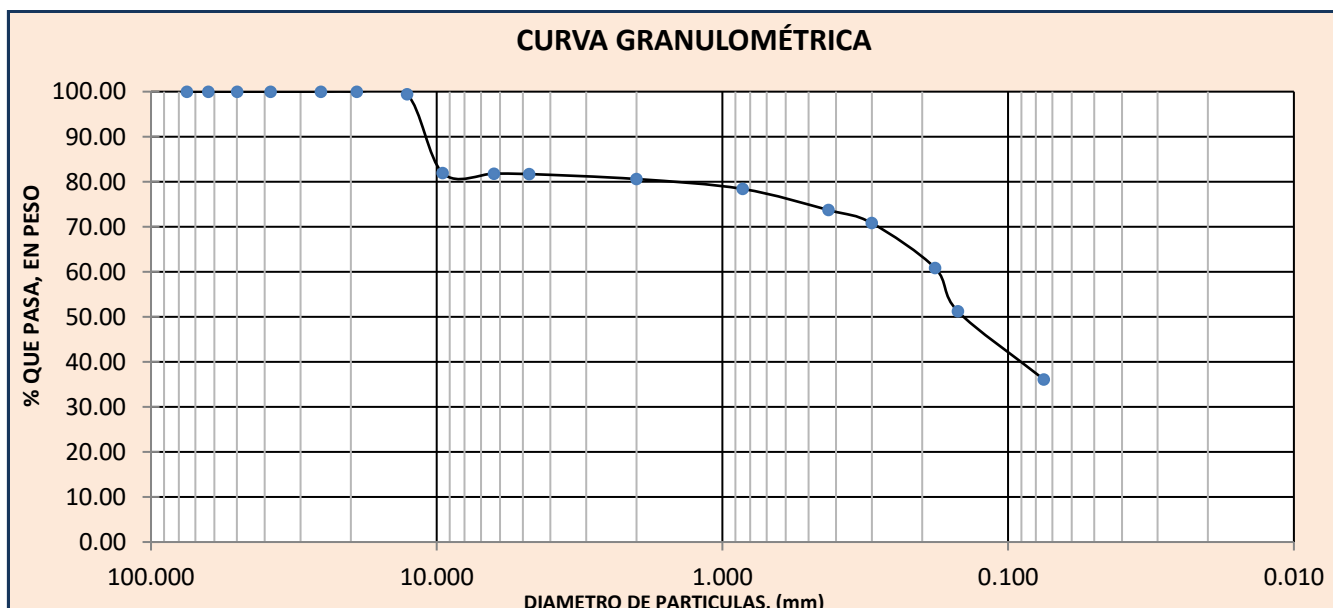
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-13 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.25 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		128.70			
PESO TAMIZADO (g)		231.30			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	2.20	0.61	0.61	99.40
3/8"	9.525	63.00	17.50	18.11	81.90
1/4"	6.300	0.40	0.11	18.22	81.80
N° 4	4.750	0.40	0.11	18.33	81.70
N° 10	2.000	4.00	1.11	19.44	80.60
N° 20	0.850	7.90	2.19	21.64	78.40
N° 40	0.425	16.90	4.69	26.33	73.70
N° 50	0.300	10.30	2.86	29.19	70.80
N° 80	0.180	36.20	10.06	39.25	60.80
N° 100	0.150	34.40	9.56	48.81	51.20
N° 200	0.075	54.50	15.14	63.94	36.10
PLATILLO +perd. X lavad		129.80	36.06	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	152
Tarro + Suelo Humedo (g)	637.0
Tarro + Suelo Seco (g)	563.0
Peso Tarro (g)	62.0
% HUMEDAD	14.8

GRAVA (%)	18.30	GRUESA :	0.00
		FINA :	18.30
ARENA (%)	45.60	GRUESA :	1.10
		MEDIA :	6.90
		FINA :	37.60
FINOS (%)		36.06	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite líquido y Límite plástico.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13 / M - 4
PROFUNDIDAD (m) : 2.25 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	25	15	25			
TARRO + SUELO HUMEDO	58.1	54.8	54.2	54.8			
TARRO + SUELO SECO	53.1	50.1	50.3	50.1			
AGUA	5	4.7	3.9	4.7			
PESO DEL TARRO	38.4	36.7	39.7	36.7			
PESO DEL SUELO SECO	14.7	13.4	10.6	13.4			
% DE HUMEDAD	34.01	35.07	36.79	35.07			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	20.3	20.3					
TARRO + SUELO SECO	19.8	19.8					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	16.9	16.9					
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9					
% DE HUMEDAD	17.24	17.24					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	35.09
LÍMITE PLÁSTICO	17.24
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.85

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

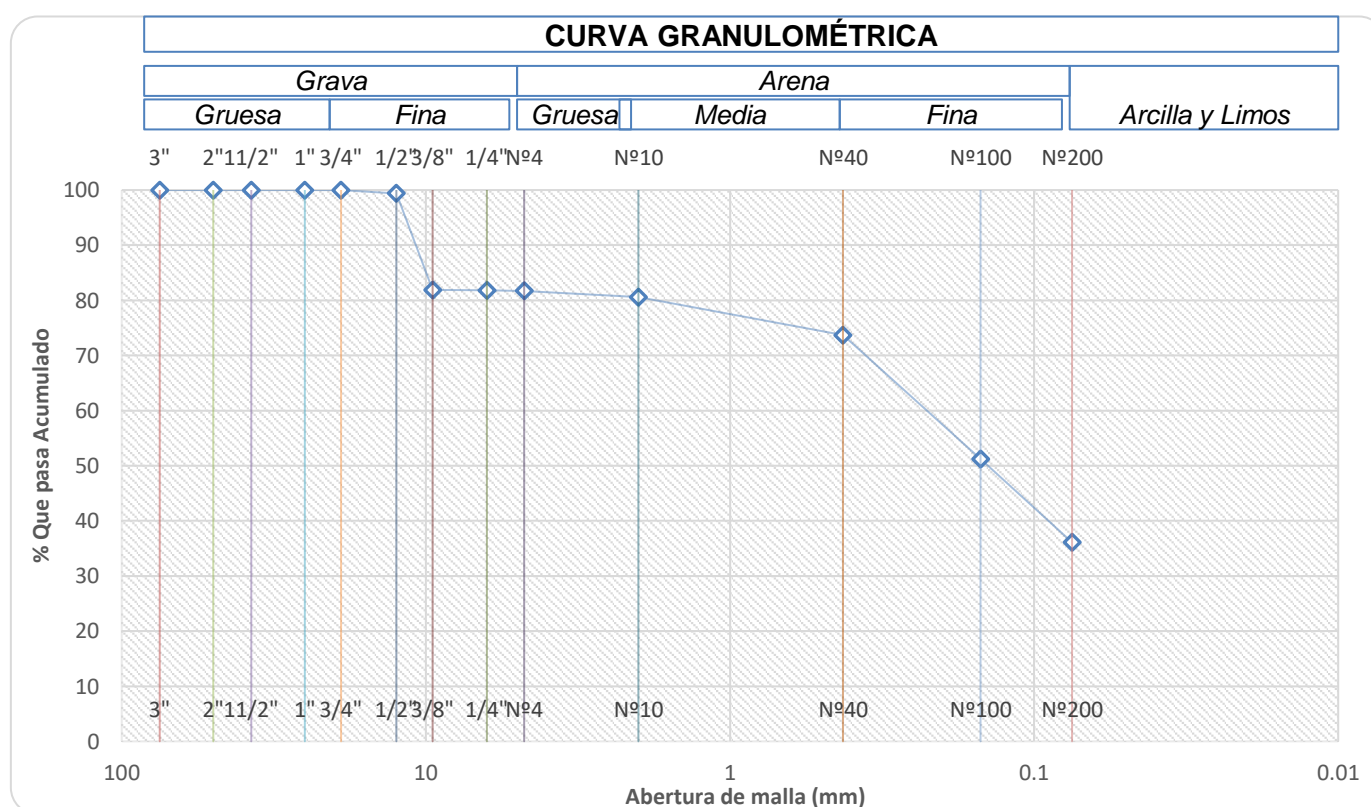
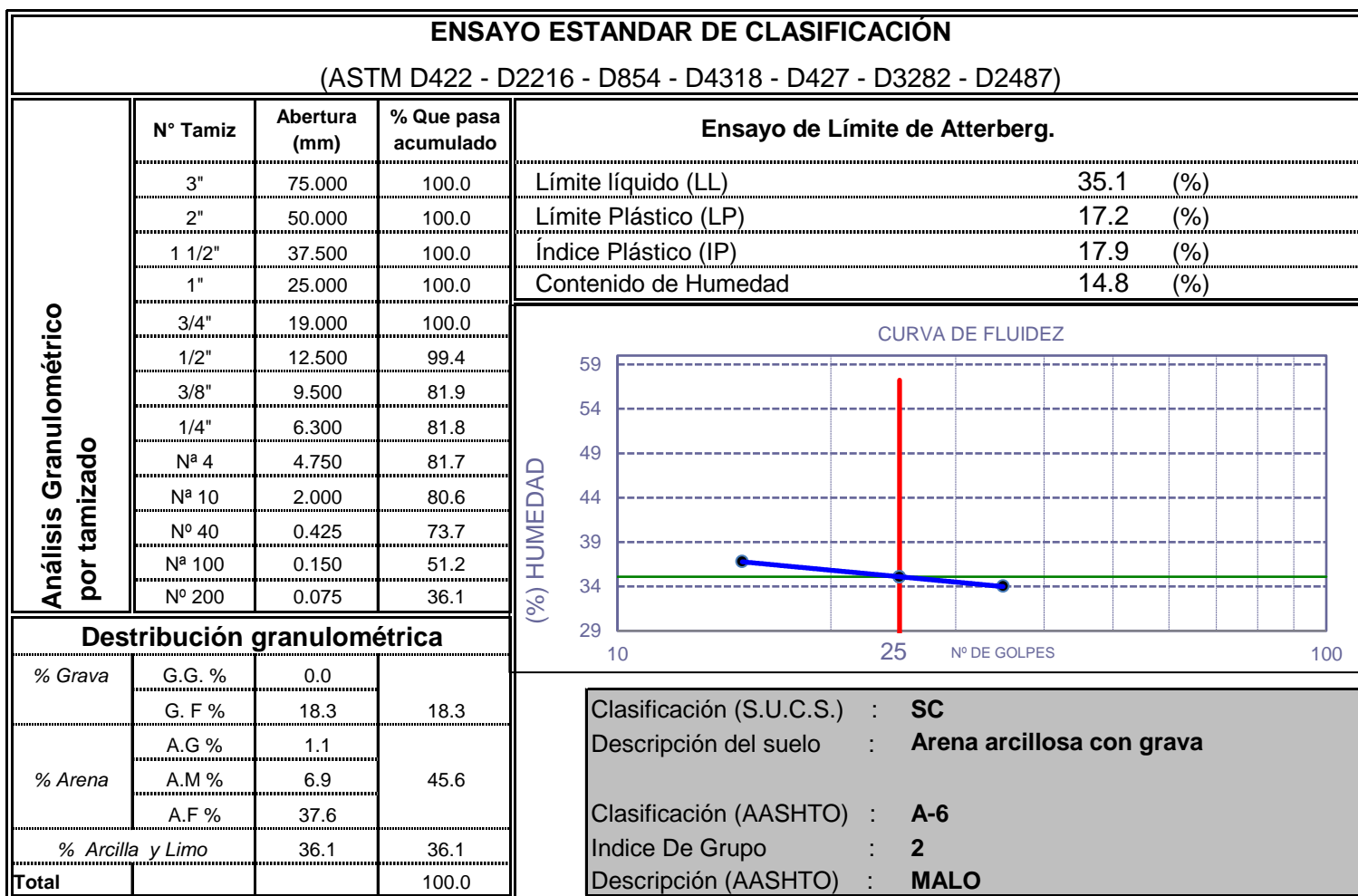
ENSAYO : Estandar de Clasificación

REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-13 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.25 -2.80



ENSAYO ESTÁNDAR DE PENETRACION (SPT)

PROYECTO : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDEO : **SPT - 14**

RESPONSABLE: Javier Barrios Tantarico

FECHA DE EXP.: Octubre, 2014

COTAS RELATIVAS	PROFUND. (m)	NUMERO DE GOLPES / PIE										N/PIE	SIMBOLO	OBSERVACIONES
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				100
100.00	0.00													
10	0.10											2		
	0.55											3	MH	
	1.00											4	SM	
	1.45											29		
20	1.90											47	SC	
	2.35											57	CL	
30	2.80											0		
3.25	0													
40	3.70											0		
	4.15											0		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

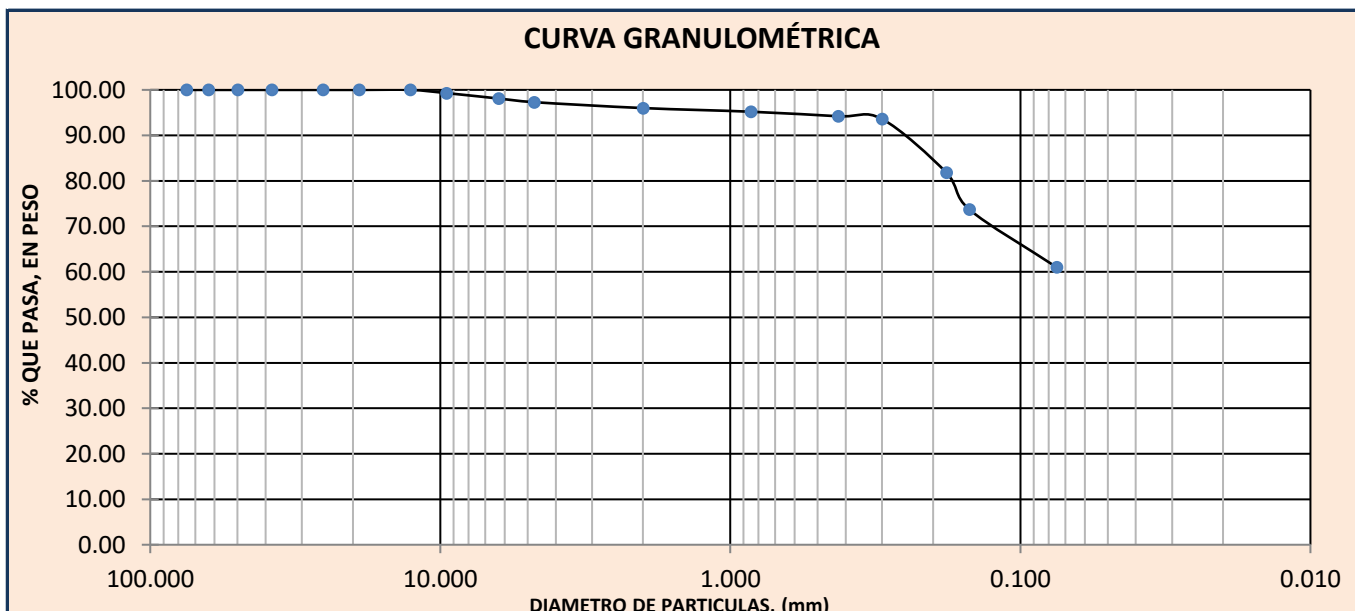
TESIS :
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-14 / M - 1			
PROFUNDIDAD (m)		0.30 -0.80			
PESO ORIGINAL (g)		370.00			
PERDIDA LAVADO (g)		220.90			
PESO TAMIZADO (g)		149.10			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	2.60	0.70	0.70	99.30
1/4"	6.300	4.40	1.19	1.89	98.10
N° 4	4.750	3.00	0.81	2.70	97.30
N° 10	2.000	4.90	1.32	4.03	96.00
N° 20	0.850	2.80	0.76	4.78	95.20
N° 40	0.425	3.60	0.97	5.76	94.20
N° 50	0.300	2.20	0.59	6.35	93.60
N° 80	0.180	44.00	11.89	18.24	81.80
N° 100	0.150	29.80	8.05	26.30	73.70
N° 200	0.075	47.00	12.70	39.00	61.00
PLATILLO +perd. X lavad		225.70	61.00	100.00	0.00
SUMATORIA		370.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3	
D60 =	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	153
Tarro + Suelo Humedo (g)	948.0
Tarro + Suelo Seco (g)	802.0
Peso Tarro (g)	42.0
% HUMEDAD	19.2

GRAVA (%)	2.70	GRUESA :	0.00
		FINA :	2.70
ARENA (%)	36.30	GRUESA :	1.30
		MEDIA :	1.80
		FINA :	33.20
FINOS (%)		61.00	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite de Atterberg.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

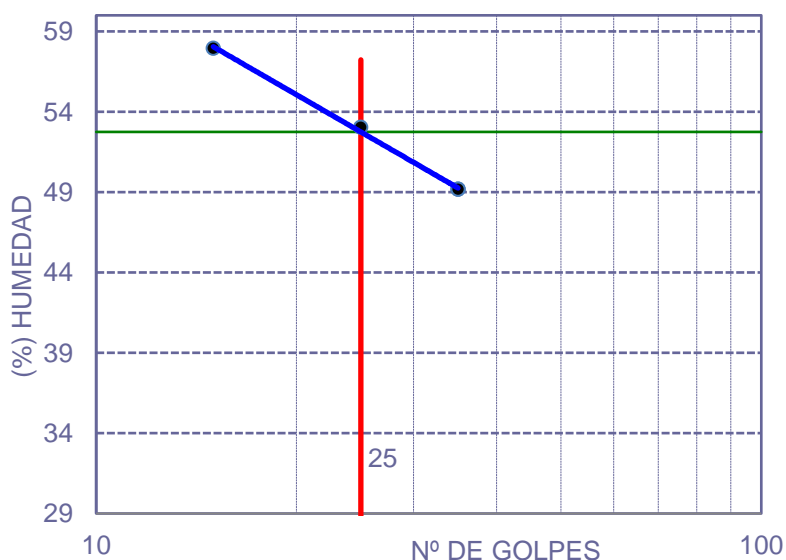
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 1
PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	1	8	4	3	
Nº DE GOLPES	35	35	25	15	
TARRO + SUELO HUMEDO	57.8	57.8	47.6	57.8	
TARRO + SUELO SECO	51.9	51.9	43.65	50.5	
AGUA	5.9	5.9	3.95	7.3	
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9	
PESO DEL SUELO SECO	12	12	7.45	12.6	
% DE HUMEDAD	49.17	49.17	53.02	57.94	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	8	10			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18			
TARRO + SUELO SECO	17.5	17.5			
AGUA	0.5	0.5			
PESO DEL TARRO	15.9	15.9			
PESO DEL SUELO SECO	1.6	1.6			
% DE HUMEDAD	31.25	31.25			

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	52.75
LÍMITE PLÁSTICO	31.25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21.50

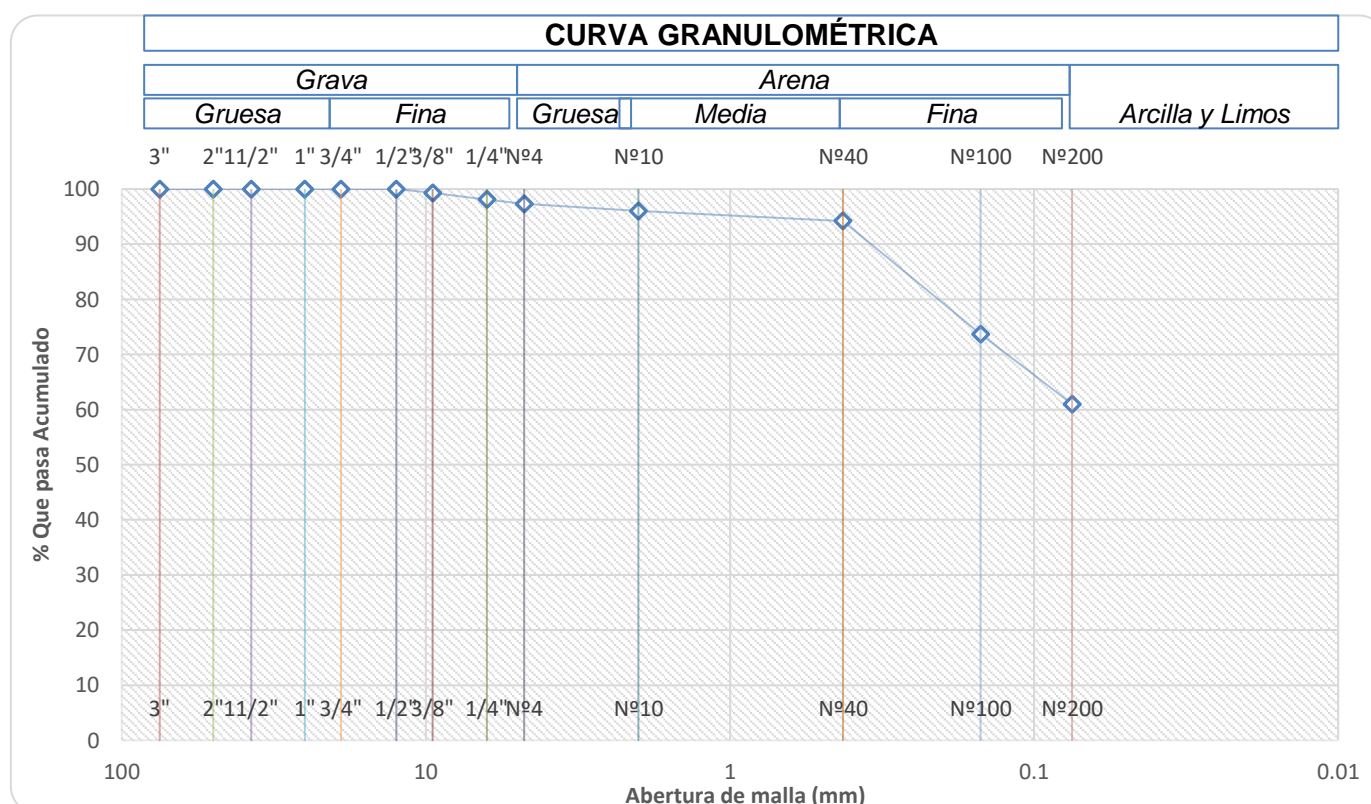
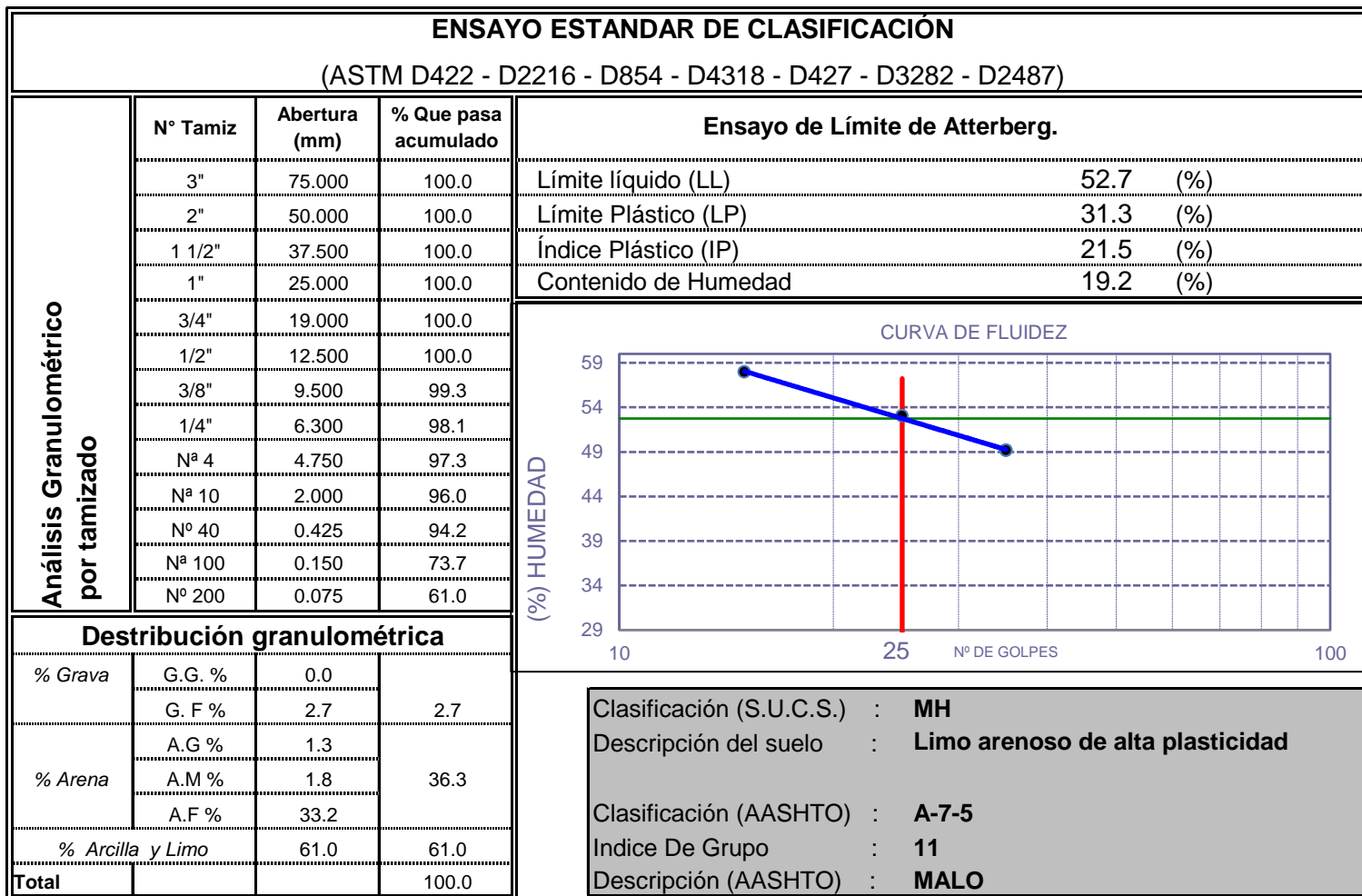
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 1

PROFUNDIDAD (m) : 0.30 -0.80



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

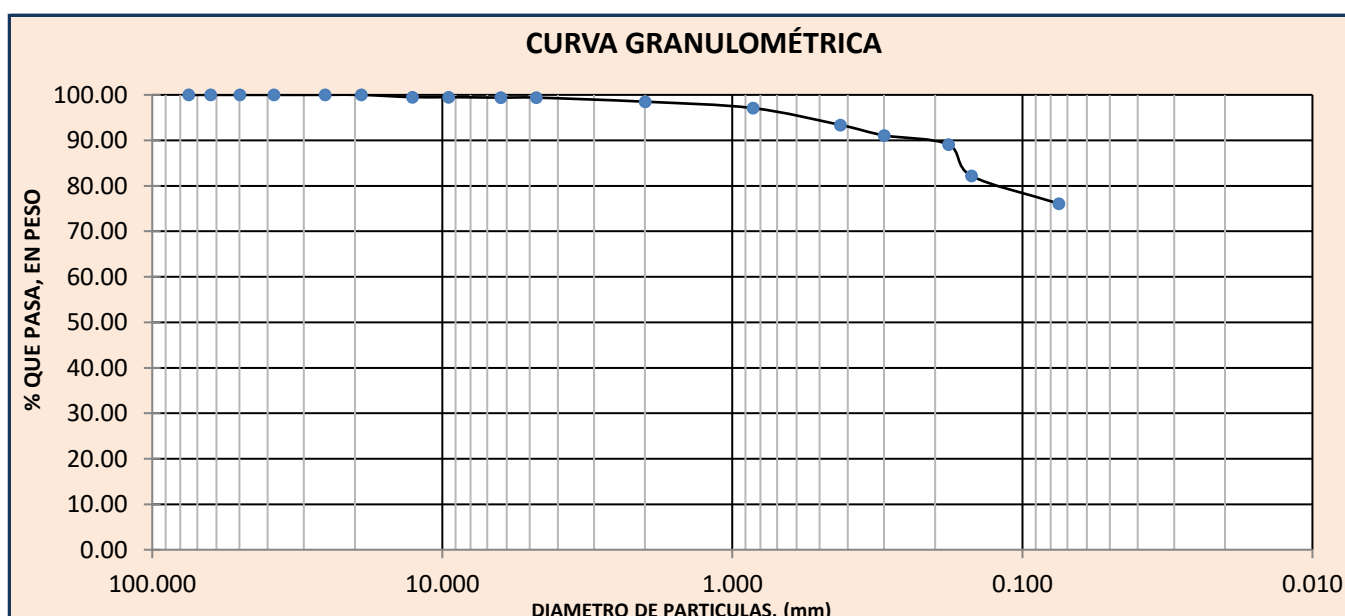
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-14 / M - 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.80 -1.85			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		273.00			
PESO TAMIZADO (g)		87.00			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	1.70	0.47	0.47	99.50
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.47	99.50
1/4"	6.300	0.30	0.08	0.56	99.40
Nº 4	4.750	0.30	0.08	0.64	99.40
Nº 10	2.000	3.20	0.89	1.53	98.50
Nº 20	0.850	4.90	1.36	2.89	97.10
Nº 40	0.425	13.50	3.75	6.64	93.40
Nº 50	0.300	8.20	2.28	8.92	91.10
Nº 80	0.180	7.30	2.03	10.94	89.10
Nº 100	0.150	24.60	6.83	17.78	82.20
Nº 200	0.075	22.00	6.11	23.89	76.10
PLATILLO +perd. X lavad		274.00	76.11	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	1.00	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	1.00	1 < Cc < 3	
D60 =	0.07	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	154
Tarro + Suelo Humedo (g)	716.0
Tarro + Suelo Seco (g)	592.0
Peso Tarro (g)	42.0
% HUMEDAD	22.6

GRAVA (%)	0.60	GRUESA :	0.00
		FINA :	0.60
ARENA (%)	23.30	GRUESA :	0.90
		MEDIA :	5.10
		FINA :	17.30
FINOS (%)			76.11



LÍMITES DE CONSISTENCIA

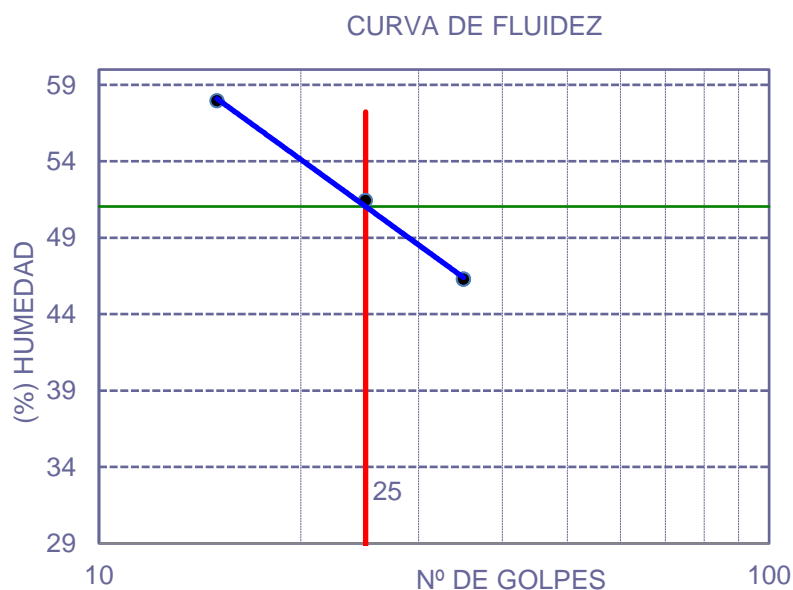
TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite de Atterberg.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 2
PROFUNDIDAD (m) : 0.80 -1.85

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	35	25	15			
TARRO + SUELO HUMEDO	57.6	57.6	46.8	57.8			
TARRO + SUELO SECO	52	52	43.2	50.5			
AGUA	5.6	5.6	3.6	7.3			
PESO DEL TARRO	39.9	39.9	36.2	37.9			
PESO DEL SUELO SECO	12.1	12.1	7	12.6			
% DE HUMEDAD	46.28	46.28	51.43	57.94			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	18	18					
TARRO + SUELO SECO	17.5	17.5					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	15.9	15.9					
PESO DEL SUELO SECO	1.6	1.6					
% DE HUMEDAD	31.25	31.25					



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	51.04
LÍMITE PLÁSTICO	31.25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19.79

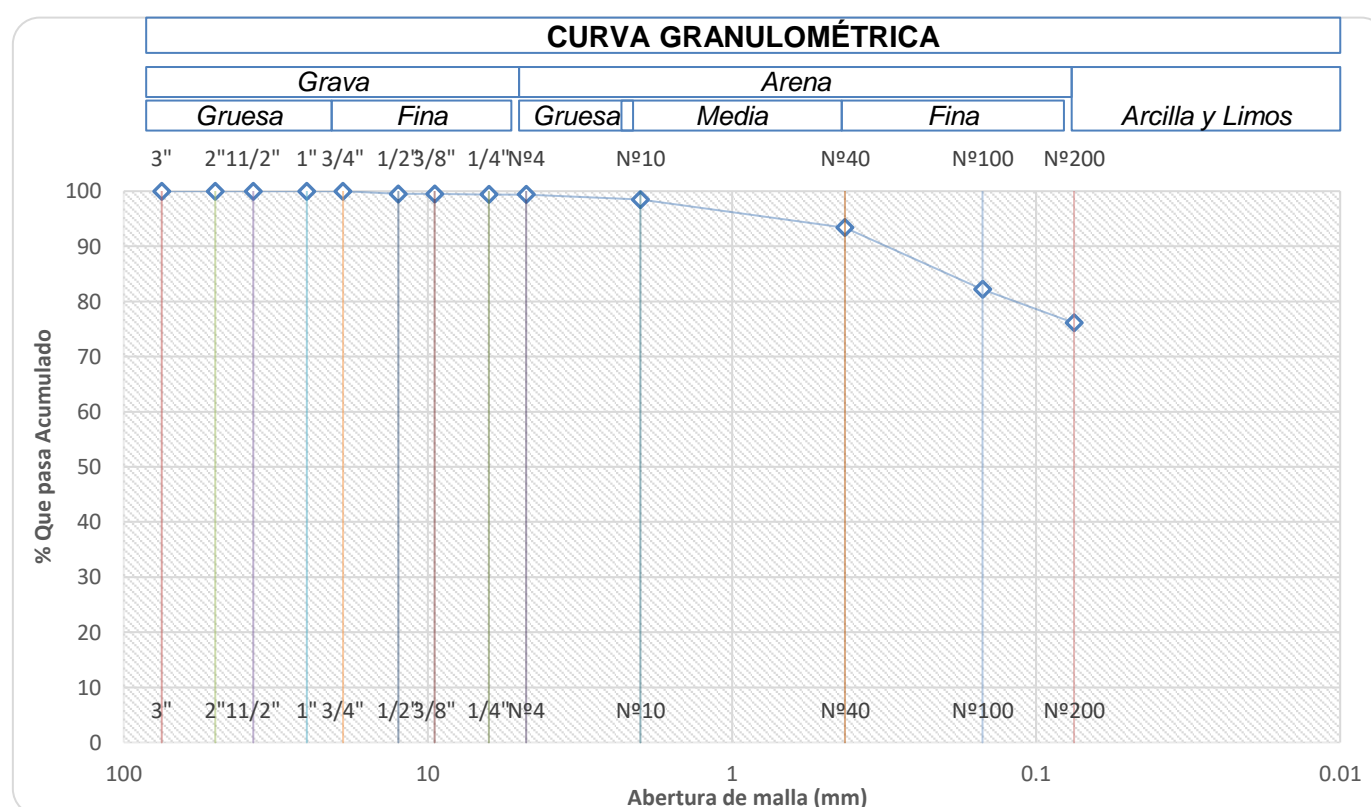
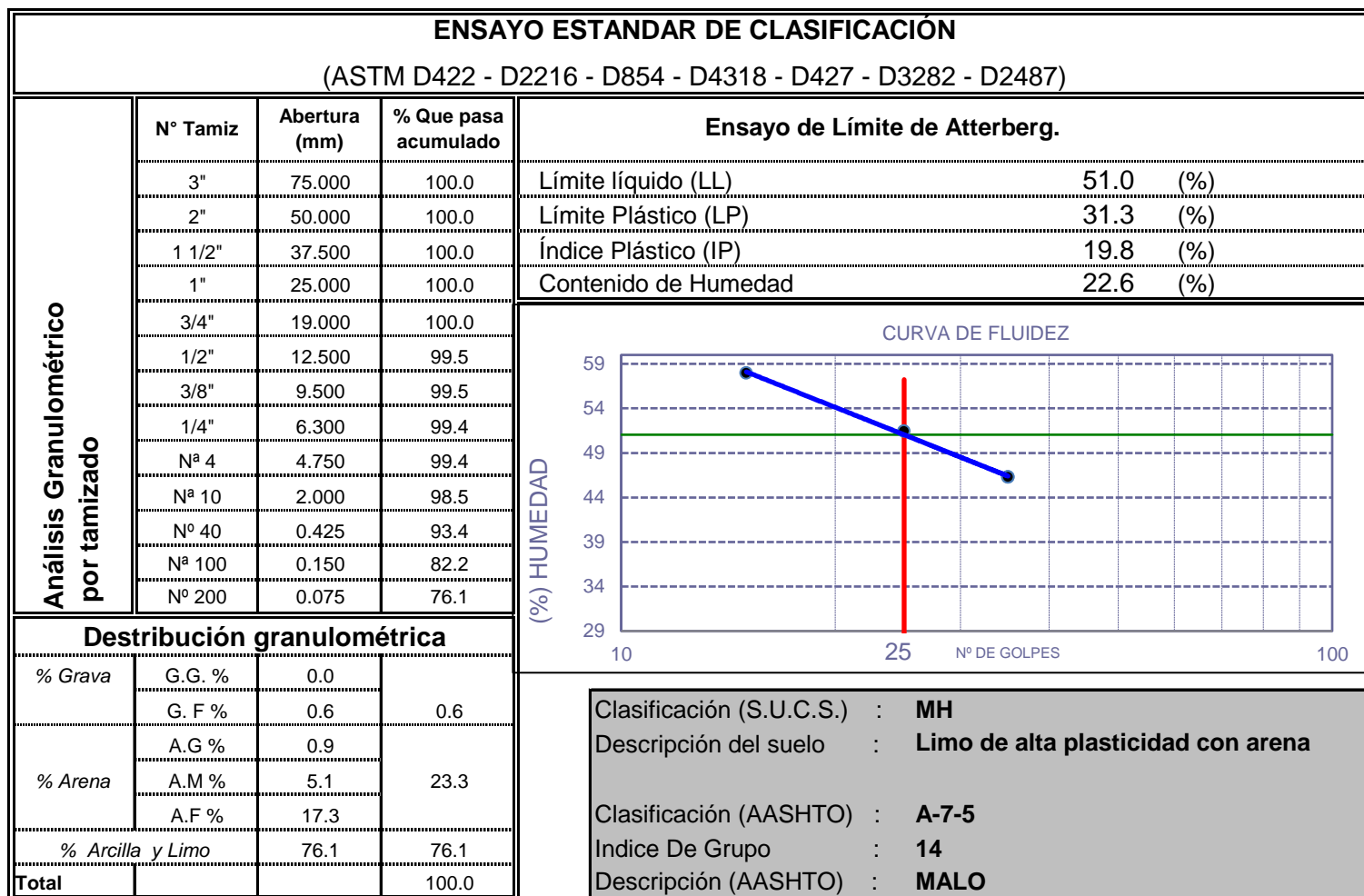
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 2

PROFUNDIDAD (m) : 0.80 -1.85



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

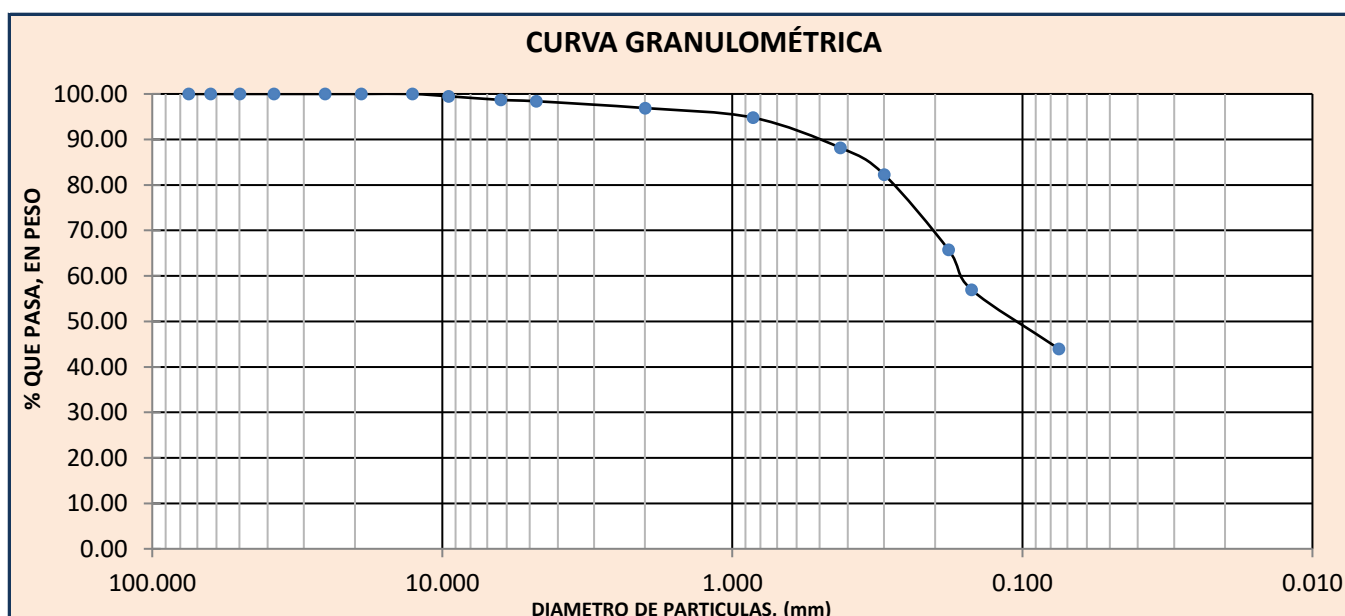
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-14 / M - 3			
PROFUNDIDAD (m)		1.85 -2.20			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		158.10			
PESO TAMIZADO (g)		201.90			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	1.90	0.53	0.53	99.50
1/4"	6.300	2.70	0.75	1.28	98.70
N° 4	4.750	1.20	0.33	1.61	98.40
N° 10	2.000	5.50	1.53	3.14	96.90
N° 20	0.850	7.30	2.03	5.17	94.80
N° 40	0.425	23.90	6.64	11.81	88.20
N° 50	0.300	21.30	5.92	17.72	82.30
N° 80	0.180	59.30	16.47	34.19	65.80
N° 100	0.150	31.70	8.81	43.00	57.00
N° 200	0.075	46.80	13.00	56.00	44.00
PLATILLO +perd. X lavad		158.40	44.00	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	0.07	Cu =	2.29	Cu < 3	SUELOS MUY UNIFORMES
D30 =	0.07	Cc =	0.44	1 < Cc < 3	
D60 =	0.16	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
N° De Tarro	155
Tarro + Suelo Humedo (g)	900.0
Tarro + Suelo Seco (g)	800.0
Peso Tarro (g)	40.0
% HUMEDAD	13.2

GRAVA (%)	1.60	GRUESA :	0.00
		FINA :	1.60
ARENA (%)	54.40	GRUESA :	1.50
		MEDIA :	8.70
		FINA :	44.20
FINOS (%)		44.00	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Límite de Atterberg.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 3
PROFUNDIDAD (m) : 1.85 -2.20

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423					
Nº DE TARRO	1	8	4	3	
Nº DE GOLPES	35	25	15	25	
TARRO + SUELO HUMEDO	58.1	54.8	54.2	54.8	
TARRO + SUELO SECO	53.1	50.1	50.3	50.1	
AGUA	5	4.7	3.9	4.7	
PESO DEL TARRO	38.4	36.7	39.7	36.7	
PESO DEL SUELO SECO	14.7	13.4	10.6	13.4	
% DE HUMEDAD	34.01	35.07	36.79	35.07	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424					
Nº DE TARRO	8	10			
Nº DE GOLPES	-----	-----			
TARRO + SUELO HUMEDO	20.3	20.3			
TARRO + SUELO SECO	19.8	19.8			
AGUA	0.5	0.5			
PESO DEL TARRO	16.9	16.9			
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9			
% DE HUMEDAD	17.24	17.24			

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	35.09
LÍMITE PLÁSTICO	17.24
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.85

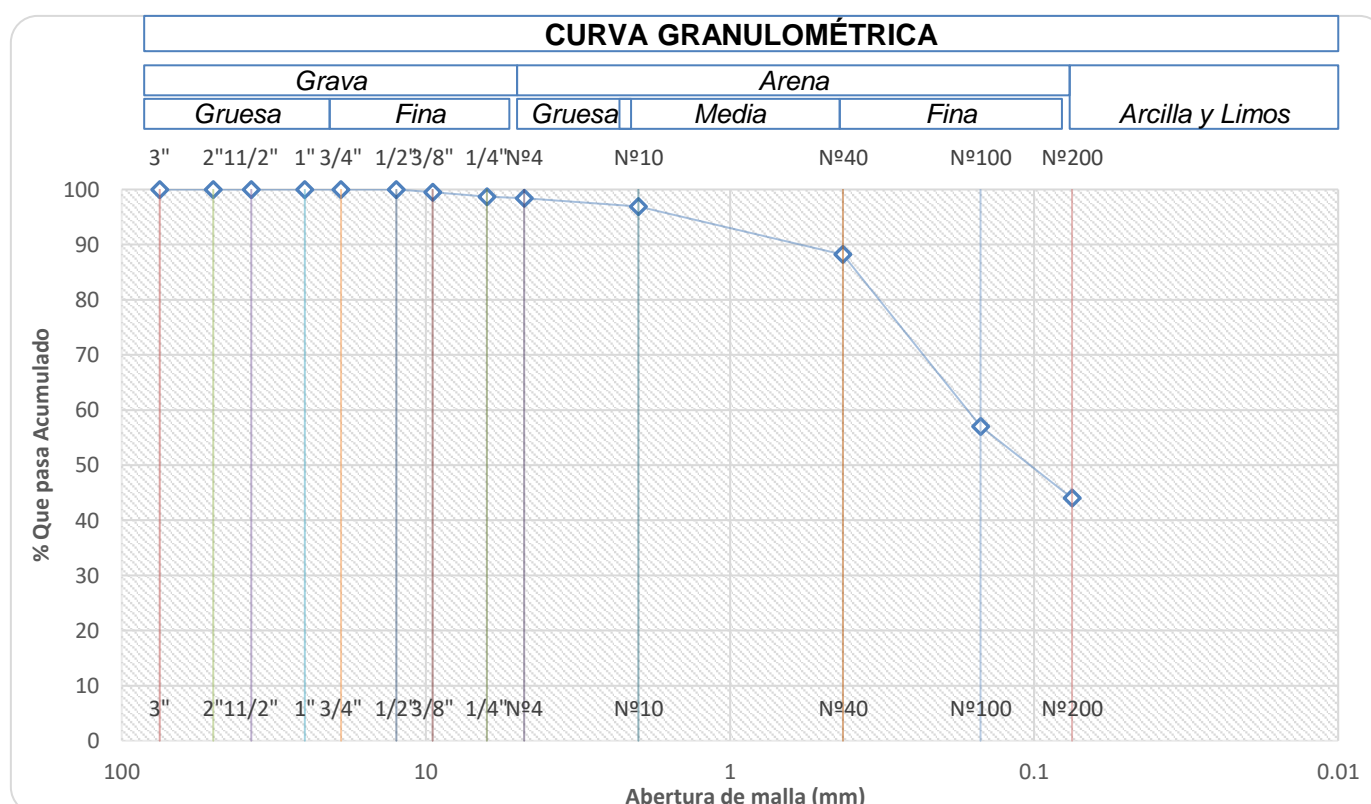
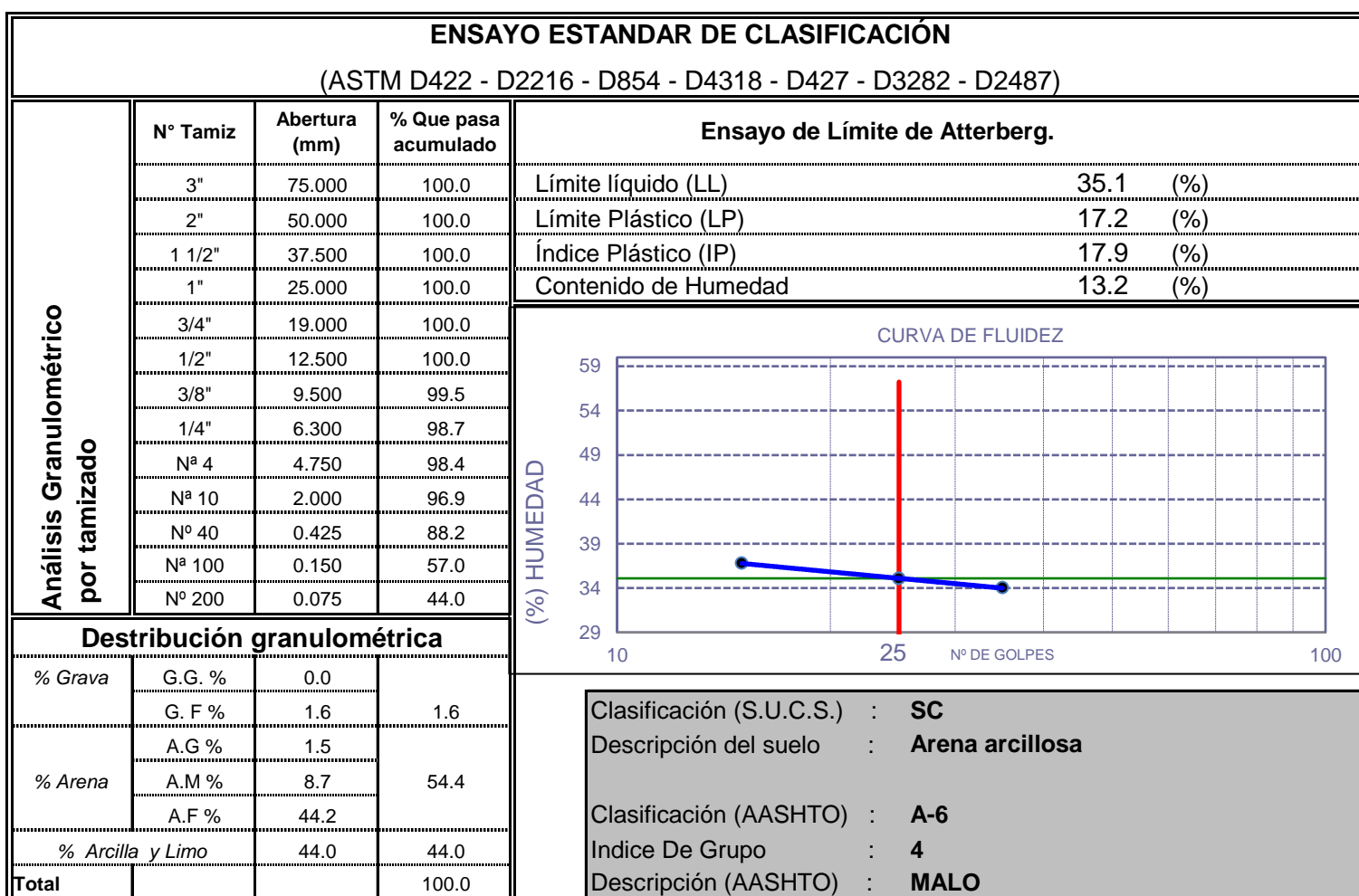
OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 3

PROFUNDIDAD (m) : 1.85 -2.20



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Análisis Granulométrico por Tamizado.

REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

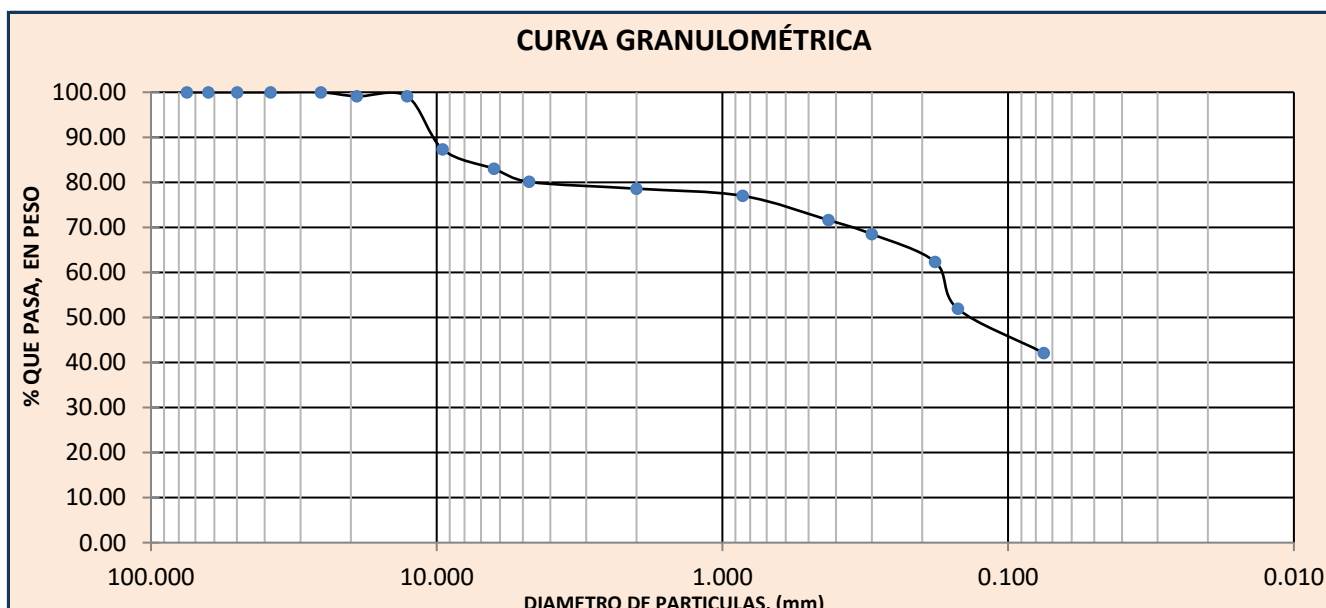
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO- TAMIZADO

SONDAJE / MUESTRA		SPT-14 / M - 4			
PROFUNDIDAD (m)		2.20 -2.80			
PESO ORIGINAL (g)		360.00			
PERDIDA LAVADO (g)		150.20			
PESO TAMIZADO (g)		209.80			
ABERTURA MALLA		PESO			
PULG.	Mm	En Gr.	% ReT.	% ACUM.	% PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	3.40	0.94	0.94	99.10
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.94	99.10
3/8"	9.525	42.40	11.78	12.72	87.30
1/4"	6.300	15.40	4.28	17.00	83.00
Nº 4	4.750	10.60	2.94	19.94	80.10
Nº 10	2.000	5.20	1.44	21.39	78.60
Nº 20	0.850	5.90	1.64	23.03	77.00
Nº 40	0.425	19.20	5.33	28.36	71.60
Nº 50	0.300	11.20	3.11	31.47	68.50
Nº 80	0.180	22.40	6.22	37.69	62.30
Nº 100	0.150	37.40	10.39	48.08	51.90
Nº 200	0.075	35.20	9.78	57.86	42.10
PLATILLO +perd. X lavad		151.70	42.14	100.00	0.00
SUMATORIA		360.00	100.00		
D10 =	---	Cu=	---	Cu < 3	
D30=	---	Cc=	---	1 < Cc < 3	
D60=	---	SUELO:			

HUMEDAD NATURAL	
Nº De Tarro	156
Tarro + Suelo Humedo (g)	928.0
Tarro + Suelo Seco (g)	782.0
Peso Tarro (g)	40.0
% HUMEDAD	19.7

GRAVA (%)	19.90	GRUESA :	0.90
		FINA :	19.00
ARENA (%)	38.00	GRUESA :	1.50
		MEDIA :	7.00
		FINA :	29.50
FINOS (%)		42.14	



LÍMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.

TESISTA : Javier Barrios Tantarico

ENSAYO : Límite de Atterberg.

REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS.

SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 4
 PROFUNDIDAD (m) : 2.20 -2.80

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 423							
Nº DE TARRO	1	8	4	3			
Nº DE GOLPES	35	25	15	25			
TARRO + SUELO HUMEDO	58.1	54.8	54.2	54.8			
TARRO + SUELO SECO	53.1	50.1	50.3	50.1			
AGUA	5	4.7	3.9	4.7			
PESO DEL TARRO	38.4	36.7	39.7	36.7			
PESO DEL SUELO SECO	14.7	13.4	10.6	13.4			
% DE HUMEDAD	34.01	35.07	36.79	35.07			

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 424							
Nº DE TARRO	8	10					
Nº DE GOLPES	-----	-----					
TARRO + SUELO HUMEDO	20.3	20.3					
TARRO + SUELO SECO	19.8	19.8					
AGUA	0.5	0.5					
PESO DEL TARRO	16.9	16.9					
PESO DEL SUELO SECO	2.9	2.9					
% DE HUMEDAD	17.24	17.24					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LIQUIDO	35.09
LÍMITE PLÁSTICO	17.24
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.85

OBSERVACIONES

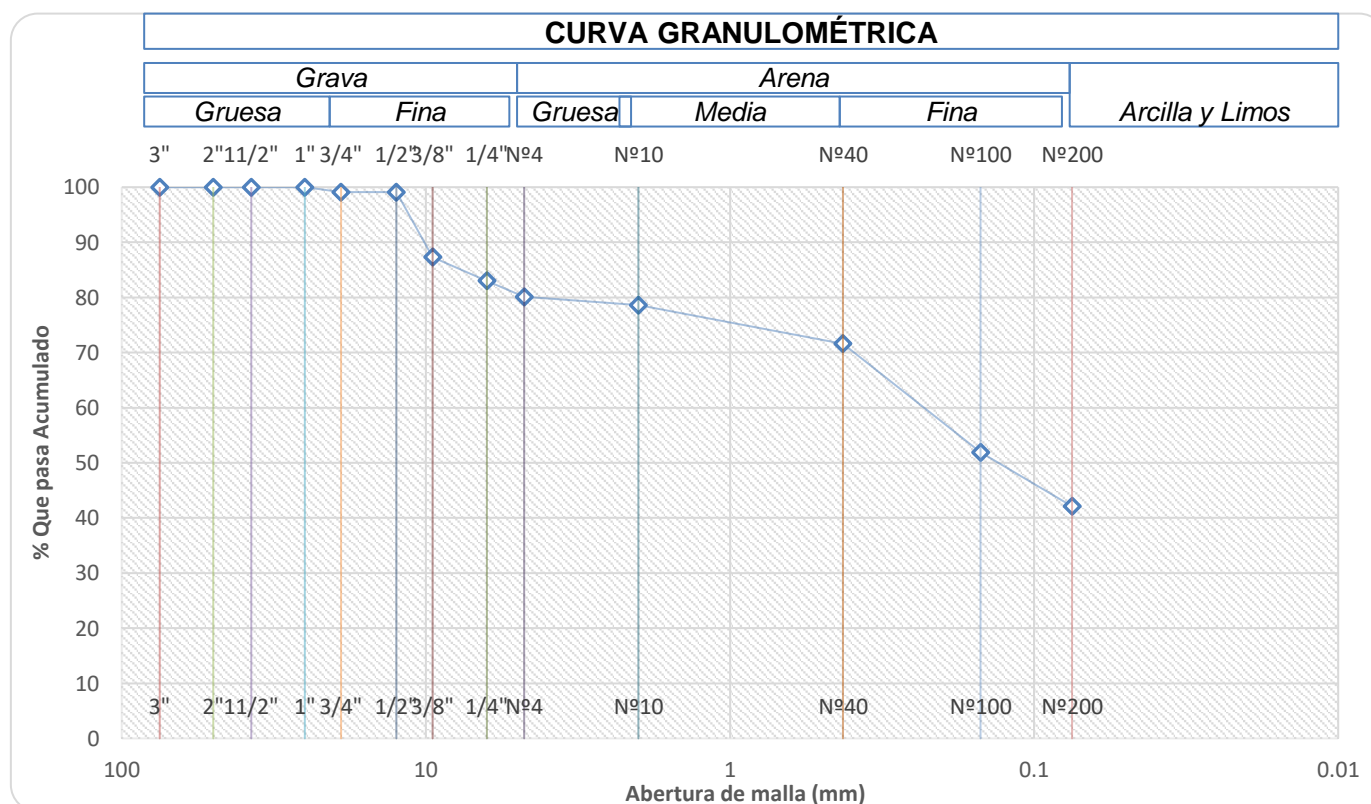
CLASIFICACIÓN

TESIS : CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA (DPL) EN ARENAS DEL P.J. WILMER FERNÁNDEZ MALCA-CHICLAYO.
TESISTA : Javier Barrios Tantarico
ENSAYO : Estandar de Clasificación
REFERENCIA : ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487
UBICACIÓN : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Dpto. Lambayeque.

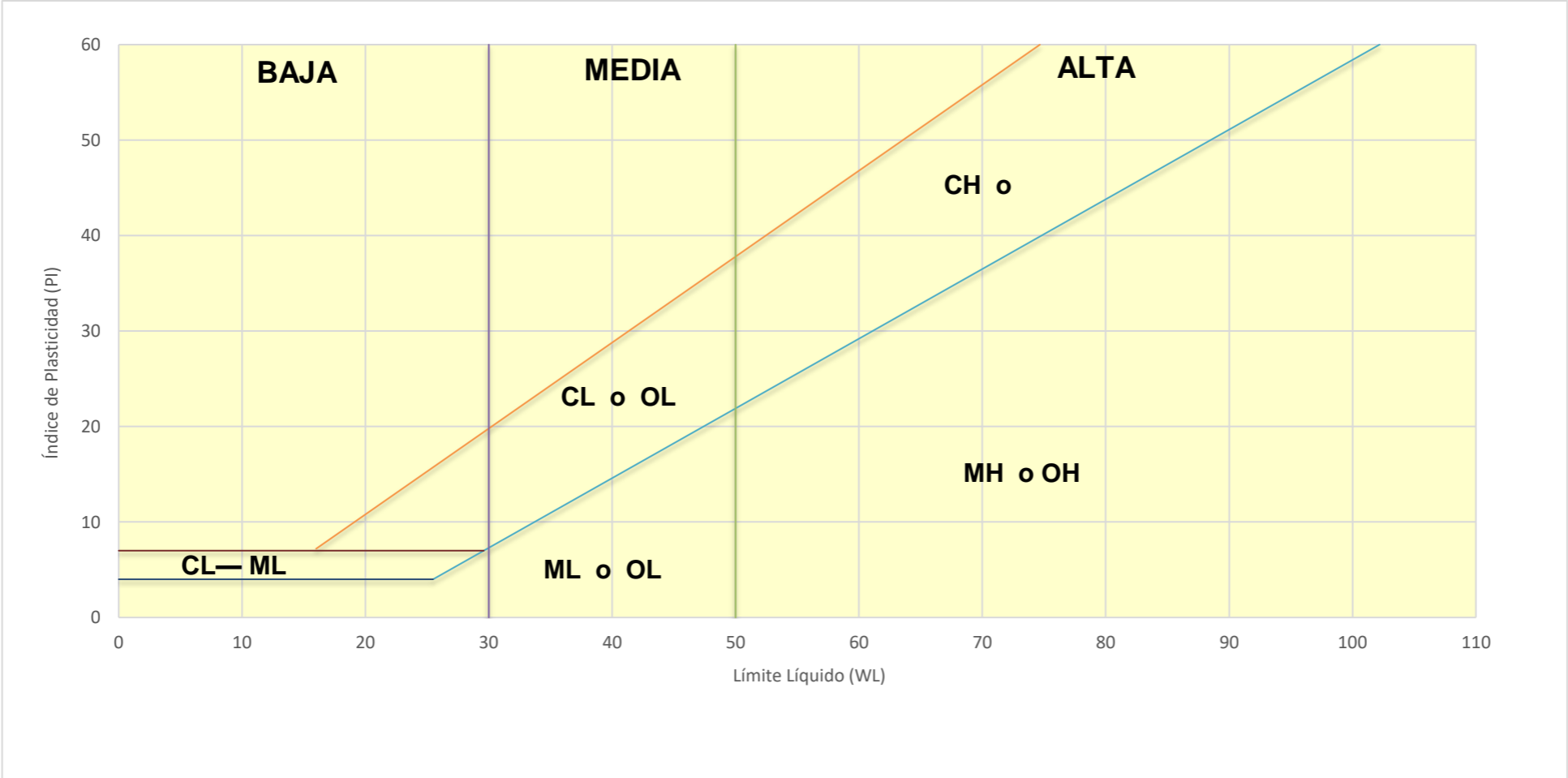
SONDAJE / MUESTRA : SPT-14 / M - 4

PROFUNDIDAD (m) : 2.20 -2.80

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN																											
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)																											
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa acumulado																								
	3"	75.000	100.0																								
	2"	50.000	100.0																								
	1 1/2"	37.500	100.0																								
	1"	25.000	100.0																								
	3/4"	19.000	99.1																								
	1/2"	12.500	99.1																								
	3/8"	9.500	87.3																								
	1/4"	6.300	83.0																								
	Nª 4	4.750	80.1																								
	Nª 10	2.000	78.6																								
	Nº 40	0.425	71.6																								
	Nª 100	0.150	51.9																								
	Nº 200	0.075	42.1																								
Ensayo de Límite de Atterberg.																											
Límite líquido (LL)		35.1	(%)																								
Límite Plástico (LP)		17.2	(%)																								
Índice Plástico (IP)		17.9	(%)																								
Contenido de Humedad		19.7	(%)																								
CURVA DE FLUIDEZ																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Distribución granulométrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">% Grava</td> <td>G.G. %</td> <td>0.9</td> <td rowspan="2">19.9</td> </tr> <tr> <td>G. F %</td> <td>19.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">% Arena</td> <td>A.G %</td> <td>1.5</td> <td rowspan="2">38.0</td> </tr> <tr> <td>A.M %</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">% Arcilla y Limo</td> <td>42.1</td> <td>42.1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td></td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>				Distribución granulométrica				% Grava	G.G. %	0.9	19.9	G. F %	19.0	% Arena	A.G %	1.5	38.0	A.M %	7.0	% Arcilla y Limo		42.1	42.1	Total			100.0
Distribución granulométrica																											
% Grava	G.G. %	0.9	19.9																								
	G. F %	19.0																									
% Arena	A.G %	1.5	38.0																								
	A.M %	7.0																									
% Arcilla y Limo		42.1	42.1																								
Total			100.0																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Clasificación (S.U.C.S.)</td> <td>: SC</td> </tr> <tr> <td>Descripción del suelo</td> <td>: Arena arcillosa con grava</td> </tr> <tr> <td>Clasificación (AASHTO)</td> <td>: A-6</td> </tr> <tr> <td>Indice De Grupo</td> <td>: 4</td> </tr> <tr> <td>Descripción (AASHTO)</td> <td>: MALO</td> </tr> </tbody> </table>				Clasificación (S.U.C.S.)	: SC	Descripción del suelo	: Arena arcillosa con grava	Clasificación (AASHTO)	: A-6	Indice De Grupo	: 4	Descripción (AASHTO)	: MALO														
Clasificación (S.U.C.S.)	: SC																										
Descripción del suelo	: Arena arcillosa con grava																										
Clasificación (AASHTO)	: A-6																										
Indice De Grupo	: 4																										
Descripción (AASHTO)	: MALO																										



CARTA DE PLASTICIDAD



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)

CRITERIOS PARA LA ASIGNACION DE SÍMBOLOS DE GRUPO Y NOMBRE DE GRUPO CON EL USO DE ENSAYOS DE LABORATORIO				SIMBOLOGIA DE GRUPO	NOMBRE DE GRUPO	
SUELOS DE PARTICULAS GRUESA Más del 50% es retenido en La malla N° 200	GRAVAS Más del 50% de la fraccion gruesa es retenida en la malla N° 4	GRAVAS LIMPIAS Menos del 5% pasa la malla N° 200	$Cu \geq 4$ y $1 \leq Cc \leq 4$ $Cu < 4$ ó $1 > Cc > 3$	GW GP	Grava bien graduada Grava mal graduada	
		GRAVAS CON FINOS Más del 12% pasa la malla N° 200	$IP < 4$ ó debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad $IP > 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad $4 \leq IP \leq 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM GC GC - GM	Grava limosa Grava arcillosa Grava limosa arcillosa	
		GRAVAS LIMPIAS Y CON FINOS Entre el 5 y 12% pasa la malla N° 200	Cumple los criterios para GW y GM Cumple los criterios para GW y GC o para GW y GC- GM Cumple los criterios para GP y GM Cumple los criterios para GP y GC o para GP y GC - GM	GW - GM GW - GC GP - GM GP - GC	Grava bien graduada con limo Grava bien graduada con arcilla Grava mal graduada con limo Grava mal graduada con arcilla	
	ARENAS El 50% o más de la fraccion gruesa pasa la malla N° 4	ARENAS LIMPIAS Menos del 5% pasa la malla N° 200	$Cu \geq 6$ y $1 \leq Cc \leq 3$ $Cu < 6$ ó $1 > Cc > 3$	SW SP	Arena bien graduada Arena mal graduada	
		ARENAS CON FINOS Más del 12% pasa la malla N° 200	$IP < 4$ ó debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad $IP > 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad $4 \leq IP \leq 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM SC SC - SM	Arena limosa Arena arcillosa Arena limosa arcillosa	
		ARENAS LIMPIAS Y CON FINOS Entre el 5 y 12% pasa la malla N° 200	Cumple los criterios para SW y SM Cumple los criterios para SW y SC o para SW y SC- SM Cumple los criterios para SP y SM Cumple los criterios para SP y SC o para SP y SC - SM	SW - SM SW - SC SP - SM SP - SC	Arena bien graduada con limo Arena bien graduada con arcilla Arena mal graduada con limo Arena mal graduada con arcilla	
	SUELOS DE PARTICULAS FINAS El 50% o más pasa la malla N° 200	LIMOS Y ARCILLA Limite liquido menor que 50	Inorganico	$IP < 4$ ó debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad $IP > 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad. $4 \leq IP \leq 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad.	ML CL CL - ML	Limo de baja plasticidad Arcilla de baja plasticidad Arcilla limosa
			Organico	$\frac{\text{Limite liquido secado al Horno}}{\text{Limite liquido no secado}} < 0.75$	OL	Limo organico Arcilla orgánica
		LIMOS Y ARCILLAS Limite liquido 50 ó mayor	Inorganico	Se grafica en la carta de plasticidad debajo de la línea "A" Se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	MH CH	Limo de alta plasticidad Arcilla de alta plasticidad
Organico			$\frac{\text{Limite liquido secado al Horno}}{\text{Limite liquido no secado}} < 0.75$	OH	Limo orgánico Arcilla orgánica	
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Principalmente materia organica de color oscuro		Pt	Turba	

ENSAYO DPL

CUADRO RESUMEN: RESULTADOS DEL ENSAYO DE CAMPO DPL

PROF.	DPL-1	DPL-2	DPL-3	DPL-4	DPL-5	DPL-6	DPL-7	DPL-8	DPL-9	DPL-10	DPL-11	DPL-12	DPL-13	DPL-14
0.10														
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.60	8	8	6	10	7	9	7	7	6	9	4	9	7	7
0.70	9	15	8	9	8	8	8	8	9	12	8	11	11	7
0.80	11	14	10	11	9	7	10	9	10	11	9	14	9	9
0.90	15	15	11	16	10	9	12	12	15	15	10	12	12	8
1.00	25	16	16	15	11	10	17	13	18	18	11	15	15	11
1.10	9	17	17	14	10	11	24	14	21	23	13	8	19	12
1.20	15	22	13	18	16	11	32	25	19	25	23	20	20	10
1.30	29	27	18	20	49	13	37	28	29	25	31	22	23	13
1.40	50	24	27	28	47	19	32	25	37	23	40	39	44	30
1.50		32	33	30	43	40	24	38	39	44	36	50	50	31
1.60		42	29	26	44	38	25	44	44	39	47			36
1.70		40	24	36	50	24	29	50	49	44	38			49
1.80		47	25	48		22	20		50	43	50			42
1.90		50	23	47		29	20			49				47
2.00			25	50		26	20			50				50
2.10			29			33	26							
2.20			33			50	23							
2.30			39				17							
2.40			40				41							
2.50			50				44							

GRAFICO N° 01

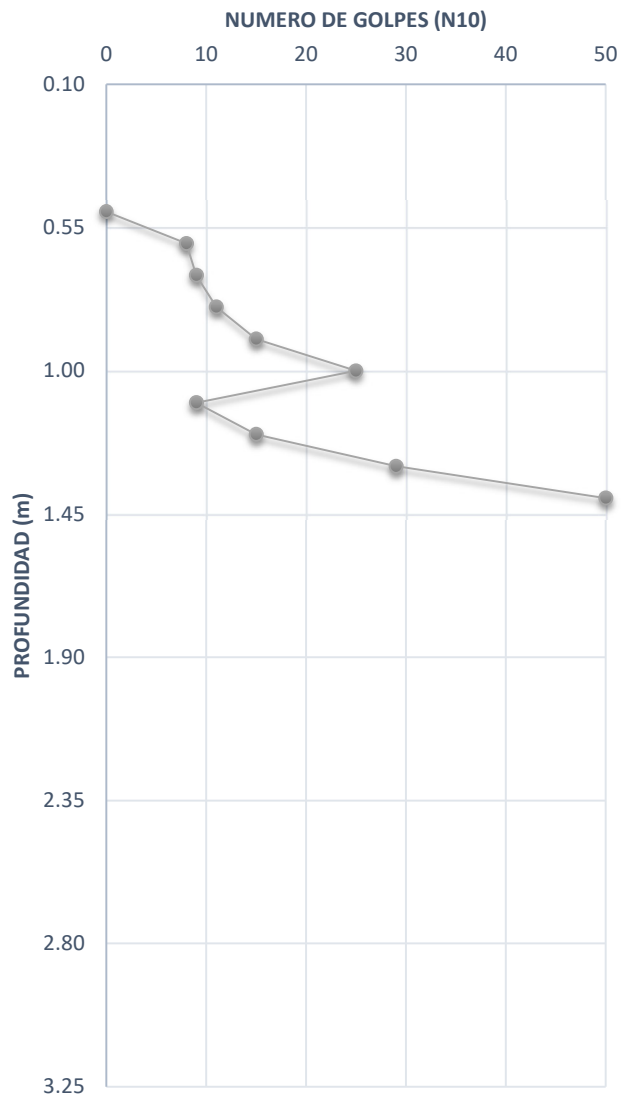


GRAFICO N° 02

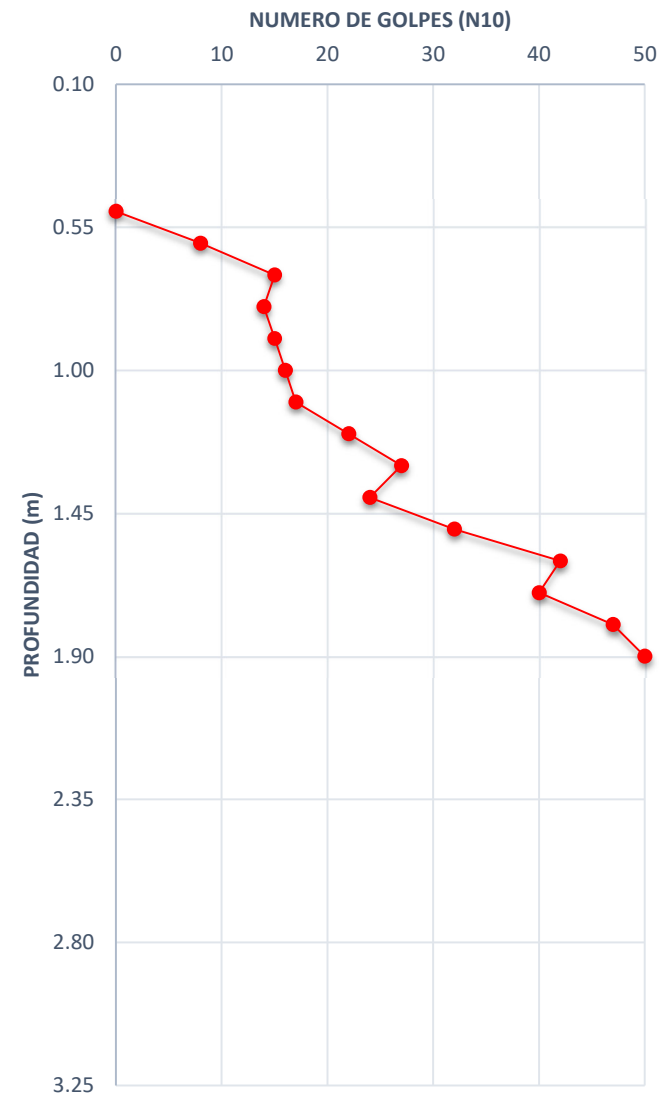


GRAFICO N° 03

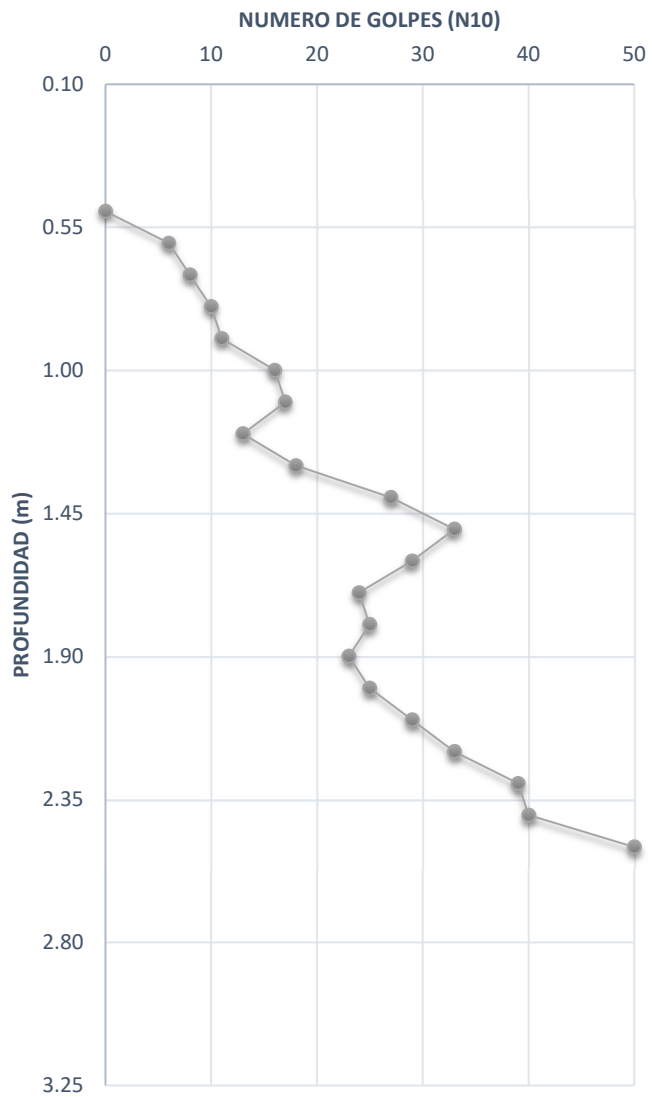


GRAFICO N° 04

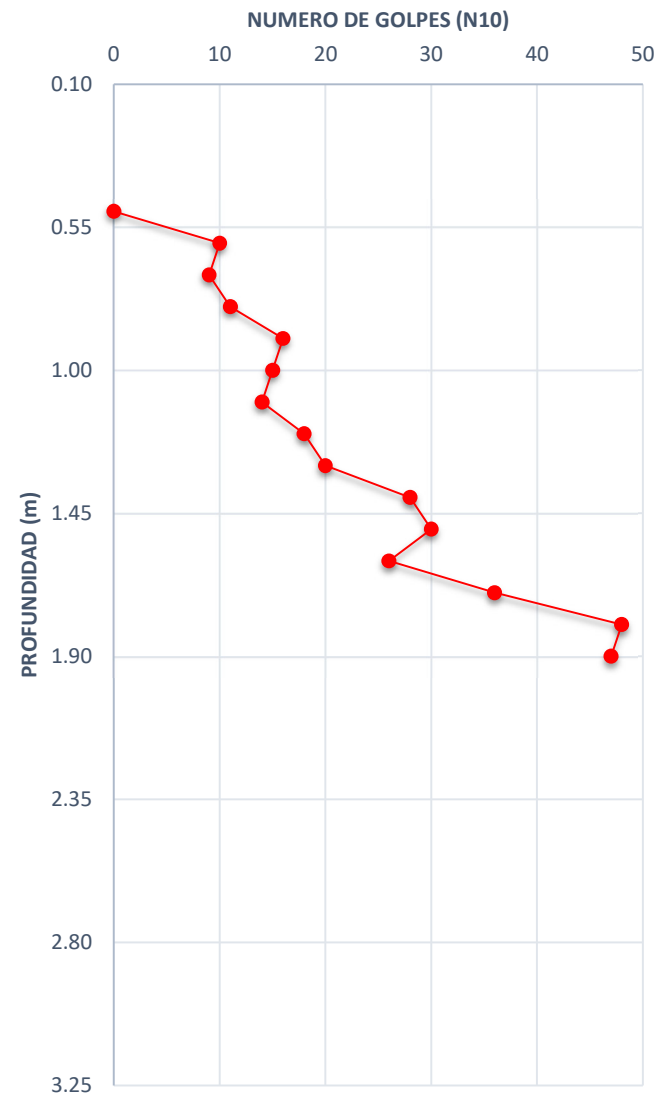


GRAFICO N° 05

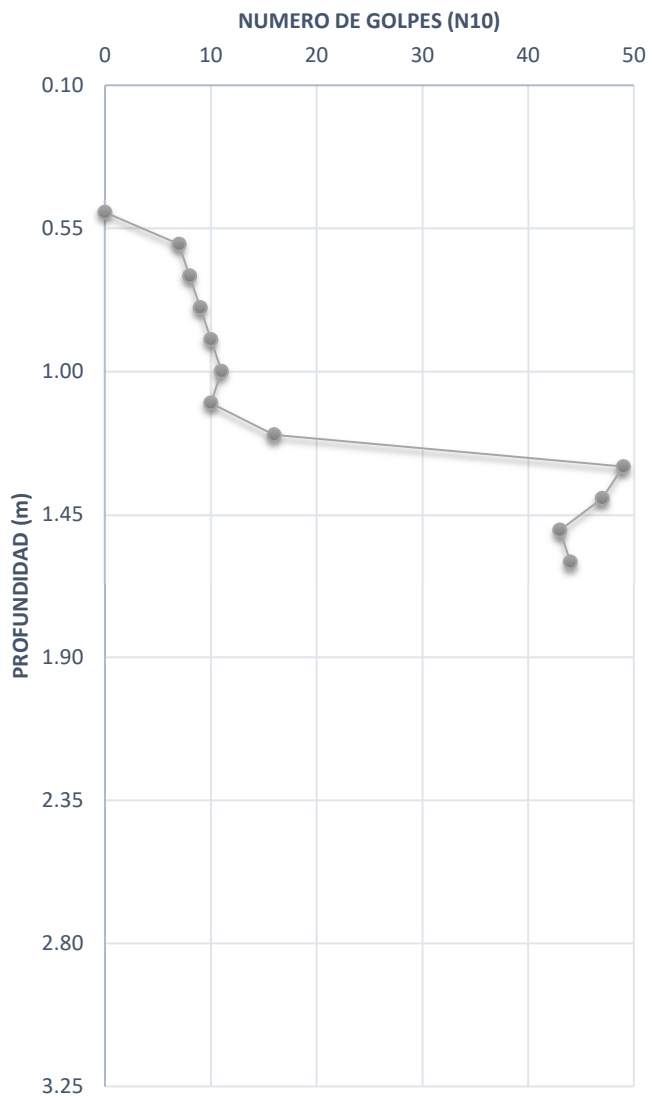


GRAFICO N° 06

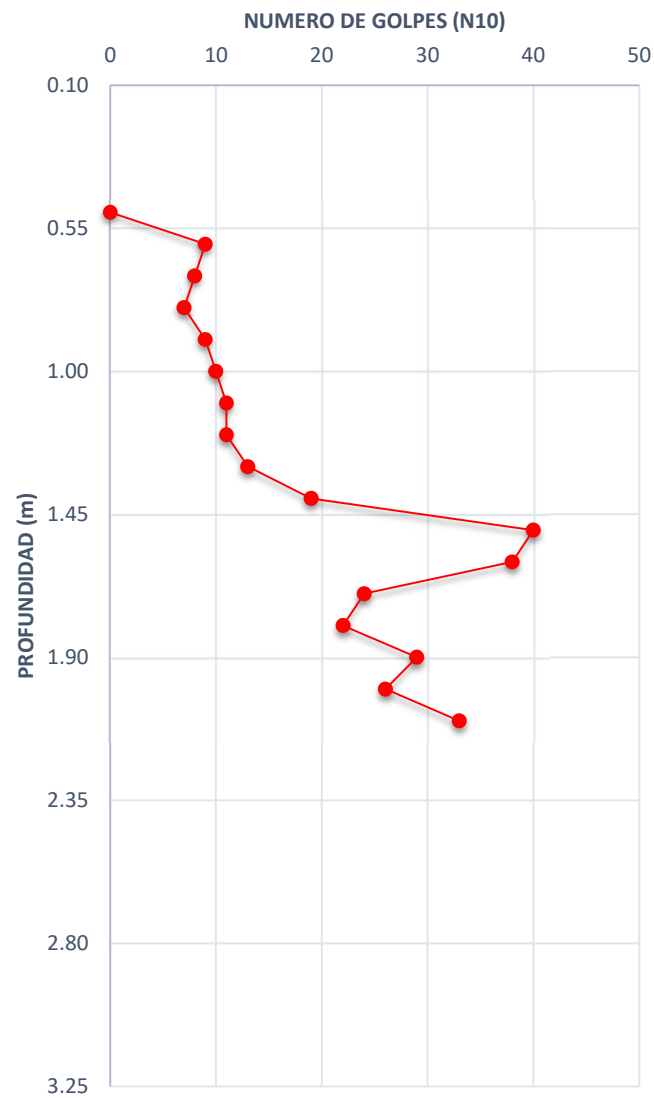


GRAFICO N° 07

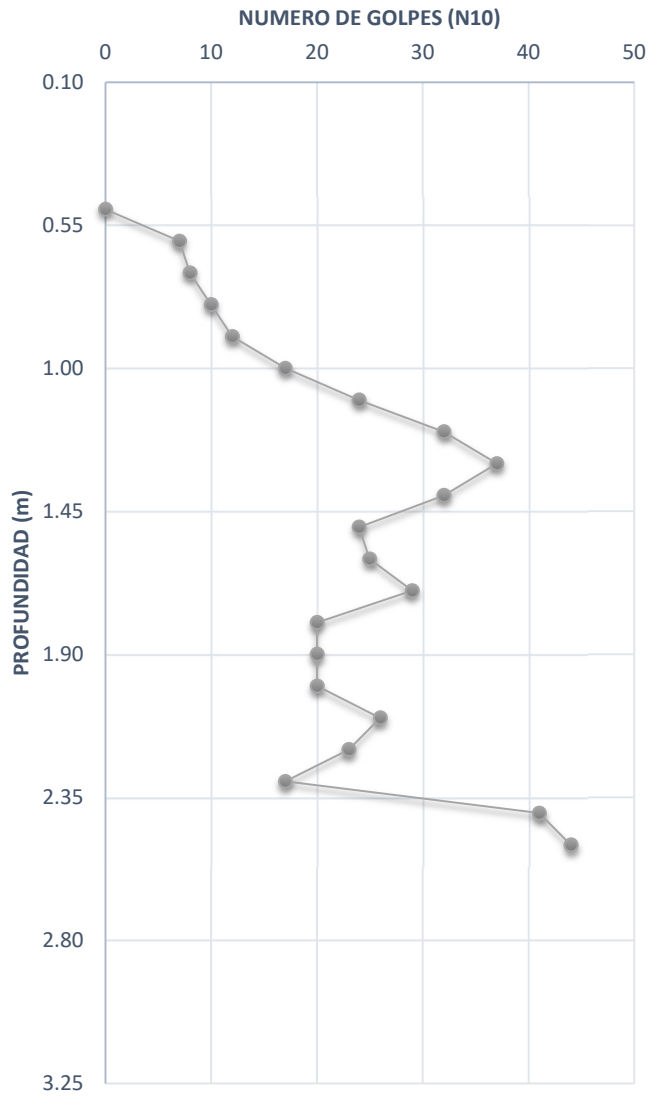


GRAFICO N° 08

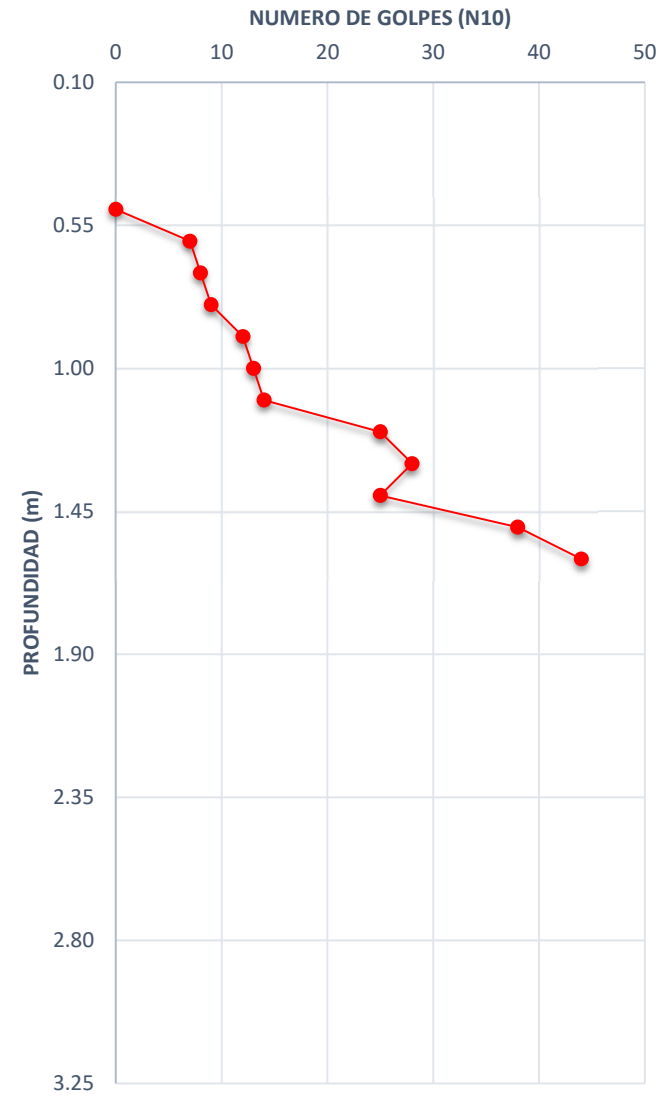


GRAFICO N° 09

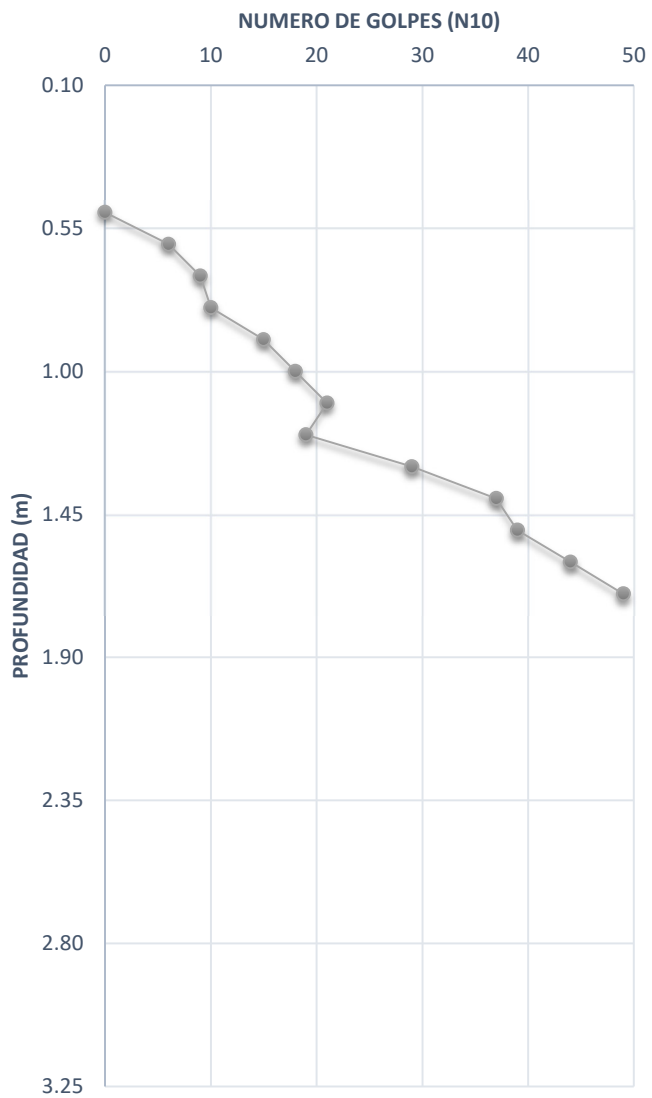


GRAFICO N° 10

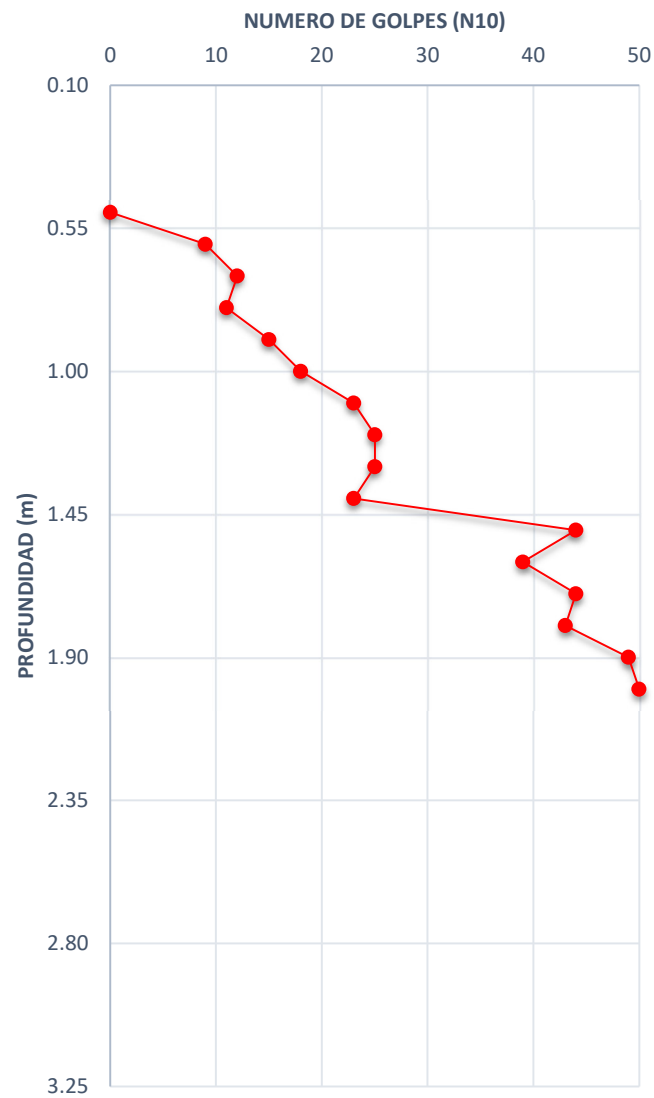


GRAFICO N° 11

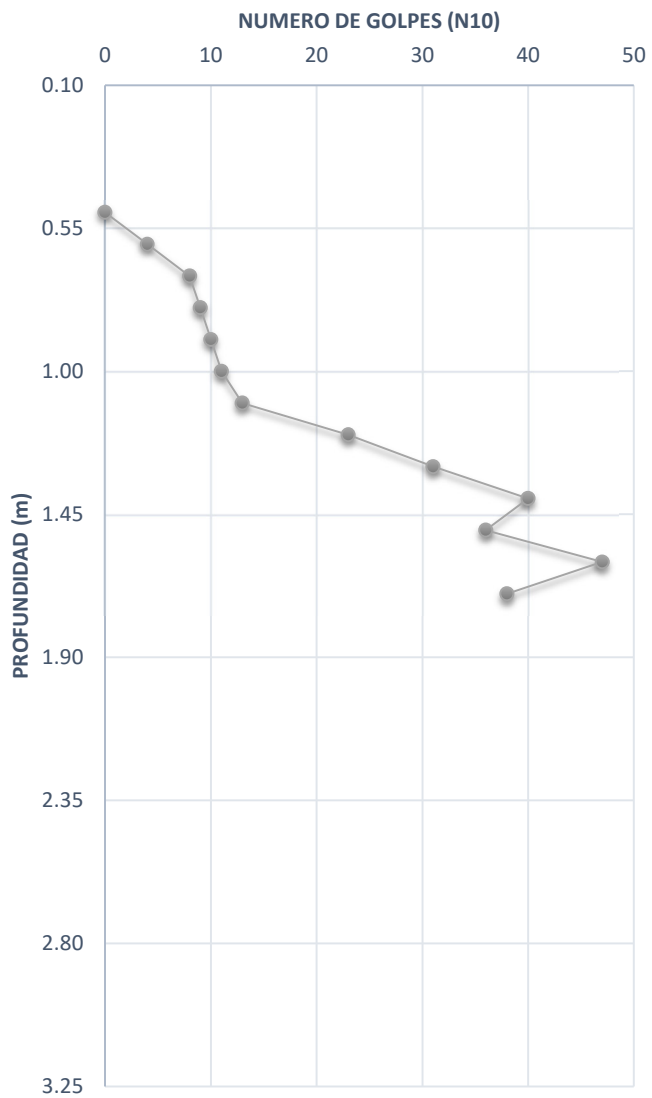


GRAFICO N° 12

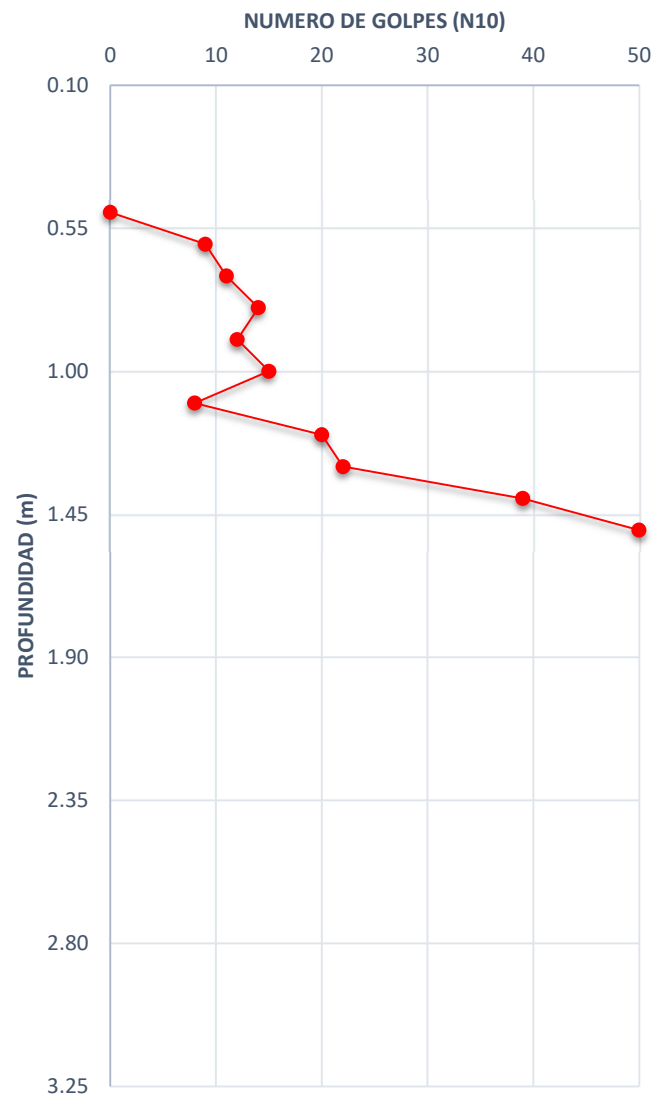


GRAFICO N° 13

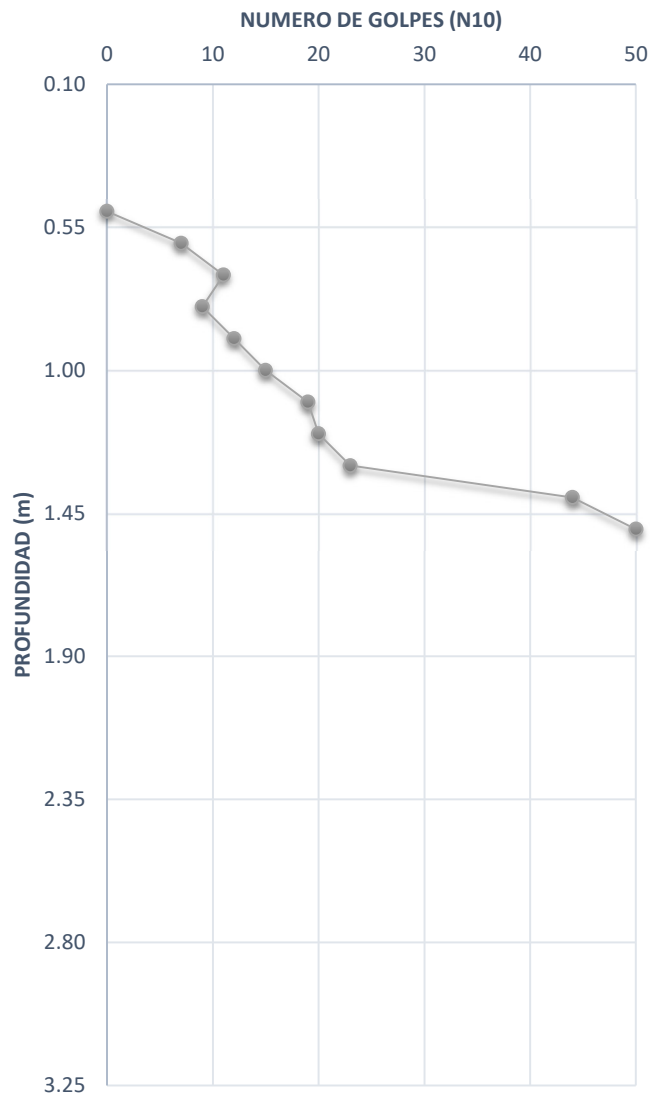
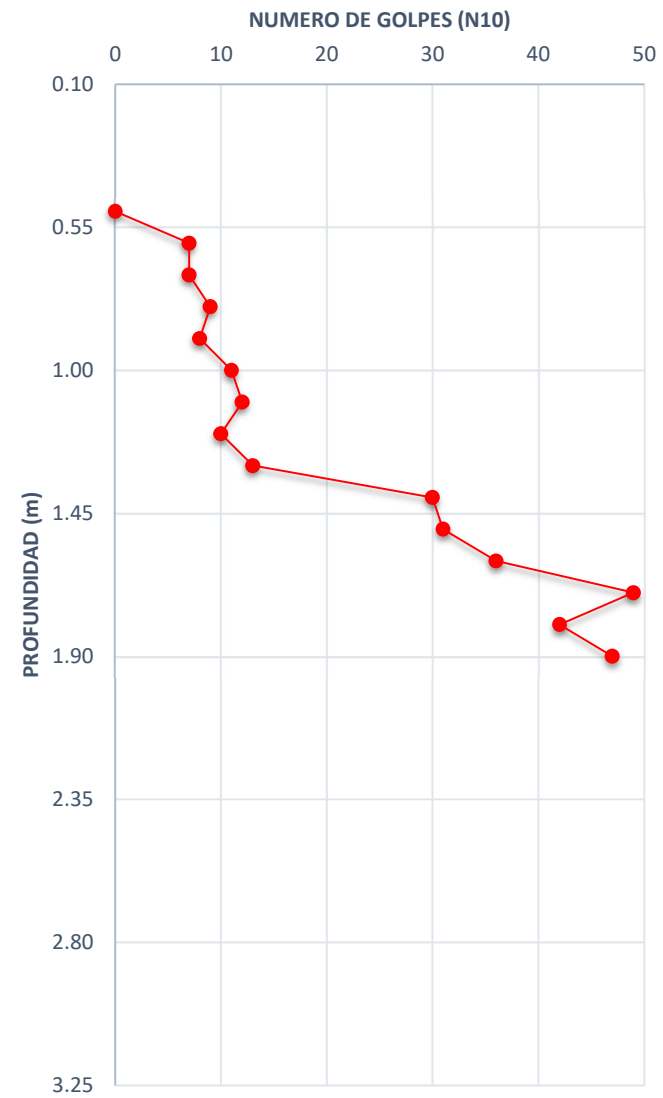


GRAFICO N° 14



EJEMPLO DE APLICACION

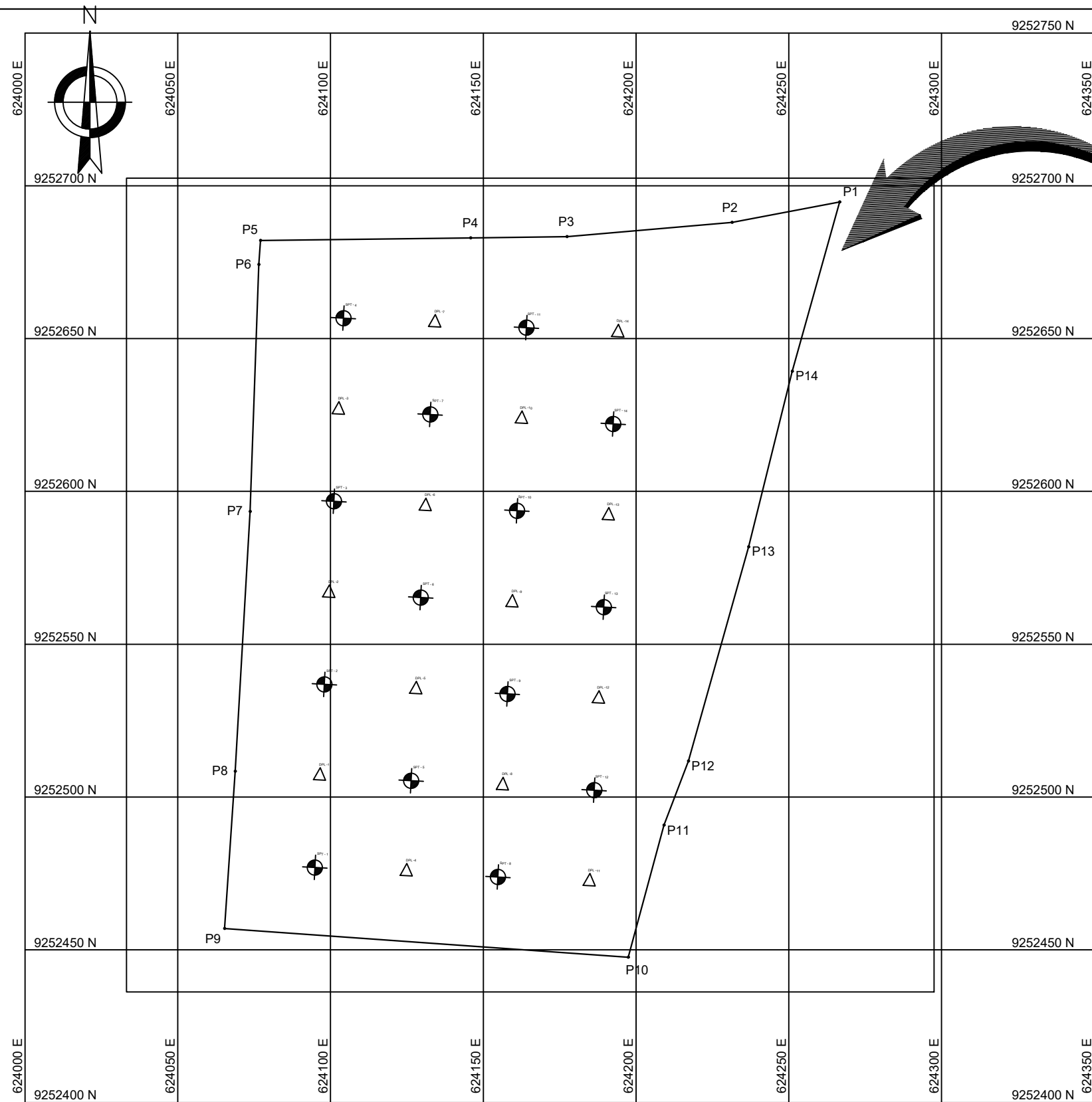
EJMPLO DE APLICACIÓN

ENSAYO CAMPO 1					Ángulo de fricción interna ϕ				σ_{adm}			
TIPO DE SUELO	SPT	DPL	FORMULA	PROF.	Meyerhof, 1965	Peck, Hanson & Thornburn, 1974	Schmertmann, 1975	Hatanaka & Uchida, 1996	según cresco	según Bowles	Según Hara	según Peck, Hanson y Thornburn
CL	10	66	10	1.05	29	30	34	34	1.33 kg/cm ²	1.62 kg/cm ²	1.55 kg/cm ²	
	9	61	9	1.35	29	30	33	33	1.20 kg/cm ²	1.46 kg/cm ²	1.44 kg/cm ²	
SC	9	68	9	1.65	29	30	33	33		2.20 kg/cm ²		1.94 kg/cm ²
	14	113	14	1.95	32	31	37	37		3.36 kg/cm ²		3.01 kg/cm ²

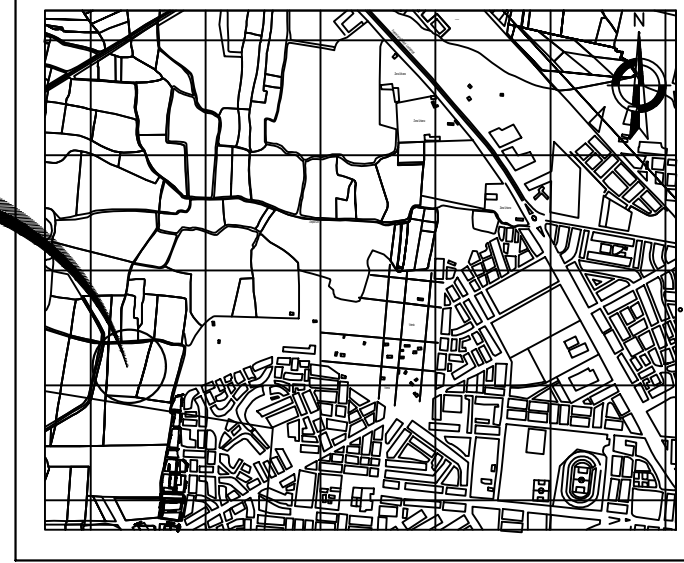
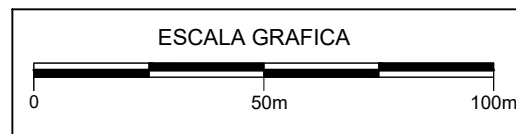
ENSAYO CAMPO 2					Ángulo de fricción interna ϕ				σ_{adm}			
TIPO DE SUELO	SPT	DPL	FORMULA	PROF.	Meyerhof, 1965	Peck, Hanson & Thornburn, 1974	Schmertmann, 1975	Hatanaka & Uchida, 1996	según cresto	según Bowles	Según Hara	según Peck, Hanson y Thornburn
CL	8	53	8	1.05	28	29	32	33	1.06 kg/cm ²	1.30 kg/cm ²	1.32 kg/cm ²	
	10	67	10	1.35	29	30	34	34	1.33 kg/cm ²	1.62 kg/cm ²	1.55 kg/cm ²	
SC	11	87	11	1.65	30	30	35	35		2.64 kg/cm ²		2.37 kg/cm ²
	16	135	16	1.95	33	32	38	38		3.84 kg/cm ²		3.44 kg/cm ²

ENSAYO CAMPO 3					Ángulo de fricción interna ϕ				σ_{adm}			
TIPO DE SUELO	SPT	DPL	FORMULA	PROF.	Meyerhof, 1965	Peck, Hanson & Thornburn, 1974	Schmertmann, 1975	Hatanaka & Uchida, 1996	según cresto	según Bowles	Según Hara	según Peck, Hanson y Thornburn
CL	4	28	4	1.05	26	28	26	29	0.53 kg/cm ²	0.65 kg/cm ²	0.80 kg/cm ²	
	9	65	9	1.35	29	30	33	33	1.20 kg/cm ²	1.46 kg/cm ²	1.44 kg/cm ²	
SC	12	90	11	1.65	30	31	35	35		2.88 kg/cm ²		2.58 kg/cm ²
	14	115	14	1.95	32	31	37	37		3.36 kg/cm ²		3.01 kg/cm ²

PLANOS



PLANO TOPOGRAFICO E : 1/2000



PLANO DE UBICACION E:1/10 000

CUADRO DE COORDENADAS DATUM: PSAD56					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	35.86	63°34'25"	624266.613	9252694.712
P2	P2 - P3	54.18	185°53'29"	624231.387	9252688.003
P3	P3 - P4	31.56	184°7'43"	624177.409	9252683.384
P4	P4 - P5	68.78	180°3'46"	624145.853	9252682.964
P5	P5 - P6	7.92	94°49'12"	624077.083	9252682.124
P6	P6 - P7	80.82	177°53'28"	624076.514	9252674.226
P7	P7 - P8	85.18	181°15'46"	624073.677	9252593.452
P8	P8 - P9	51.55	180°35'39"	624068.812	9252508.410
P9	P9 - P10	132.42	90°12'37"	624065.335	9252456.981
P10	P10 - P11	44.79	101°6'36"	624197.423	9252447.562
P11	P11 - P12	22.45	185°36'58"	624209.156	9252490.783
P12	P12 - P13	72.79	174°54'11"	624217.130	9252511.769
P13	P13 - P14	59.22	178°13'50"	624236.838	9252581.845
P14	P14 - P1	57.52	181°42'19"	624251.103	9252639.323

Area: 37332.13 m²
 Area: 3.73321 ha
 Perimetro: 805.03 ml

LEYENDA

	- SPT
	- SPT



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 USAT - PERU

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

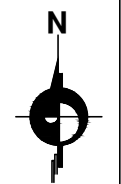
PROYECTO:

"CORRELACION DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT) Y PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL) EN SUELOS DEL P.J WILMER FERNANDEZ MALCA -CHICLAYO"

JURADO :

ING. ANIBAL TEODORO DIAZ ORREGO
 ING. JUSTO DAVID. PEDRAZA FRANCO
 MGR. CÉSAR EDUARDO CACHAY LAZO

ORIENTACION Y PLANO CLAVE:



PLANO :

UBICACION DE DE CALICATAS

V° B° :

OBSERVACIONES :

ESCALA: INDICADA

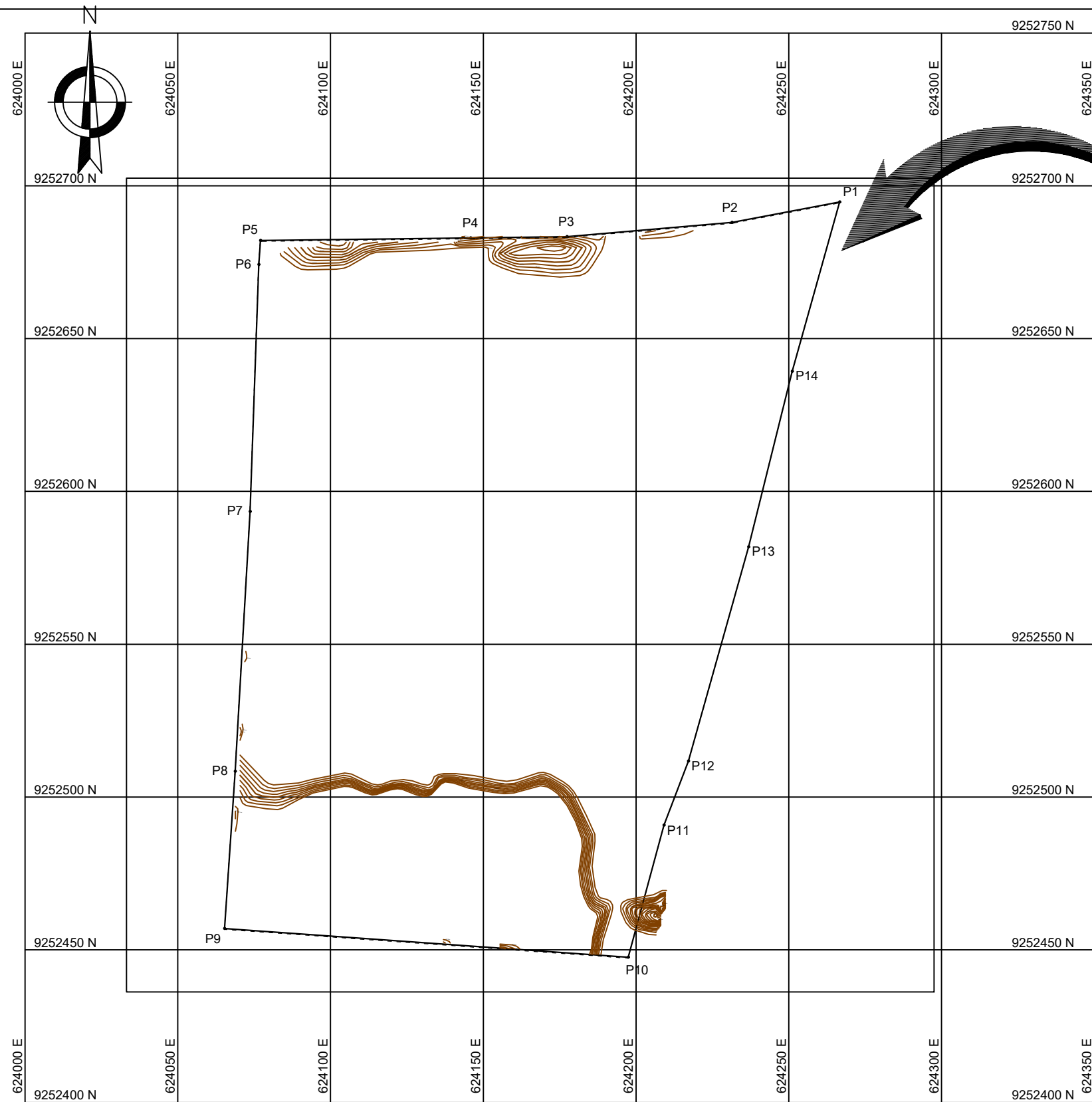
FECHA: Abril 2019

DIBUJO CAD: J.B.T

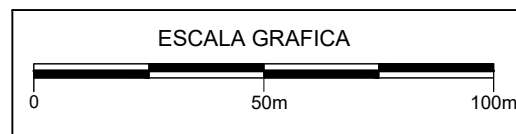
LAMINA:

UC-1

ALUMNO : JAVIER BARRIOS TANTARICO



PLANO TOPOGRAFICO E : 1/2000



PLANO DE UBICACION E:1/10 000

CUADRO DE COORDENADAS DATUM: PSAD56					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	35.86	63°34'25"	624266.613	9252694.712
P2	P2 - P3	54.18	185°53'29"	624231.387	9252688.003
P3	P3 - P4	31.56	184°7'43"	624177.409	9252683.384
P4	P4 - P5	68.78	180°3'46"	624145.853	9252682.964
P5	P5 - P6	7.92	94°49'12"	624077.083	9252682.124
P6	P6 - P7	80.82	177°53'28"	624076.514	9252674.226
P7	P7 - P8	85.18	181°15'46"	624073.677	9252593.452
P8	P8 - P9	51.55	180°35'39"	624068.812	9252508.410
P9	P9 - P10	132.42	90°12'37"	624065.335	9252456.981
P10	P10 - P11	44.79	101°6'36"	624197.423	9252447.562
P11	P11 - P12	22.45	185°36'58"	624209.156	9252490.783
P12	P12 - P13	72.79	174°54'11"	624217.130	9252511.769
P13	P13 - P14	59.22	178°13'50"	624236.838	9252581.845
P14	P14 - P1	57.52	181°42'19"	624251.103	9252639.323

Area: 37332.13 m²
 Area: 3.73321 ha
 Perimetro: 805.03 ml



UNIVERSIDAD CATOLICA
 TORIBIO DE MOGROVEJO
 USAT - PERU

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE
 INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"CORRELACION DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO
 DE PENETRACION ESTANDAR (SPT) Y PENETROMETRO
 DINAMICO LIGERO (DPL) EN SUELOS DEL P.J WILMER
 FERNANDEZ MALCA -CHICLAYO"

JURADO :

ING. ANIBAL TEODORO DIAZ ORREGO
 ING. JUSTO DAVID. PEDRAZA FRANCO
 MGR. CÉSAR EDUARDO CACHAY LAZO

ORIENTACION Y PLANO CLAVE:



PLANO :

TOPOGRAFICO

V° B° :

OBSERVACIONES :

ESCALA: INDICADA

FECHA : Abril 2019

DIBUJO CAD : J.B.T

LAMINA:

T-01

ALUMNO : JAVIER BARRIOS TANTARICO



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
USAT - PERU

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

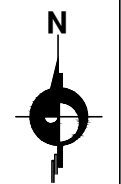
PROYECTO:

"CORRELACION DE LOS RESULTADOS CON EL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT) Y PENETRÓMETRO DINAMICO LIGERO (DPL) EN SUELOS DEL P.J WILMER FERNÁNDEZ MALCA -CHICLAYO"

JURADO :

ING. ANIBAL TEODORO DIAZ ORREGO
ING. JUSTO DAVID. PEDRAZA FRANCO
MGTR. CÉSAR EDUARDO CACHAY LAZO

ORIENTACION Y PLANO CLAVE:



PLANO :

PERFIL ESTRATIGRAFICO

V° B° :

OBSERVACIONES :

ESCALA: INDICADA

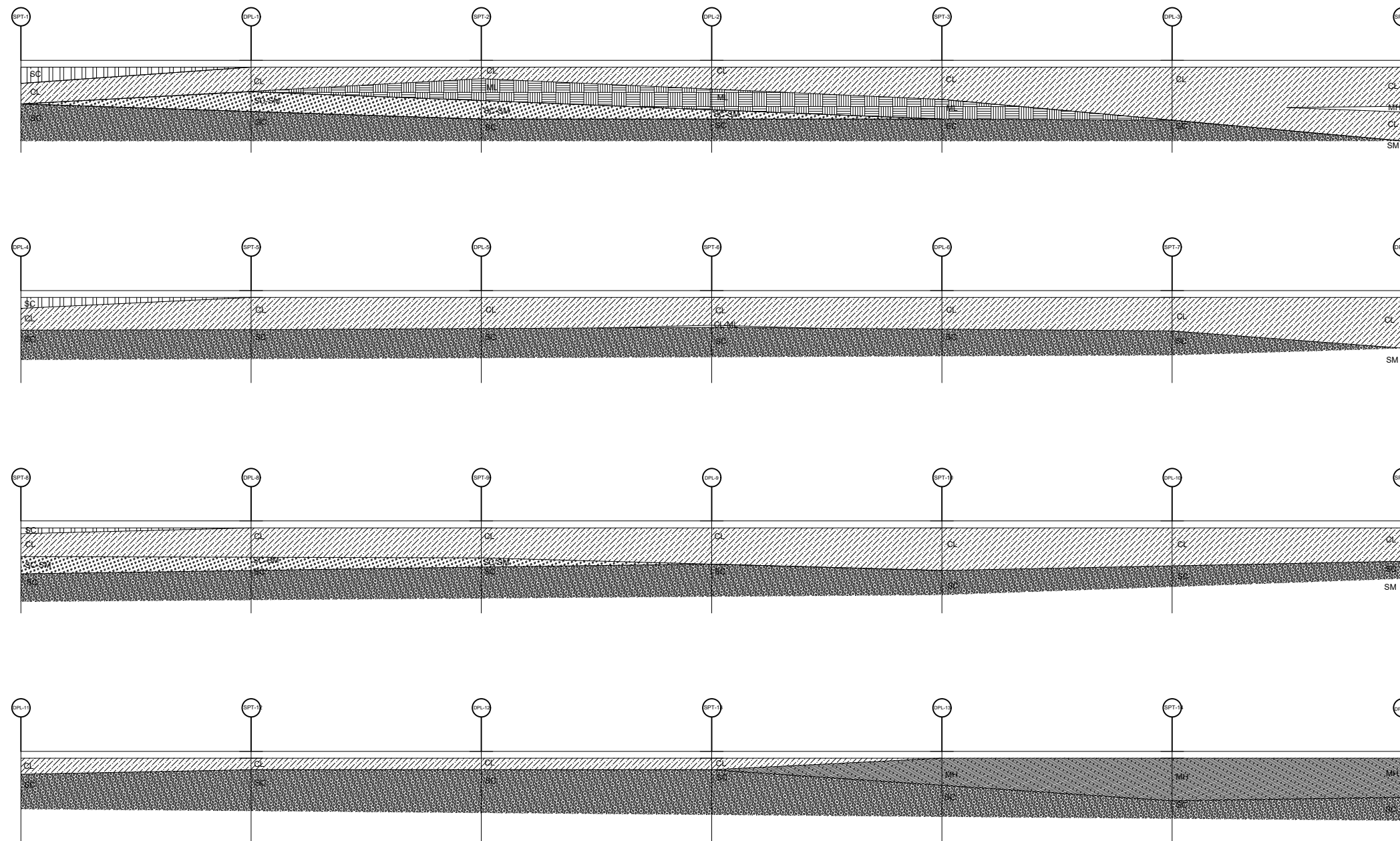
FECHA : Abril 2019

DIBUJO CAD : J.B.T

LAMINA:

E-01

ALUMNO : JAVIER BARRIOS TANTARICO



CLASIFICACION DEL SUELO	
CL	: Arcilla arenosa de baja plasticidad
MH	: Limo de alta plasticidad con arena
SC	: Arena arcillosa con grava
ML	: Limo de baja plasticidad
SC-SM	: Arena limo arcillosa con grava
SM	: Arena limosa