

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.**



**ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON
EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE
OLMOS - 2018.**

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil

Autores:
Bach. Marcial Alexander Sánchez Coronado.
Bach. Jorge Romero Pumayali.

Asesor:
Mg. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina

Trujillo - Perú
2019

DEDICATORIA

A Dios, por todo su amor y misericordia y
las grandes bendiciones recibidas en nuestras vidas.

A mis padres, Luz Y Marcial por brindarme la vida y
enseñarme el camino del trabajo y la
responsabilidad.

A mi esposa Jaqueline e hija María Pía
por ser mi motivación en este camino.

Y a todos quienes en algún momento me brindaron
unas palabras de aliento para conseguir nuestro propósito.

Marcial Alexander Sánchez Coronado.

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a la memoria de mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado bienestar y educación, pilares fundamentales. Tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y acentuar

A Denis, por su apoyo incondicional y motivación de realizar este sueño, permitiendo que todo esto fuera un hecho.

Jorge Romero Pumayali.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Privada del Norte por habernos dado la oportunidad de ser parte de esta casa de estudios. A nuestro asesor Ing. Wiston Henry Azañedo Medina y Docentes formadores. por sus orientaciones, conocimiento y guía ha podido concluir esta tesis, logrando así brindar un aporte más a la educación.

Los Autores

TABLA DE CONTENIDOS

Pág.

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	4
TABLA DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Antecedentes	14
1.2. Realidad problemática.....	49
1.2.1 Alcance.....	49
1.2.2 Ubicación.....	50
1.2.3 Objetivos del estudio	50
1.2.4 Geomorfología y Geología.....	51
1.2.5 Sismicidad y peligro sísmico.....	56
1.3 Justificación.....	57
1.4 Formulación del problema	57
1.5 Objetivos	58
1.5.1. Objetivo general.....	58
1.5.2. Objetivos específicos.....	58
1.6 Hipótesis	58
1.6.1. Hipótesis general	58
1.6.2. Hipótesis específicos	58
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	59
2.1. Metodología.....	59

2.2.	Resultados Estudio de peligro sísmico	59
2.3.	Tipo de investigación.....	60
2.4.	Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	61
2.4.1	Población – Muestra.....	61
2.5.	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	62
2.5.1	Técnicas de recolección	62
2.5.2	Instrumentos de recolección datos	72
2.5.3	Técnicas de análisis de datos.....	73
2.6	Procedimiento	74
2.6.1	Análisis pre-estabilización.....	74
2.6.2	Diseño de Estabilización.....	74
2.6.3	Análisis post estabilización	74
CAPÍTULO III. RESULTADOS		75
3.1	Estudio Pre inversión – Pre prueba	75
3.1.1	Calicatas:.....	75
3.1.2	Ensayos DPL.....	76
3.1.3	Capacidad Portante:.....	83
3.1.4	Densidad Natural:.....	92
3.1.5	Permeabilidad:.....	92
3.1.6	Ondas Superficiales MASW:.....	93
3.2	Estudio Post - construcción – Post prueba	101
3.2.1	Capacidad Portante: Penetración estándar - SPT	101
3.2.2	Capacidad Portante: Penetración Dinámica Ligera - DPL.....	106
3.3	Análisis de resultados.....	111
3.3.1	Estudio Pre inversión - Pre prueba	111
3.3.2	Estudio Post construcción - Post prueba	113
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		116

4.1	Estudio pre inversión - Pre prueba	116
4.2	Estudio Post construcción - Post prueba	116
	REFERENCIAS.....	119
	ANEXOS	123
	Anexo 01: Ensayo estándar de clasificación NPT 339-128.....	123
	Anexo 02: Registro Estratigráfico	139
	Anexo 03: Ensayo de corte directo (ASTM-D3080)	154
	Anexo 04: Ensayos de permeabilidad	160
	Anexo 05: Panel de fotos de ensayos MASW	165
	Anexo 06: Ensayos de exploraciones SPT y DPL	166
	Anexo 07: Estudio Sismicidad	300
	Anexo 08: Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto.....	301
	Anexo 09: Planos	304
	Anexo 10: Operacionalización de las variables.	305
	Anexo 11: Autorizaciones.....	307

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Clasificación de estado de los suelos</i>	41
Tabla 2: <i>Valores típicos de las densidades máxima y mínima en suelos granulares</i>	41
Tabla 3: <i>Valores típicos del coeficiente de permeabilidad de los suelos</i>	44
Tabla 5: <i>Cronología del fenómeno El Niño</i>	55
Tabla 4: <i>Esquema Diseño Experimental</i>	61
Tabla 6: <i>Programa de investigaciones geotécnicas preliminares</i>	63
Tabla 7: <i>Ubicación de Calicatas (16)</i>	64
Tabla 8: <i>Ubicación de DPL (16)</i>	65
Tabla 9: <i>Ubicación de Ensayos de Penetración Estándar SPT (13)</i>	66
Tabla 10: <i>Factores de corrección para obtener (N1)60</i>	68
Tabla 11: <i>Parámetros de Resistencia – Análisis de Estabilidad</i>	68
Tabla 12: <i>Valores referenciales de permeabilidad</i>	70
Tabla 13: <i>Ubicación de ensayos de refracción sísmica y MASW</i>	71
Tabla 14: <i>Velocidades de Ondas de Corte “P” Para Diversos Suelos</i>	71
Tabla 15: <i>Velocidades de Ondas de Corte “S” Para Diversos Suelos</i>	72
Tabla 16: <i>Resultados de Ensayos Calicatas</i>	75
Tabla 17: <i>Resultados de Ensayos Penetración Dinámica Ligera</i>	76
Tabla 18: <i>Resultados de Ensayos</i>	78
Tabla 19: <i>Resultados de Ensayos</i>	81
Tabla 20: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	85
Tabla 21: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	85
Tabla 22: <i>Cálculo de Asentamientos</i>	85
Tabla 23: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	85
Tabla 24: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	85
Tabla 25: <i>Cálculo de Asentamientos</i>	86
Tabla 26: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	86
Tabla 27: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	86
Tabla 28: <i>Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible</i>	86
Tabla 29: <i>Cálculo de Asentamientos</i>	86
Tabla 30: <i>Resultados de Ensayos</i>	87
Tabla 31: <i>Resultados de Ensayos</i>	87
Tabla 32: <i>Resultados de Ensayos</i>	88

Tabla 33: <i>Resultados de Ensayos</i>	88
Tabla 34: <i>Resultados de Ensayos</i>	88
Tabla 35: <i>Resultados de Ensayos</i>	89
Tabla 36: <i>Resultados de Ensayos</i>	89
Tabla 37: <i>Resultados de Ensayos</i>	89
Tabla 38: <i>Resultados de Ensayos</i>	90
Tabla 39: <i>Resultados de Ensayos</i>	90
Tabla 40: <i>Resultados de Ensayos</i>	91
Tabla 41: <i>Resultados de Ensayos</i>	91
Tabla 42: <i>Resultados de Ensayos</i>	91
Tabla 43: <i>Resultados de Ensayos Densidad Natural</i>	92
Tabla 44: <i>Resultados ensayos de permeabilidad de campo</i>	92
Tabla 45: <i>Resultado de la línea geofísica Ondas P – PTAR</i>	93
Tabla 46: <i>Resultado ensayo MASW – PTAR</i>	94
Tabla 47: <i>Sondaje: SPT 10</i>	97
Tabla 48: <i>Sondaje: SPT 12</i>	98
Tabla 49: <i>Sondaje: SPT 15</i>	98
Tabla 50: <i>Sondaje : SPT 27</i>	98
Tabla 51: <i>Sondaje: SPT 34</i>	99
Tabla 52: <i>Sondaje: SPT 35</i>	99
Tabla 53: <i>Sondaje: SPT 36</i>	100
Tabla 54: <i>Sondaje : SPT 37</i>	100
Tabla 55: <i>Sondaje: SPT 24</i>	101
Tabla 56: <i>Sondaje: SPT 25</i>	101
Tabla 57: <i>Resultados de Ensayos SPT</i>	102
Tabla 58: <i>Resultados Estadísticos Numero de Golpes versus Carga Admisible</i> ...	103
Tabla 59: <i>Resultados Estadísticos Numero de Golpes versus Carga Admisible referente</i>	103
Tabla 60: <i>Resultados de Ensayo de Suelos</i>	104
Tabla 61: <i>Correlación entre NSPT y Angulo de Fricción</i>	107
Tabla 62: <i>Resultados de Ensayos DPL</i>	108
Tabla 63: <i>Penetración Dinámica (Correlación DPL) versus Número de golpes</i>	110
Tabla 64: <i>Cálculo Estadístico Penetración Dinámica versus Número de golpes</i> ...	110
Tabla 65: <i>Parámetros de Control Capacidad Portante Admisible, kg/cm²</i>	112
Tabla 66: <i>Estratos licuables</i>	113

Tabla 67: <i>Análisis de resultados de ensayos de capacidad de carga versus profundidad.....</i>	114
Tabla 68: <i>Análisis de resultados de ensayos de capacidad de carga versus profundidad.</i>	115

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Clasificación de suelos en función del tamaño de las partículas.....	35
<i>Figura 2:</i> Curva granulométrica.	37
<i>Figura 3:</i> Curva granulométrica de la arena de la figura 2. Obsérvese la caída casi vertical.	39
<i>Figura 4:</i> Clasificación de las partículas por su forma y redondeamiento.	42
<i>Figura 5:</i> Envolvente de Mohr y círculo de Mohr de los planos que pasan por la dirección de la tensión principal intermedia.	45
<i>Figura 6:</i> Triángulo elemental de una masa sometida a tensiones. (b) Diagrama de Mohr correspondiente a la figura (a).....	46
<i>Figura 7:</i> Diagramas que representan el estado activo de Rankine en una masa semi infinita de arena; (c y d) los mismos diagramas para el estado pasivo de Rankine.....	48
<i>Figura 8:</i> Ubicación del área de estudio.	50
<i>Figura 9:</i> Mapa de zonificación sísmica CISMID.....	56
<i>Figura 10:</i> Mecanismo de golpe para SPT.....	66
<i>Figura 11:</i> Permeabilidad	70
<i>Figura 12:</i> Correlación N-DR y N- ϕ (Terzaghi y Peck).....	83
<i>Figura 13:</i> Resultados Numero de Golpes SPT versus Carga Admisible.....	103
<i>Figura 14:</i> Análisis Granulométricos del Suelo.	105
<i>Figura 15:</i> Penetración Estándar versus Numero de Golpes (Profundidad).....	105
<i>Figura 16:</i> Penetración Estándar versus Asentamiento	106
<i>Figura 17:</i> Penetración Estándar versus Carga Admisible, kg/cm ²	106
<i>Figura 18:</i> Penetración Dinámica versus Número de golpes	109
<i>Figura 19:</i> Penetración Dinámica versus Número de golpes	111
<i>Figura 20:</i> Relación del Numero de Golpes versus la Capacidad de Admisible	114

RESUMEN

La presente investigación señaló como objetivo principal determinar el efecto de la estabilización dinámica de suelos eólicos en los requerimientos de suelo de la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos. Utilizó la metodología de diseño Pre experimental. La población estuvo compuesta por los parámetros del suelo antes de la estabilización dinámica y después de la estabilización dinámica. Se utilizó como instrumentos: Ensayo de Penetración dinámica ligera (DPL), Ensayo de Penetración Estándar (SPT) y Ensayo de Densidad de Campo Norma AASHTO T-191. Respecto a los resultados se concluyó que el área donde se emplazará la PTAR y obras auxiliares, se encontrara apoyadas en suelos arenosos de grano fino, arena pobremente gradada de clasificación SP en el sistema de clasificación SUCS, esto se basa en los datos recogidos del análisis sísmico y de la realización de 16 calicatas denominadas C-118 al C-123 y C-226 al C-227 y del C-233 al C-247 que alcanzaron una profundidad de exploración de 3.50 m, 13 ensayos de penetración estándar SPT hasta 11.45m, 27 ensayos de penetración dinámica ligera denominados DPL-4 al DPL-9, del DPL-102 al DPL-107 y del DPL-116 al DPL-130 hasta 8.10m de profundidad de investigación. Las capacidades portantes requeridas para la planta de tratamiento de aguas residuales oscilan entre 0.73 y 1.24 Kg/cm². Se realizó la compactación dinámica de suelos la misma que consistió en la limpieza de terreno, nivelación y estabilización dinámica mediante rodillos vibratorios. Se realizaron 3 tipos de estabilización, una para las áreas administrativas y cámaras de participación, una segunda para las lagunas de tratamiento y una tercera para los diques de contención. La estabilización dinámica mejora la capacidad potente del suelo por encima de las requeridas para la PTAR para la cimentación corrida y la zapata cuadrada la capacidad requerida era 0.73g/cm² y 1 Kg/cm², lográndose 1.7 Kg/cm². Para la capacidad portante del dique se requería 1.24 Kg/cm² lográndose 1.7 Kg/cm². Por lo que se concluye que la estabilización dinámica aplicada logro que el suelo tenga las condiciones requeridas para la planta de tratamiento de aguas residuales de la nueva ciudad de Olmos.

Palabras Claves: Suelos eólicos, Estabilización de suelos, Erosión eólica, Planta de tratamiento de aguas residuales.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the effect of the dynamic stabilization of wind soils on the soil requirements of the wastewater treatment plant in the new city of Olmos. He used the Pre experimental design methodology. The population was composed of soil parameters before dynamic stabilization and after dynamic stabilization. The following instruments were used: Light Dynamic Penetration Test (DPL), Standard Penetration Test (SPT) and Field Density Test Standard AASHTO T-191. Regarding the results, it was concluded that the area where the WWTP and auxiliary works will be located, will be supported on sandy soils of fine grained, poorly graded sand of SP classification in the SUCS classification system, this is based on the data collected from the seismic analysis and the realization of 16 pits called C-118 to C-123 and C-226 to C-227 and C-233 to C-247 that reached a depth of exploration of 3.50 m, 13 standard penetration tests SPT up to 11.45m, 27 light dynamic penetration tests called DPL-4 to DPL-9, from DPL-102 to DPL-107 and from DPL-116 to DPL-130 up to 8.10m depth of investigation. The carrying capacities required for the wastewater treatment plant range between 0.73 and 1.24 Kg / cm². Dynamic soil compaction was carried out, which consisted of soil cleaning, leveling and dynamic stabilization using vibratory rollers. Three types of stabilization were carried out, one for the administrative areas and participation chambers, the second for the treatment lagoons and a third for the containment dams. The dynamic stabilization improves the potent capacity of the soil above those required for the WWTP for the running foundation and the square footing. The required capacity was 0.73; g / cm² and 1 Kg / cm², achieving 1.7 Kg / cm². For the carrying capacity of the dike, 1.24 Kg / cm² was required, achieving 1.7 Kg / cm². So, it is concluded that the applied dynamic stabilization achieved that the soil has the required conditions for the wastewater treatment plant of the new city of Olmos.

Key Words: Aeolian soils, Soil stabilization, Wind erosion, Wastewater treatment plant.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

En la geomorfología de la superficie terrestre existe una gran variedad de suelos, lugar en donde se construyen infraestructuras y caminos para el desarrollo de pueblos. Algunos suelos son mejores que otros; en particular es un problema cuando se debe cruzar por suelos arenosos, cuyas propiedades varían y sobre todo son muy inestables.

Desde tiempos antiguos el hombre ha construido estructuras y vías y cuando por suerte el suelo no tiene características adecuadas, se tiene que mejorar o estabilizar dicho suelo. A las capas del firme se aplica tratamientos, para mejorar sus características mecánicas y conseguir un suelo o capa de firme, capaz de soportar los esfuerzos impuestos por las cargas del tránsito e infraestructura y resistir la acción de los agentes atmosféricos, conservando materialmente uniforme su volumen, densidad, cohesividad. Este procedimiento se usa frecuentemente para mejorar la subrasante y con ello disminuir el espesor de las capas de sub - base y/o base, o para construir una capa de base sobre la que irá la infraestructura.

Sobre esta problemática hemos encontrado muchos antecedentes, a nivel internacional tenemos: Quijada, C. A. (2008) en esta tesis "*Mejoramiento de suelos en base a los métodos de vibro flotación y vibro sustitución*" detalla el comportamiento de los suelos, sus características y clasificaciones, dando real énfasis, a los suelos granulares (gravas, arenas) y cohesivos (arcillas), las posibles fallas que pudieran presentar a la hora de fundar sobre ellos y como hacerles frente a dichas fallas presentando las técnicas de Vibro flotación y vibro sustitución. Además, se aplicarán estas técnicas a un caso real, evaluando posibles soluciones, dando a conocer estos métodos, ya que a pesar de que existen desde hace aproximadamente 70 años no son muy conocidas en Chile. Se concluyó que las técnicas de vibración profunda pueden ser agrupadas en dos familias, cuyo aspecto común es la ejecución de las obras con un vibro hinchador, en función de las condiciones concretas de cada obra. Un grupo corresponde a las columnas de grava (vibro sustitución), que utiliza para mejorar suelos blandos a medios (arenas limosas, limos, limos arcillosos, arcillas, rellenos heterogéneos, etc.) El otro grupo pertenece a la vibro compactación (o Vibro flotación) que permite compactar, incluso a profundidades superiores a los

50 m, con aporte de material o simplemente densificando el mismo dependiendo de sus características, suelos granulares sin cohesión (arenas, gravas, piedras, ciertos terraplenes o rellenos, etc.) Las técnicas de Vibro flotación y vibro sustitución, pueden resolver eficientemente problemas de fundación de estructuras en suelos cohesivos blandos y arenosos sueltos, donde las alternativas tradicionales se basan en el cambio del suelo de mala calidad y la colocación de un relleno compactado sobre todo en suelos con problemas de licuefacción.

Viveros, L. (2014) en su tesis *“Influencia del proceso de compactación en la resistencia al corte de un suelo derivado de ceniza volcánica”* señala que la investigación consistió en la caracterización del suelo con la aplicación de ensayos básicos y técnicas experimentales específicas para conocer aspectos particulares del material. Se evaluó las características de retención de agua en muestras compactadas estáticamente para diferentes estados de compactación usando la técnica del papel de filtro para medir la succión. La presente investigación es aplicada, pues está orientada a demostrar la influencia de una variable sobre algún fenómeno de la realidad. Los resultados experimentales permiten la interpretación del comportamiento del suelo, en términos de las variables tradicionales de densidad y contenido de agua de compactación, teniendo en cuenta la variable succión. De manera indirecta se evidenció que de acuerdo con la naturaleza y cantidad de energía de compactación se puede generar diferente tipo de fábrica en el suelo y por ende se encuentran diferentes características de retención de agua y comportamientos en resistencia al corte del suelo estudiado. El criterio de falla extendido de Mohr – Coulomb (Fred Lund y Morgenstern, 1977) representa bien el estado de esfuerzos en falla, encontrados en el material para los estados característicos evaluados. Concluyendo que el suelo de este estudio se clasifica como un limo de alta plasticidad según la carta de Casagrande. De acuerdo con el análisis granulométrico el material contiene tamaños tipo Limo en un 53.91%, arena en un 42.75% (predominan los tamaños de arena fina), y arcilla en un 3.34%. Con análisis cuantitativo y cualitativo con microscopio óptico de la muestra en sección delgada, se puede concluir que este suelo es derivado de ceniza volcánica, pero es un suelo muy joven, puesto que no presenta evidencia directa de minerales o alteraciones propias de una larga secuencia de meteorización en el tiempo.

Gómez, E. (2013) en su tesis *“Efecto de las condiciones iniciales de compactación dinámica en la presión de preconsolidación de un suelo”* señala como objetivo principal, esta investigación se centra en el estudio del comportamiento mecánico de un suelo compactado, con especial énfasis en la caracterización del parámetro de la presión de pre consolidación en estado saturado. Los cambios en las condiciones iniciales como la humedad inicial y la energía de compactación tienen una significativa influencia en ese comportamiento. Para lograr este propósito se definió un programa de laboratorio por medio de un equipo triaxial con ensayos de consolidación isotrópica en condiciones drenadas, que permitió determinar este parámetro para distintas condiciones iniciales de compactación. Para la investigación se seleccionó un limo de baja plasticidad proveniente del terraplén experimental de Rouen en Francia, el cual ha sido objeto de estudios previos en el área del comportamiento volumétrico de los suelos no saturados. Con este material denominado A-28 se fabricaron muestras por medio de la compactación dinámica a través de diferentes energías de Proctor. La medida de la succión total de las probetas se realizó después de la compactación por medio de un tensiómetro. El diseño de investigación es pre experimental. Los resultados experimentales obtenidos de los ensayos han confirmado que la compactación inducida dinámicamente influye en el estado inicial de las probetas y en la posición inicial de la presión de pre consolidación (p_0^* , presión de fluencia para un estado saturado, Alonso, et al, 1990). Puede decirse que pequeños cambios de densidad seca y de humedad de compactación puede cambiar el valor de esta presión de pre consolidación saturada, con un comportamiento claramente diferenciado para la rama seca y húmeda del óptimo. Adicionalmente, se observó que el efecto de la velocidad de carga puede ser apreciable en el valor de este parámetro p_0^* . El programa experimental desarrollado ha permitido definir un mapa que muestra la presión de pre consolidación saturada en un gráfico clásico de compactación (ω, γ_d) y obtener algunos de los parámetros utilizados en modelos constitutivos de suelos no saturados (BBM elastoplástico). Sin embargo, se encontró que la estructura interna generada en la compactación inicial también afecta a la pendiente de la línea de compresión normal saturada (λ). Parámetro que varía específicamente con la humedad inicial. Esto sugiere, como lo han hecho otros autores, que cada probeta compactada a diferente contenido de humedad deba ser considerada como un material diferente.

Pérez, N. & et al. (2016) en su artículo de revista científica *“Respuesta del suelo a la compactación dinámica de arena seca”* señala que la mecánica de la compactación dinámica se estudia en este documento utilizando análisis bidimensionales de elementos finitos con una formulación dinámica de gran deformación y un modelo de tapa para el comportamiento del suelo. La comparación con los resultados del modelo de centrífuga muestra que la atenuación de la onda de tensión y los efectos de mejora se predicen de manera realista. Los análisis muestran que, en los golpes iniciales, la propagación de la onda de tensión induce una compresión transitoria de KO elastoplástico debido a la inercia lateral. Esto preserva el frente de onda plano y reduce la tasa de atenuación de las tensiones dinámicas con la profundidad. Con múltiples golpes, el efecto cambia a uno de compresión triaxial: esto establece un límite en el grado de mejora que se puede lograr en el campo cercano. Más abajo, el frente de onda adopta una forma de bala y la tasa de atenuación aumenta: esto establece un límite en la profundidad de la mejora. Ambos fenómenos son consistentes con la existencia de un estado de "umbral" que se ha observado en la literatura anterior sobre compactación dinámica. Los resultados también muestran que la profundidad de la mejora depende del impulso por golpe, así como de la energía por golpe.

Sandelin, M. (2018) en su tesis *“Evaluación del método de compactación dinámica y método de compactación de impacto rápido para la mejora del suelo”* señala que un método de mejora del suelo con capacidad para densificar una mayor cantidad de masa dentro de un período de tiempo más corto es muy apreciado ya que podría ayudar a reducir el tiempo de trabajo. El diseño de investigación es pre experimental y de corte transversal. Los depósitos de hasta varios metros de suelo grueso pueden ser complicados de compactar homogéneamente y con precisión. Para un rodillo vibratorio o similar, se requeriría que los depósitos se compactan en varias fases rellenando y compactando alternativamente. Esto puede, por otro lado, consumir mucho tiempo. Por lo tanto, los métodos de compactación que pueden ofrecer una capacidad de rendimiento al nivel deseado dentro de una sola fase son muy codiciados. Entre estos métodos se encuentran, por ejemplo, el método convencional de compactación de peso descendente, también conocido como compactación dinámica (DC), y el método de compactación de impactos rápidos (RIC), desarrollado relativamente recientemente. Concluyendo que estos

métodos de mejora del suelo se aplican con mayor éxito para los suelos sueltos natural e hidráulicamente que son mayormente homogéneos. Los vertederos antiguos, así como los recientes que consisten en suelos granulares también se ceden de una manera buena, pero tanto DC como RIC parecen no funcionar tan bien cuando la energía tiene que transferirse de un medio a otro. Esto es algo que muy frecuente conduce a acciones adicionales en el sitio. El contenido de las multas es otro factor crucial al realizar la compactación orientada al impacto, el método DC funciona de alguna manera mejor en esas condiciones que RIC.

Ghanbari, E. & Hamidi, A. (2015) en su artículo de revista científica *“Parámetros de mejora en la compactación dinámica adyacente a las pendientes”* señala que la compactación dinámica es un método rentable comúnmente utilizado para mejorar los suelos arenosos. Varios investigadores han investigado experimental y numéricamente los parámetros de mejora de los suelos utilizando compactación dinámica, como la profundidad del cráter, la profundidad de mejora y la mejora radial, sin embargo, estos parámetros no se estudian para mejorarlos adyacentes a las pendientes o zanjas. En esta investigación, cuatro pendientes diferentes con diferentes inclinaciones se modelan numéricamente utilizando el código de elementos finitos ABAQUS, y se aplican cargas de impacto de compactación dinámica. Los factores estáticos de seguridad. se mantienen similares para todas las trincheras y se determinan numéricamente mediante la aplicación de cargas de gravedad a la pendiente utilizando el método de reducción de resistencia (SRM). El análisis se centra en la profundidad del cráter y la región de mejora que se comparan con el estado del terreno plano. Se puede observar que el área compactada adyacente a las pendientes es más estrecha y está ligeramente alejada de la pendiente en comparación con el estado plano. Además, la profundidad del cráter aumenta con el aumento de la inclinación. Concluyendo a distancias cercanas de compactación desde el talón de la pendiente, los valores de profundidad del cráter son mucho más altos que los que se encuentran en distancias lejanas. A medida que aumenta la distancia desde el talón de la pendiente, los valores de profundidad del cráter se aproximan a los valores en modelos planos. Se observa que, en pendientes más pronunciadas, los valores de profundidad del cráter aumentan. Además, se observa claramente una gran diferencia entre los valores de los modelos planos y los modelos de pendiente a distancias cercanas. Comparando los contornos de densidad relativa a una distancia de 1 m desde el

talón de pendiente y el modelo plano, se puede ver que los contornos no se crean completamente y la región mejorada es más estrecha. A una distancia de 11 m, solo se crea una pequeña región de 80% a 85% de densidad relativa, mientras que en modelos planos estos contornos alcanzan adecuadamente el 100%. Como resultado, la compactación dinámica no es efectiva adyacente a las pendientes. Por lo tanto, para determinar una distancia segura desde el talón de la pendiente, se realizarán más investigaciones y se considerarán diferentes criterios de estabilidad de la pendiente.

Bogdanova, E. (2012) en su tesis "*Mejora del suelo por el método de microchorreo*" señala como propósito estudiar un nuevo método de mejora del suelo microchorreo y la identificación de las ventajas y desventajas de este Método. La información fue recopilada de la literatura, los periódicos, los artículos, el Internet y entrevistando a uno de los autores de esta tecnología- Richard Imiolek. En la primera parte del estudio se llevó a cabo en febrero y abril 2012 en PolbudPomorze Company (Polonia), que es el titular de la patente para este Tecnología. Estudio y familiarizaciones adicionales con el proceso del suelo diseño de compactación mediante el uso de este método se llevaron a cabo en una oficina en Rusia en marzo y 2012 de mayo. Los resultados del estudio demuestran que el método de microchorreo es uno de los métodos más efectivos e innovadores de compactación de suelos débiles. Basado en el estudio teórico y el ejemplo de uso de este método en la vida real de las desventajas y ventajas del método de microchorreo han sido Identificado. Concluyendo: Mejora de hasta 10 000 000 m³ del subsuelo por mes. Reducción de la liquidación del suelo en términos de carga viva a un nivel significativamente inferior al especificado por las normas de construcción polaca y extranjera. La profundidad de la tierra a mejorar es teóricamente ilimitada. Alcanzar altos valores de los parámetros de resistencia de los subsuelos mejorados. Monitorización continua de la calidad de la mejora del subsuelo. Consolidación del subsuelo mucho más rápida en comparación con otras tecnologías de mejoramiento del suelo. Bajo costo de rendimiento en comparación con otros métodos de mejora del suelo. Debido a sus evidentes ventajas, el método de explosión ha sido ampliamente utilizado en Polonia en la práctica de ingeniería civil durante los últimos 15 años. Debe señalarse que todas las estructuras descritas construidas sobre los subsuelos mejoradas por el método de explosión han mostrado una buena estabilidad y ningún daño durante varios años de operación.

Maranha, J. R. (2016) en su artículo de revista científica *“Dilatancia y ángulo de fricción efectivo de la arena eólica de Piura con el ensayo de corte directo”* señala que la densidad y el ángulo de fricción de la arena eólica de Piura se estima empleando correlaciones con el N1 del SPT, debido a que no hay estudios previos de la variación de ϕ' con la densidad, medidos directamente en este suelo. Es necesario la descripción de la forma de las partículas y de su composición mineralógica empleando microscopios de gran aumento. En el estado actual del conocimiento se sabe que las arenas sueltas disminuyen de volumen cuando son sometidas a esfuerzos de corte “dilatancia negativa” y aumentan de volumen “dilatancia positiva” cuando se hayan densas. Para el caso de la arena eólica de Piura se desconoce cómo varía la dilatancia con la densidad desde el estado suelto hasta el estado denso. Es necesario tener este conocimiento ya que este fenómeno también explica la susceptibilidad a la licuación. Concluyendo: La arena eólica de Piura tiene partículas mayores a 0.074 mm y menores de 0.3 mm, el porcentaje de suelo entre el diámetro 0.074 y 0.15 mm varía de 3 a 72%, el porcentaje de suelo entre el diámetro 0.15 y 0.30 mm varía de 25 a 96%. El contenido de finos es menor a 2%, el D50 varía entre 0.14 y 0.19 mm, Cu promedio es igual a 2.12 y CC. promedio igual a 1.1. 2. No se observa matriz de algún tipo (silíceo o calcáreo), gracias a esto al densificar las muestras en el laboratorio no se altera ninguna estructura. En general predomina la forma subangulosa de las partículas, las partículas subredondeadas y redondeadas son escasas. Los minerales que forman estos granos en su mayor porcentaje son cuarzos de los siguientes tipos: cristalino, translucido, lechosos y cuarzos oxidados (gris verdosos, rojizos, amarillentos). El color de estos óxidos muestra la presencia de hierro oxidado debido a la aridez del clima.

Soto, J. M. (2014) en su tesis *“Mejoramiento del suelo cohesivo por medio de la compactación dinámica”* señala que se realizó como aplicación del presente trabajo de grado un mejoramiento de suelo cohesivo por medio de la compactación dinámica en un lote ubicado en el kilómetro 6.5 vía Bogotá Medellín costado sur Celta Trade Park. Se realizó un planeamiento de patrones de golpeo, tiempo de disipación de la presión de poros, número de pasadas, altura de caída y peso de la platina. Antes, durante y después de los trabajos de compactación se comprobó el aumento de densidad por medio de: velocidades de onda de corte, velocidad compresional, sondeos y ensayos de laboratorio.

Mediante correlaciones con los sondeos se determinó las velocidades de onda que correspondían a las densidades deseadas y así, se comprobó que se había alcanzado el grado de compactación deseado. Los resultados del mejoramiento son inmediatos, se alcanzaron depresiones en la superficie del terreno hasta de 1.9 m con 27 golpes por punto. Concluyendo: La compactación dinámica densificó significativamente un espesor de 7 m, permitiendo cimentar directamente por medio de zapatas corridas de poco ancho con asentamientos admisibles. La reducción de los asentamientos obtenida por el mejoramiento del suelo es más notoria que el incremento de la capacidad portante, la caída de la pesa produce un verdadero asentamiento del suelo que es mayor del asentamiento producido por las cargas de la bodega. Los asentamientos totales antes de la compactación dinámica fueron de 19.4 cm y después de la compactación dinámica es de 2.74 cm. La reducción fue del 86%. Permitiendo cimentar la bodega sobre zapatas. La aparente simplicidad del método de la compactación dinámica en campo, su extrema complejidad dentro de la mecánica de suelos y la confiabilidad desde el punto de vista de los resultados obtenidos hace interesante la técnica y aumenta su uso en proyectos. La compactación dinámica está completamente desarrollada y ha prosperado atravesando fronteras establecidas por teorías tradicionales.

Armijo, G. & Blanco, M. A. (2017) en su artículo de revista científica "*Diseño y verificación del tratamiento de mejora del terreno mediante compactación dinámica. Aplicación a un caso real*" describe una obra de mejora del terreno con compactación dinámica realizada para una nave industrial, en las afueras de Madrid. Esta descripción incluye tanto el proceso de diseño para alcanzar el objetivo de mejora del terreno especificado en proyecto, como la fase de verificación en áreas de prueba y los controles de ejecución y de resultados durante la ejecución de los trabajos. Además de lo anterior, se presta especial atención a la ejecución de la obra en sí, con una grúa dotada de un sistema especial de control del impacto de la pesa en el terreno y se plantea la instalación de un sistema que mida, de modo automático, el descenso de la pesa, golpe a golpe. En el capítulo referido al diseño, se analizan los métodos empíricos existentes, cuyas predicciones se verifican en las áreas de prueba. Asimismo, en lo relativo al control de ejecución se analizan los datos obtenidos en cada punto de impacto, en las distintas fases de la obra. En el caso particular del control de resultados, se estudian tanto los datos dados por el control topográfico

como los dados por los ensayos de penetración tipo DPSH y por los ensayos de sísmica pasiva. Finalmente, se obtienen conclusiones sobre cada uno de los aspectos anteriores y se proponen nuevos desarrollos a aplicar en trabajos futuros de características similares.

Shijin, F., Ke, T. & Wei, H. (2014) en su artículo de revista científica "*Aspectos constructivos de la técnica de compactación dinámica para mejoramiento masivo de suelos*" señala objetivos principales incrementar la resistencia al esfuerzo cortante, disminuir la deformabilidad de los suelos y prevenir la licuación de arenas en zonas sísmicas. Tiene limitaciones en zonas urbanas, debido a las vibraciones, ruido y la posible voladura de escombros que puedan dañar construcciones o servicios cercanos. Existen lineamientos para realizar una evaluación inicial y conocer la factibilidad de utilizarla técnica. Cuando ésta es seleccionada para el mejoramiento de un sitio específico, se realiza un proyecto más detallado del mismo; para ello es necesario: seleccionar la altura de caída y peso de la masa, determinar la energía que se aplicará, preparar el área a mejorar, determinar el espaciamiento de las cuadrículas, número de fases requeridas y estabilizar la capa superficial al final del tratamiento. Para verificar el mejoramiento es indispensable conocer las características de éste antes y después del tratamiento. Los procedimientos para la exploración son: sondeos de penetración estándar, sondeos con cono eléctrico, y presiómetro de Menard y en ocasiones la investigación se complementa con métodos indirectos del tipo geofísico. Existen dos tipos de especificaciones que se utilizan en los trabajos de compactación dinámica: "Especificaciones del Método" y "Especificaciones de Desempeño". Debe realizarse un control para verificar que el trabajo se ejecute de acuerdo con las especificaciones. Observaciones y medidas del: Bufamiento del suelo y la presión de poro, asentamiento promedio causado por la aplicación de la energía, monitoreo de las vibraciones producidas y sondeos del subsuelo con pruebas in situ o alternativamente pruebas de carga. Concluyendo que la tesis recabó información del procedimiento de la técnica de mejoramiento masivo de suelos mediante compactación dinámica, incluyendo aplicabilidad, equipos y herramientas, rendimientos y costos, así como ventajas y limitaciones con respecto a otros métodos de mejoramiento. La compactación dinámica es un procedimiento confiable si existe un control adecuado durante su ejecución, ya que éste permite efectuar cambios en el programa o a las especificaciones establecidas en el proyecto de ser necesario.

Atapattu, C. (2013) en su tesis *“Modificación de suelos por el método de vibro sustitución o vibro compactación aplicado en puertos marítimos”* señala como objetivo principal contribuir a optimizar la aplicación de los métodos de vibro compactación y vibro-sustitución para el mejoramiento de suelos en puertos marítimos en México. La tesis siguió una metodología teórica, los ejemplos que se muestran son reales y las aplicaciones. Lo primero que se busco fue el tema, después nos basamos en ver los antecedentes de este (todo este material fue recolectado por la empresa Baker). Lo segundo que se busco es la tierra es lo indispensable para nuestro tema Las capas en que se dividen, y donde se apoya y construyen las estructuras. Lo tercero es sobre que es el suelo sus características, como se conforma clasifica. Lo cuarto los efectos del suelo, y que ocasionan. El quinto el control de calidad. Se concluyó que las características geológicas y geográficas de la República Mexicana, como son la gran extensión de costas, así como la vulnerabilidad que tiene de enfrentar fenómenos naturales, efectos por el tipo de suelo, lo que, aunado a problemas económicos, justifican los intentos de optimizar los recursos y disminuir los costos, y explican la motivación de hacer esta revisión de los métodos correctivos de cimentación que podrían aplicarse en caso necesario. Para complementar este punto, anexo datos sobre los puertos y sus características, así como información del suelo de México.

De Oro, L. A. (2010) en su tesis *“Rugosidad superficial y erosión eólica en suelos de la región semiárida pampeana central Argentina (RSPC)”* señala como objetivos determinar las velocidades umbrales (velocidad que inicia el proceso de erosión) en distintas épocas del año en la Región Semiárida Pampeana Central (RSPC) y evaluar el efecto de la rugosidad de la superficie del suelo sobre la erosión. El primer objetivo permitió definir épocas del año con distintos riesgos de erosión y el segundo, evaluar la validez de los modelos existentes por medio de los cuales es posible calcular la tasa de degradación de la rugosidad de la superficie del suelo en función de las lluvias y la magnitud de la erosión en función de la rugosidad superficial. A tal fin se llevaron a cabo estudios de la magnitud de la velocidad umbral, de la degradación de la rugosidad en función de las lluvias y de los efectos de la rugosidad sobre la erosión en un Haplustol ético y un Ustipsamment típico de la RSPC. Los estudios de rugosidad se llevaron a cabo para tres herramientas de labranza: arado de rastra (DT), sembradora lister (LB) y sembradora grano fino (DH). Los resultados muestran

que la velocidad umbral de viento (μt) fue menor en invierno (6.10 m s⁻¹), intermedia en primavera y verano (8.22 y 8.28 m s respectivamente) y mayor en otoño (26.48 m s⁻¹). Estas diferencias estuvieron relacionadas con variaciones de la velocidad del viento, de las precipitaciones, la temperatura y la humedad relativa, factores que influyen sobre las condiciones de la superficie del suelo, produciendo una alta intermitencia en la actividad de saltación. En otoño las condiciones ambientales no favorecen la ocurrencia de erosión eólica, pero todo lo contrario ocurre en primavera, verano e invierno. El valor de μt que debería usarse en los modelos de predicción de la erosión eólica para suelos de la RSPC, 7.53 m s utilizado por RWEQ (5 m s⁻¹) e inferior a la WEPS (8 m s⁻¹, resultó ser superior al -1). Estos resultados permiten deducir que es posible utilizar solamente a la rugosidad orientada, a fin de evaluar los efectos de la rugosidad sobre las tasas de erosión en los suelos estudiados. Por esta razón, se propuso utilizar la altura de los camellones como una medida simplificada de K' en los modelos de predicción de la erosión eólica. Los mayores esfuerzos para controlar la erosión deberán concentrarse en las épocas del año más críticas, que son primavera, verano e invierno. En estas estaciones será indispensable mantener los suelos con cierta rugosidad para evitar su erosión, principalmente en el Ustipsamment, que presentó mayor susceptibilidad. Será necesario considerar las alturas adecuadas de los camellones para cada tipo de suelo a fin de aumentar la eficiencia del control de la erosión eólica, ya que camellones que superan cierta altura pueden incrementar la erosión inclusive con respecto a superficies planas.

Buschiazzo, D. & Funk, R. (2014) en su tesis "*Control de la erosión eólica en suelos agrícolas*" señala que la erosión eólica es el principal problema de degradación del suelo en las zonas áridas y semiáridas del planeta. En suelos agrícolas, prácticas inadecuadas, como el laboreo excesivo y la eliminación de la cubierta de residuos vegetales, han acelerado la pérdida progresiva de suelo por erosión con consecuencias negativas que afectan no sólo al agricultor sino a la sociedad en general. De entre la gran diversidad de medidas planteadas para el control de la erosión eólica en la agricultura, hay que destacar el laboreo de conservación ya que su adopción implica: protección de la superficie del suelo por la presencia de restos vegetales; aumento de la rugosidad superficial por terrones y grandes agregados de suelo y por residuos de cosecha; menor fracción de suelo erosionable por la disminución de la frecuencia e intensidad de

las labores; y, a más largo plazo, incremento de la estabilidad estructural del suelo debido a la progresiva acumulación de materia orgánica en superficie. Debido a las particulares condiciones de clima y suelo, el centro de Aragón es una región propensa a la erosión eólica y es durante el largo periodo de barbecho cuando el suelo es más susceptible al efecto erosivo del viento. Se estima que el riesgo de erosión eólica durante el momento más crítico del barbecho (entre febrero y abril) es alto y muy alto (pérdidas de suelo $>20 \text{ Mg ha}^{-1}$) en una superficie considerable del centro de Aragón dedicada a cereal de secano. Investigaciones sobre erosión eólica llevadas a cabo en esta región nos permiten concluir que el laboreo reducido con chisel es una recomendable alternativa de manejo del barbecho al reducir e, incluso, acabar con las pérdidas de suelo por erosión eólica producidas en campos labrados de forma tradicional con vertedera.

Llanes, O., Norzagaray, M. & Muñoz, N. P. (2013) en su artículo de revista científica *"Erosión hídrica y eólica del suelo en un valle semiárido de México"* señala por objetivo general determinar la magnitud de la erosión hídrica y eólica del Valle de Guasave, a través de la integración de técnicas geofísicas y edafológicas, y aportar nuevos conocimientos a la ecuación universal de pérdida de suelos y la erosión eólica. A partir de modelos predictivos se evaluaron las tasas de erosión hídrica y eólica considerando daños de erosión al suelo por retribajamiento agrícola. La metodología consiste en emplear un conjunto de ecuaciones de siete variables provenientes de la Ecuación Universal de la Pérdida del Suelo (USLE): D, All, Av, E, T, P y S. La erosionabilidad se determinó indirectamente con conocimiento espacial de la permeabilidad, bajo la consideración de que la transmisividad y el espesor saturado son homogéneos puntualmente desde la superficie. Como la transmisividad hidráulica se determinó mediante pruebas de bombeo, y el espesor saturado mediante métodos geofísicos, [sondeos eléctricos verticales (SEV's) y electromagnéticos (EM-34)]. El aporte consiste en combinar por primera vez dos técnicas científicas edafológica-geofísica (directa indirecta) que ayudan a la estimación de la erosionabilidad de forma exacta en sitios donde no existen muestreos previos. El trabajo se llevó a cabo en un valle predominantemente agrícola denominado Valle de Guasave situado al Noroeste de México. Los resultados de erosión hídrica y eólica se compararon con métodos convencionales, las tasas de erosión hídrica van desde 2.06 a 43.09 ton $\text{ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, y desde 1.87 a 31.23 ton

ha-1 año-1 de erosión eólica. La erosionabilidad estimada es variable (agua y viento), debido principalmente a los escasos cambios de pendiente existentes en la zona (menor al 1%). Por tal la erosión eólica es mayor que la hídrica. Los resultados derivados de este trabajo de investigación permiten establecer fundamentos para conducir al sistema suelo hacia la sustentabilidad mediante Fito-remediación, ya que una vez dañado éste es más difícil su recuperación. Debido a la complejidad de los aspectos relacionados con el factor de heredabilidad de los suelos (E), y unido a la falta de información básica se presentan las interrelaciones que pueden presentarse con los procesos erosivos no consideradas en la USLE. Se establece una nueva metodología geofísica-edafológica, que permite determinar la conductividad hidráulica en sitios donde no existen monitoreos de suelos, y poder de esta manera estimar las tasas de erosión. Se aportan mapas espaciotemporales que representan diferentes parámetros hidrogeológicos, donde se podrá agilizar un trabajo de investigación futuro.

Aimar, S. B. (2016) en su tesis "*Calidad del material erosionado por el viento en suelos de Argentina*" señala como objetivo principal determinar la cantidad y la calidad de los materiales erosionados por el viento, en suelos de ambientes semiáridos de Argentina desarrollados sobre distintos materiales parentales. Se midió la erosión a campo en siete sitios con suelos desarrollados sobre: a) loess (Ls); b) arenas eólicas (Ar) y c) sedimentos terciarios, (Tc). Se midieron entre 5 y 138 tormentas, recolectándose el material erosionado con colectores BSNE ubicados a 13.5, 50 y 150 cm de altura. Se pudo comprobar que los suelos de Ls y Ar presentaron mayores erosiones (valores máximos de entre 25 y 27 Mg.ha¹ .año-1) que los de Tc. Aunque los suelos de Tc se encuentran en regiones de mayor erosividad climática (Patagonia y Altiplano), se erosionaron menos debido a la cobertura con vegetación natural y a su menor susceptibilidad a erosionarse. La proporción de material movilizado cerca de la superficie del suelo, en relación con el movilizado a mayor altura, fue mayor en los suelos de Ls y Ar que en los de Tc. El material erosionado estuvo enriquecido en partículas de tamaño limo y arena muy fina en Ls y Ar y, además, en arena fina en Tc. La emisión de partículas finas a la atmósfera (PM10), que se realiza mayormente a partir de material transportado a mayor altura fue, sin embargo, mayor en Ls debido a la mayor masa total de material erosionado y a su mayor capacidad de emitir PM10. La concentración de la mayoría de los elementos analizados en el

material erosionado fue superior a la del suelo original en todos los sitios y se incrementó con la altura, en la mayoría de los eventos erosivos, la concentración. Las pérdidas absolutas de todos los elementos fueron mayores en Ls, intermedias en Ar y menores en Tc. Se pudo concluir que los suelos de Ls, a pesar de producir materiales erosionados con menores concentraciones en elementos que los de Tc, presentan, potencialmente, mayores tendencias a perder cantidades absolutas más elevadas debido a sus mayores tasas de erosión. Esto involucra efectos más negativos tanto sobre la calidad de los suelos erosionados como sobre el ecosistema, particularmente a través de la mayor emisión PM10 a la atmósfera.

Falconí, C. A. (2013) en su tesis *“Métodos para controlar la erosión hídrica y eólica”* señala que la erosión es un proceso de desprendimiento y traslado acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento. La erosión del suelo que concierne a esta tesis es la acelerada, proceso indeseable, la cual es provocada por las actividades del hombre y es susceptible, por lo que, hay que corregirla. Los mecanismos que intervienen en la erosión hídrica son el impacto de agua lluvia y el agua de escurrimiento. Las principales variables que establecen la erosión ocasionada por el agua son: el clima, las características físicas del suelo, la topografía y la vegetación. La erosión eólica es un proceso natural que se ve incrementado por la intervención de los humanos en el uso indiscriminado de la tierra, la construcción sin control, la deforestación, actividades agrícolas y la urbanización. La erosión es una de las principales fuentes de contaminación del agua, y la construcción de obras de ingeniería es una de las principales fuentes de erosión. El planteamiento, diseño e implementación de las obras de control de erosión requiere de un trabajo conjunto, donde deben intervenir geólogos y ambientalistas, ingenieros civiles, hidrólogos, hidráulicos, y geotécnicos.

A nivel nacional tenemos: Alcóser, M. R. (2016) en su tesis *“Optimización del proceso de compactación mediante el control de humedad en pavimentos urbanos de Huancayo”* señala como objetivo principal la mejora del proceso de compactación en el proceso constructivo de pavimentos urbanos mediante el control del contenido de humedad en las bases granulares, estableciendo la CREACIÓN de un Abaco donde se ubicara información como la humedad faltante de la base granular inicial para determinar las pasadas de cisterna

necesarias mediante un controlador de caudal para una correcta compactación de campo y optimización técnica de recursos en obras de Pavimentaciones Urbanas en la Ciudad de Huancayo. Se emplearon los datos que formaron parte en la concepción del Expediente técnico como el certificado de ensayo de Proctor el cual nos brindara datos como la máxima densidad y el óptimo contenido de humedad del suelo granular empleado como base, estos datos nos servirán como parámetro en toda nuestro proceso de experimentación, luego de aplicar las pasadas de cisterna que se estableció según criterio del Residente de Obra a la base granular se realizaran los ensayos de contenido de Humedad y Densidad de campo para verificar si se logra cumplir con las especificaciones técnicas de la obra, después se determinara un tramo de prueba, para lo cual se someterá al suelo granular de base al ensayo de Carburo de Calcio para calcular la humedad inicial que posee nuestra muestra en campo, después se realizara un ábaco con las especificaciones técnicas de la cisterna que dependerá de la humedad faltante vs un caudal hallado para un determinado espesor de capa y una velocidad constante, también se diseñara un prototipo controlador de caudales que servirá como complemento al ábaco calculado, después se hallara con la ayuda de nuestro ábaco y prototipo la humedad faltante que necesita nuestro suelo de base granular, en nuestro tramo de prueba y establecer cuántas pasadas debe realizar la cisterna para llegar al optimo contenido de humedad según nuestros datos patrones de Proctor. Así determinaremos un cuadro comparativo entre pasadas de cisterna en obra según el criterio del personal vs el cálculo de pasadas con nuestro ábaco de estudio para poder optimizar las horas máquinas de cisterna y mejorar la utilización de los recursos en obra.

La estabilización de suelos eólicos se ha considerado conveniente dar el marco geológico en que se ubican los depósitos de arena eólica de Olmos. A través de la exposición de la secuencia geológica, se muestra que la arena eólica pertenece a unidades litológicas del cuaternario, y forman depósitos de sedimentos consolidados ubicados en la superficie del suelo. A través de la geomorfología mencionada en este capítulo se pretende mostrar el relieve geográfico de la zona. Además, se menciona al desierto de Sechura como la principal fuente de sedimentos de arena eólica y al viento predominante de sur a norte como el medio (Guzmán , 1994)

La cuenca del Río Olmos geológicamente está conformada por una amplia gama de rocas y suelos, con un rango comprendido entre el Pre-Cámbrico y el Cuaternario. Las unidades estratigráficas más antiguas de la columna geológica

constituyen el Zócalo Pre-Cámbrico y el del Paleozoico Inferior que conforman un complejo metamórfico ígneo desarrollado en varias fases del metamorfismo regional (Chiroque, 1995). Rocas de edad Mesozoica del Triásico al Cretáceo se exponen en el sector sur y noreste del área, constituyendo parte las Cuencas de Ñaupique y Lancones respectivamente; son de naturaleza sedimentaria, volcánicas y volcánicas-sedimentarias depositadas, debido a que, en el Mesozoico, la región sufrió una transgresión sobre cuencas estructurales a diferentes niveles, de forma tal que la transgresión no se llevó a cabo sincrónicamente sino progresivamente. Después de la tectogénesis ocurrida en el Cretáceo Terminal o a principios del Terciario, la región sufrió una marcada denudación y gran parte de las cuencas volcánicas cenozoicas que conforman el Sector Nor Oriental (Cuenca de Lancones) y Sur Occidental se desarrollaron. Jiménez, J. A. (1980) coincidente con la deposición de estos materiales en la Cuenca de Lancones y en la Cuenca de Sechura, como consecuencia del efecto de subsidencia producida por los movimientos tafrogénicos que afectaron el área se produjeron ingresos progresivos del mar hacia el Este. En la cuenca de Sechura, estos movimientos iniciados en el Eoceno Superior, cuyo desarrollo se tradujo en la emersión de la Cordillera de la Costa (representada por los Cerros de Illescas y las Islas Lobos de Tierra y lobos de afuera) provocó una amplia zona de hundimientos y de acumulación clástica hacia el este (Depresión Para Andina) limitada por el frente Occidental de los Andes (Jiménez & Alpañes, 1980). Posterior a estos sucesos, el vulcanismo se restringió a ciertas áreas. En el Plio- Pleistoceno se acumularon conos de piro clásticos a lo largo de la Falla de Huaypirá, que deben ser contemporáneos a la sedimentación clástica con influencia volcánica que conforman la Formación Tambo Grande. En el cuaternario mientras la región Occidental de la cuenca ha estado sometida a movimientos estáticos que han dado lugar a la formación de los tablazos marinos, en la región oriental, los cinturones orográficos estaban sometidos a efectos de glaciación (con formación de circos glaciares) y en las partes bajas se acumulaban materiales aluvionales o fluviales. Posterior a estos sucesos, en la llanura costera se han emplazado mantos de arena eólica durante un tiempo prolongado, persistiendo hasta la actualidad este proceso.

Los depósitos eólicos que pertenecen a los depósitos recientes del Cuaternario se hallan cubriendo gran parte del Desierto de Sechura y llegan hasta Olmos y son detenidas por la cordillera, y su migración ha sido detenida por las estribaciones de la Cordillera Occidental y el Río Lambayeque. Cobran rasgos

prominentes si se considera la magnitud de su evolución y propagación regional, desarrollándose en forma de barcanas en movimiento, dunas gigantes o mantos delatados de arena. La migración de arenas se desarrolla en la dirección S-N siguiendo 4 rutas más o menos definidas; la primera, a lo largo del corredor Playa los Chanchos Depresión Salina Grande-Sechura, la segunda entre Qda. Ñamuc y Chutuque (Las Dunas Gigantes Julián Grande y Chico son las formaciones más resaltantes), la tercera entre las Salinas y Alto de Minchales y la cuarta entre Palo Grueso y Pañala Chica. En las llanuras de inundación como en el sector Ramón, la migración de estas arenas, es retardada por la humedad del terreno. Las que logran pasar por estos obstáculos, son detenidas por la vegetación del Río Lambayeque.

El territorio de la cuenca del Río Olmos está conformado en su área costera por sectores de las cuencas geológicas de Sechura, Lancones y Ñaupe, y en su área Andina por el Macizo de la Cordillera Occidental. Las cuencas de Sechura, Lancones y Ñaupe presentan el clásico estilo tectónico del fallamiento gravitacional normal o fallamiento en bloques característico del Nor Oste Peruano, aunque sin su intensidad. La información sísmica de reflexión en la Cuenca de Sechura revela la presencia de algunas suaves flexiones, con ejes de rumbo NE-SO predominantes que acompañan el movimiento tafrogénico. La gravimetría en la parte central de la cuenca detectó una gran anomalía gravimétrica positiva que corresponde a un gran macizo ígneo que subyace a los sedimentos terciarios, macizo denominado "Miguel" de naturaleza granodiorítica. En el área Andina igualmente los fenómenos tectónicos han tenido una gran incidencia en su configuración fisiográfica actual, así las rocas más antiguas que yacen en esta área, han soportado fenómenos tectónicos desde la Orogenia Herciniana hasta la Orogenia Andina, asimismo intrusiones batolíticas como la que predomina en la zona Centro Oriental de la cuenca, han instruido a las rocas de esta área, estos procesos están relacionados a la deflexión de Huancabamba que afecta a la Cordillera Occidental que constituye el núcleo del área Andina de la Cuenca.

Las unidades litológicas, se incluyen los principales tipos de rocas y suelos encontrados en la cuenca, los que se han agrupado según la homogeneidad de sus características litológicas y sus propiedades ingeniero-geológicas y geotécnicas. De cada unidad definida se trata de precisar sus características físicas y mecánicas, así como su comportamiento y resistencia ante los agentes

de erosión externa. Los diferentes tipos de suelos y rocas de la cuenca se han agrupado en dos grandes grupos de clasificación: Uno conformado por las Formaciones Superficiales constituidos por un conjunto de depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor variable, composición litológica heterogénea. Todos ellos depositados desde el pleistoceno hasta la actualidad y que ocupan la mayor extensión del área Occidental de la cuenca. Se le denomina Unidad I Depósitos Cuaternarios y se le ha subdividido en las Subunidades IA: a los depósitos inconsolidados, y Sub-Unidad IB: A las terrazas marinas o depósitos de Tablazo. El segundo grupo denominado Sustratum, está constituido por un conjunto de unidades rocosas agrupadas según sus características litológicas y su origen. Así tenemos como Unidad II-Volcánicas, Unidad III-Volcánica-Sedimentaria, IV Sedimentaria, V Metamórficas, VI Intrusivas y Filonianas. En general, se indican solamente las rocas más representativas. En la Sub-Unidad IA: Depósitos cuaternarios inconsolidados.

Los depósitos eólicos se les encuentran cubriendo gran parte del área Occidental de la cuenca (área del Desierto de Sechura), conformando barcanas en movimiento, dunas gigantes o mantos de arena de espesor variable. Se han detectado eólicos pleistocénicos y recientes, los primeros se encuentran emplazados en gruesos mantos de arena eólica pobremente diagenizados que morfológicamente constituyen colinas disectadas por una red fluvial dendrítica que la diferencia de los mantos eólicos recientes. Las arenas son de grano fino angulosas, cuarzosas con alto contenido de ferro magnesiano y calcita, su uso como material de construcción es limitado y su migración puede ser detenido con la plantación de cortinas de vegetación arbustiva y/o arbórea o la protección de la floresta existente.

Los depósitos aluviales conforman depósitos de gran heterogeneidad litológica, de potencia variable, de edad pleistocénica a reciente, constituyendo la antigua llanura aluvial del río Lambayeque y la de los cursos fluviales del estacional río Olmos; en algunos sectores se hallan parcialmente cubiertos por depósitos eólicos. Están constituidos por conglomerados y fanglomerados polimícticos poco consolidados con una matriz arenosa o limo arcillosa, y horizontes arenosos o limo arcillosos. Sus características físico-mecánicas difieren de un lugar a otro. En algunos sectores contienen niveles acuíferos a poca profundidad; se consideran están dotados de condiciones de drenaje aceptables. La resistencia de los materiales es buena dependiendo del grado de cementación; constituyen canteras de materiales de construcción.

Los depósitos fluviales están constituidos por conglomerados inconsolidados, arenas sueltas y materiales limo arcillosos, elementos transportados y depositados en los cauces y márgenes de los cursos de agua, teniendo mayor amplitud en los tramos de valle y llanura. En el río estacional Olmos son importantes en el sector. Su valor como cimienta oscila de mediano a malo; su utilidad como material de construcción es buena.

Los depósitos mixtos se localizan en el área costera de la cuenca y están constituidos por extensos mantos de arena, que se han formado en medios marinos y continentales; luego distribuidos por corrientes marinas litorales y por acción eólica, comprende:

1. Cordones litorales.
2. Depósitos lacustres.
3. Depósitos de playas.

El valor como cimienta de estos depósitos oscila de mediano a malo, su uso como material de construcción no es recomendable.

Sub-Unidad IB: Depósitos de Tablazos que constituyen extensas porciones de la plataforma continental emergida en el Cuaternario ubicadas en la parte occidental de la cuenca. Conforman rasgos geomórficos espectaculares, de relieve escalonado que adornan el paisaje de la región y litológicamente están compuestos por materiales coquiníferos. Se han recomendado dos de estas plataformas, la más antigua corresponde al Tablazo Talara que es una superficie casi plana, inclinada ligeramente hacia el Sur Oeste, en forma de una costra sedimentaria con un grosor promedio de 3 m, litológicamente está constituido por conglomerados coquiníferos o coquinas poco consolidadas en matriz bioclástica. La plataforma más moderna y baja corresponde al Tablazo Lobitos, cuya escarpa frontal de línea parcialmente la morfología litoral de la bahía de Sechura levemente inclinada hacia el Sur. Litológicamente está conformado por un paquete conglomerático poco diagenizado, compuesto por rodados sub angulosos de naturaleza variada, que incluyen formas faunísticas bien conservadas no fosilizadas, en una matriz bioclástica o areniscosa. El valor como cimienta de estos terrenos varía de mediano a bueno; así mismo sus materiales se emplean en la construcción de terraplenes de carreteras y podrían constituir una fuente de abastecimiento para la fabricación de cemento, y en parte para concentrados de alimentos de aves.

La geomorfología es la cuenca del río Olmos comprende dos áreas fisiográficas plenamente identificadas; la primera en la zona occidental, que forma parte del llamado Desierto de Sechura, constituido por terrenos topográficamente planos con ondulaciones de hasta 275 msnm en sus partes más altas, surcado por el valle del río Lambayeque que desemboca en el Océano Pacífico. Destacan en esta planicie en la parte Nor Occidental los Cerros de Aserrería que al igual que los de los macizos de Paita se alzan abruptamente hasta alturas de 390 msnm, y en la parte Nor Oriental otro cordón de cerros de edad Pre-Terciaria. La segunda área, constituida por la parte oriental de la cuenca se caracteriza por presentar una topografía que paulatinamente se hace más abrupta hacia el Oriente apareciendo al inicio los promontorios que constituyen los flancos de la Cordillera Occidental con alturas de 200 msnm, que ascienden posteriormente formando el macizo de la Cordillera Occidental con altitudes de hasta 3 644 msnm. Tanto el macizo como las estribaciones andinas son disectadas por valles de corto recorrido y fuerte pendiente que desembocan por la margen derecha del valle del río Lambayeque, el que en la zona oriental sigue una orientación sur a norte, cortando en sus nacientes a los promontorios de los flancos de la Cordillera Occidental.

Zonificación geotécnica de los terrenos eólicos, según los estudios de suelos antes realizados en la ciudad de Lambayeque se han reconocido seis tipos de suelos

Tipo I, suelo aluvial, predomina la arena de grano fino con estratos intercalados de arena gruesa, en los estratos inferiores hay presencia de materiales finos (limos y arcillas). Presentan capa freática poco profunda (aprox. 3m).

Tipo II, constituido por arena fina (espesor 2 a 6 m) con intercalaciones de arena gruesa. Son suelos húmedos con gran cantidad de materiales orgánicos. Dado que la capa freática es superficial con posibilidad de afloramientos y por la baja compacidad de la arena es presumible la posibilidad de licuación. Por debajo de los 6m, hay un estrato arcilloso (espesor 2m) con intercalaciones de arena fina.

Tipo III, predomina la arena fina limosa de regular a baja compacidad, a profundidades de 3 a 4m se encuentran estratos de arcilla con acumulaciones calcáreas. Nivel freático poco profundo (aprox. 3m).

Tipo IV, superficialmente se encuentran arenas limosas de regular a baja compacidad seguido de estratos de arena gruesa de regular compacidad. En los niveles más bajos se encuentran estratos de arena fina con intercalaciones de

arcilla (espesor 1-1.5m). A una profundidad de 2m se encuentran acumulaciones calcáreas. La capa freática es profunda.

Tipo V, superficialmente se encuentran arenas de grano fino a medio, seguidas de arenas medianamente compactas. Hacia el sector Oeste, se encuentran estratos superficiales compuestos de arenas arcillosas de mediana compacidad y arenas limosas. En esta zona también hay capas superficiales de arena pobremente graduadas y muy sueltas. No se detectó nivel freático.

Tipo VI, este suelo está constituido por arcillas compactas de mediana resistencia cubiertas de una capa de arena limosa de mediana densidad. El nivel freático es profundo.

Como se puede ver, ciertos depósitos eólicos producen que algunos lugares se tenga suelos superficiales con arena de grano uniforme y pequeño, esto unido a la presencia de nivel freático por la cercanía del río, determinan condiciones favorables para que se produzca el fenómeno de licuación de suelos.

Propiedades geotécnicas básicas de las arenas eólicas están compuestas por:

Propiedades físicas, el suelo es un retículo de partículas sólidas que engloban huecos o poros, pudiendo éstos contener aire, agua o ambos a la vez, dando así lugar a:

1. Suelo seco, cuando los huecos están llenos de aire.
2. Suelo saturado, cuando los huecos están llenos de agua.
3. Suelo parcialmente saturado, cuando los poros contienen agua y aire a la vez.

Una fase del suelo es una parte de este que es física y químicamente distinta a cualquier otra. El suelo es por tanto una materia multifase compuesta de:

4. Sólidos (generalmente partículas minerales).
5. Líquidos (generalmente agua).
6. Gases (generalmente aire).

Para la resolución de los problemas de ingeniería es, a menudo, necesario conocer las proporciones en masa y en volumen de las distintas fases. A pesar de que existen diferentes propiedades de los suelos, y combinaciones de estas, que son de interés para el ingeniero, la mayor parte de los sistemas de clasificación, que se han desarrollado, se basan en el tamaño de las partículas existentes en la masa de suelo, distinguiendo la existencia de tres tipos de suelos:

7. De grano grueso, o suelos sin cohesión (arenas y gravas).
8. De grano fino, o suelos con cohesión (limos y arcillas).

Suelos orgánicos, en suelos de grano grueso, el ensayo más utilizado es el análisis por tamizado del tamaño de las partículas, ya que el tamaño y la proporción en que se encuentran juega un papel fundamental en el comportamiento del suelo. En suelos de grano fino, el comportamiento del suelo está regido por la consistencia, tendencia de los granos a mantenerse unidos y la plasticidad, capacidad de deformarse sin rotura. Más que por el tamaño de los granos en estos suelos, su comportamiento resulta influenciado por el contenido de agua (humedad) y en los ensayos utilizados se estudia el comportamiento del suelo con diferentes contenidos de agua.

Granulometría, el ensayo granulométrico tiene por objeto clasificar el tamaño de las partículas y fijar, en porcentajes de su peso total, la cantidad de granos de distinto tamaño que contiene. Para ello se emplean los ensayos de tamizado, sedimentación y centrifugado. La norma técnica para el análisis granulométrico por tamizado en el Perú es la NTP - 339 - 128 - 1999.

En función de dicho tamaño se obtiene la siguiente clasificación:

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN EL TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

Suelo	Tamaño de las partículas
Piedras de boleo	> 300 mm
Canto rodado	80 a 300 mm
Grava Gruesa	20 a 80 mm
Grava fina	5 a 20 mm
Arena gruesa	2 a 5 mm
Arena mediana	0,5 a 2 mm
Arena fina	0,075 a 0,5 mm
Limos	0,002 a 0,075 mm
Arcillas	< 0,002 = 2 μ (micrones)

Figura 1: Clasificación de suelos en función del tamaño de las partículas.

Fuente: (Martínez, 1990)

Ensayo de tamizado, el ensayo consiste en determinar la cantidad de suelo que pasa a través de un tamiz, con una malla dada, pero que es retenido en el siguiente, cuya malla tiene un diámetro ligeramente menor al anterior. Esta cantidad retenida se relaciona con el total de la muestra.

Todos los sistemas de clasificación utilizan el tamiz No 200 (75 μ m) como un punto divisorio, es decir, las clasificaciones se basan generalmente en términos de la cantidad retenida o la cantidad que pasa a través del tamiz N° 200. Cuando

interese conocer la distribución de tamaños de las partículas inferiores a la abertura de dicho tamiz, habrá que recurrir a los ensayos de sedimentación o centrifugado (éste último utilizado tan sólo en investigación). En muestras de un cierto tamaño, no siempre es posible que todas las partículas pasen a través del tamiz correspondiente, debido a que no se puedan orientar adecuadamente para pasar a través de este. Durante la preparación de la muestra puede ocurrir que las partículas más pequeñas no hayan sido totalmente separadas en el proceso de pulverización, e incluso las partículas más finas queden adheridas a las mayores y no pasar a través del tamiz adecuado. La información obtenida del análisis granulométrico se presenta en forma de curva, obteniendo la curva granulométrica de dicho suelo, lo que permite comparar distintos suelos y visualizar más fácilmente la distribución de los tamaños de granos presentes. Una muestra de arena representativa puede tener partículas que varíen entre tamaños de 2.00 mm y 0.075 mm (las más pequeñas), siendo necesario recurrir a una escala muy grande para poder dar el mismo peso y precisión de lectura a todas las medidas, por ello se recurre a una representación logarítmica para los tamaños de partículas. Los procedimientos patrones utilizan el porcentaje de suelo que pasa, como la ordenada en escala natural de la curva granulométrica y en abscisas el diámetro de las partículas en escala logarítmica. Para obtener un resultado significativo, la muestra debe ser "estadísticamente representativa" del suelo en estudio. Pero a pesar de ello los errores que se pueden cometer en el ensayo pueden ser debidos a los siguientes factores: la presencia de terrones en el suelo, la limitación práctica impuesta por la utilización de mallas de forma regular para medir partículas de suelo de forma irregular, limitaciones físicas para obtener muestras estadísticamente representativas, el número limitado de tamices utilizables en el análisis.

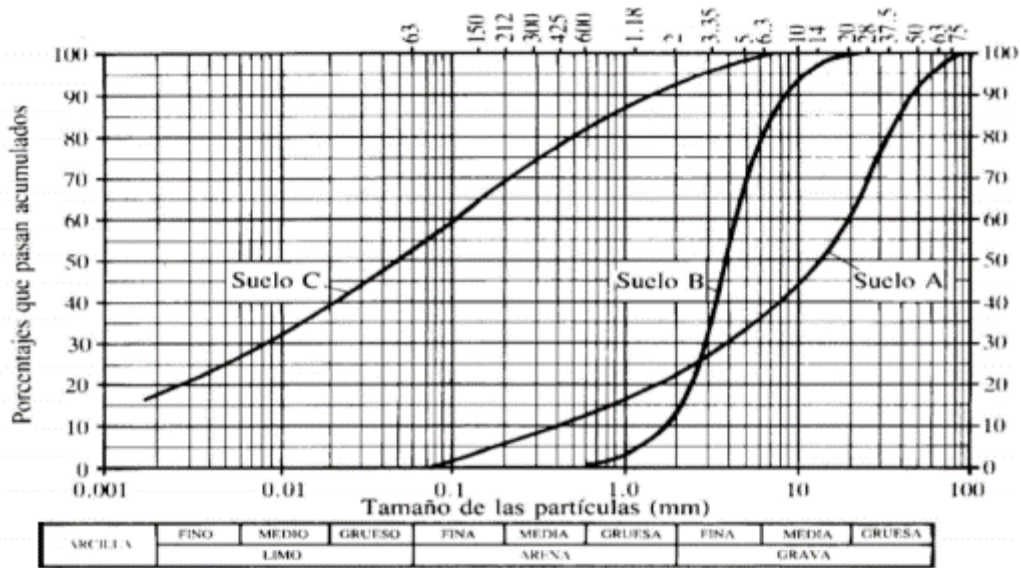


Figura 2: Curva granulométrica.
Fuente: (Martínez, 1990)

A partir de la curva granulométrica, se pueden obtener los siguientes diámetros característicos:

1. D10 o diámetro efectivo de la muestra, es el tamaño de las partículas que corresponde a un 10% en la curva granulométrica, es decir, el 10% de las partículas poseen un diámetro inferior a D10, y representa el diámetro que deberían tener unas esferas ideales para tener el mismo efecto filtrante que el suelo considerado.
2. D30, el 30% de las partículas de la curva granulométrica poseen un diámetro inferior a D30.
3. D60, el 60% de las partículas de la curva granulométrica poseen un diámetro inferior a D60.

Una indicación de la variación del tamaño de los granos presentes en la muestra se obtiene mediante el coeficiente de uniformidad C_u , definido como:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \text{ (ecuación 01)}$$

Cuanto mayor sea el valor de C_u , menos uniforme será la graduación del suelo. En general, un suelo no uniforme, (bien graduado) tiene mayor resistencia y estabilidad que un suelo uniforme (mal graduado) el cual tiene menor coeficiente de uniformidad. De una manera general puede decirse que un valor de $C_u < 2$ corresponde a un suelo uniforme (por ejemplo, arena de playa) y $C_u > 10$, a un suelo de granulometría muy extendida.

El coeficiente de curvatura C_c . es una medida de la forma de la curva entre el D_{60} y el D_{10} , y se define de la siguiente forma:

$$C_c = \frac{D_{30}}{D_{10} \times D_{60}} \text{ (ecuación 02)}$$

Valores de C_c muy diferentes de 1.0, indican que falta una serie de diámetros entre los tamaños correspondientes al D_{60} y el D_{10} . Los suelos con coeficientes de curvatura próximos a la unidad serán suelos mal graduados, si por el contrario el coeficiente de curvatura está alejado de la unidad se dice que el suelo está bien graduado y por lo tanto es no uniforme.

Analizando las curvas granulométricas podemos decir que, la curva A representa un suelo bien graduado y de grano grueso. La curva B representa un suelo mal graduado, de poca uniformidad (curva parada sin extensión); el suelo C corresponde a una arcilla limosa (suelo fino).

El análisis granulométrico nos proporciona datos que rara vez son de aplicación inmediata a la resolución de los problemas prácticos. No pertenece el análisis granulométrico, por lo tanto, a los llamados ensayos cuantitativos, de los cuales se deducen índices que expresan las propiedades mecánicas de los suelos, para, por medio del cálculo, determinar su comportamiento en unas condiciones dadas. Es, en cambio, un “ensayo de identificación” que, en unión de otros, permite obtener una descripción en cifras del terreno, con lo cual pueden aprovecharse con seguridad los resultados de la experiencia, ya que así se pone de manifiesto cuándo dos suelos son realmente parecidos, y debe esperarse de ellos, por lo tanto, análogo comportamiento.

Se ha intentado clasificar los suelos partiendo, sólo, de los resultados del análisis granulométrico, introduciendo los porcentajes de arena, limo y arcilla en diagramas triangulares. Todo sistema de clasificación basado solamente en la granulometría puede conducir a errores, pues las propiedades físicas de la fracción más fina del suelo dependen de su mineralogía. Por lo tanto, este ensayo ha de ser completado por otros para poder dar una adecuada descripción del suelo. Sin embargo, la forma de la curva granulométrica puede ayudar a la determinación del origen geológico del suelo. Los suelos que han estado sometidos a la acción selectiva del viento tienen un coeficiente de uniformidad extraordinariamente pequeño, lo cual se pone particularmente de manifiesto en las dunas.

Los coeficientes de permeabilidad de arenas con estas características varían en el rango de 10^{-5} a 10^{-3} m/s.

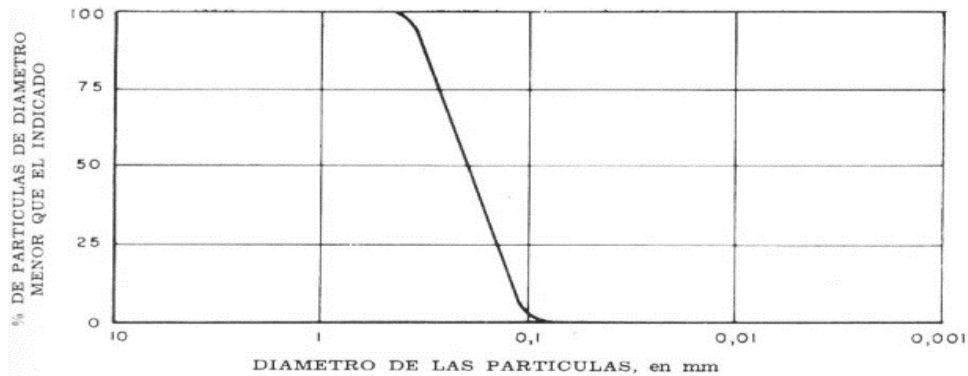


Figura 3: Curva granulométrica de la arena de la figura 2. Obsérvese la caída casi vertical.

Fuente: (Martínez, 1990)

Contenido de finos, son arenas finas limpias y arenas finas limosas no plásticas conteniendo menos del 5% que pasa el tamiz N° 200 son los suelos más susceptibles para licuar. Esto debido a que ellos están depositados probablemente en condición suelta y tienen una permeabilidad suficientemente baja como para no permitir el drenaje durante el periodo de la sacudida en zonas en las que están hasta profundidades por debajo de 5 m desde los límites de la superficie de drenaje. Arenas gruesas y gravas son menos probable que las arenas finas a encontrarse con relaciones de vacío muy altas, su mayor permeabilidad las hace capaces de drenar rápidamente a menos de que ellas estén limitadas por capas impermeables. El potencial de licuación de las arenas con un contenido más alto que 5% depende la cantidad y de la plasticidad de los finos. Los finos plásticos impiden la separación de los granos de arena durante la sacudida y debido a esto se incrementa la resistencia a la licuación. Depósitos de arena pobremente graduadas son más susceptibles a la licuación que las arenas bien graduadas, debido a que las primeras son más probables a estar en una condición suelta de modo que durante el corte es requerida una considerable contracción del suelo para hallar interferencia con los granos adyacentes. Las arenas bien graduadas son menos susceptibles debido a que ellas están probablemente en una forma estructural más estable bajo las condiciones naturales de deposición.

Sobre la base de los resultados de los análisis por tamizado en suelos que licuaron y que no licuaron durante los terremotos pasados, Bowless, J. (1996) propuso las curvas granulométricas límite mostradas en la Fig. 3, el límite inferior

refleja la influencia de los limos plásticos en disminuir la habilidad de la arena a contraerse durante la sacudida del terremoto. En el caso de las arenas eólicas de Lambayeque además de que tienen un contenido de finos menor a 4%. Estos finos no tienen plasticidad debido a ello estos finos no contribuyen en modo alguno a impedir la separación de los granos de arena.

Densidad relativa (Dr), tiene importancia en arenas y gravas, se obtiene en relación con los estados de máximo y mínimo empaquetado. El índice de poros de una masa estable de esferas iguales depende de la forma en que estén dispuestas. En la disposición más densa posible, es igual a 0.35, y en el estado más flojo a 0.92. En el caso de un suelo arenoso existe, igualmente, una densidad seca máxima y una densidad seca mínima. En la Tabla 1 se indica estos valores para diversos suelos granulares. A igualdad de las demás propiedades, las densidades máxima y mínima son tanto mayores cuanto menos angulosas son las partículas (influye mucho), cuanto mayor es el tamaño, y cuanto mayor es el coeficiente de uniformidad (Bowless, 1996). Para colocar un suelo granular a su densidad máxima se compacta en tres capas mediante un martillo neumático en un molde de Proctor si se trata de arena o en un molde de C.B.R. si se trata de grava. Para depositarlo a su densidad mínima se vierte la arena mediante un embudo sobre un molde de un litro, manteniendo la salida del embudo lo más cerca posible de la superficie de la arena, pero permitiendo que ésta caiga libremente. El embudo debe mantenerse en el eje del molde. Al final se enrasa cuidadosamente. La masa del suelo que llena el molde en kilogramos nos da directamente la densidad mínima en g/cm^3 .

Se llama “densidad relativa” de una arena, a la relación:

Es fácil demostrar que:

$$Dr = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} \text{ (ecuación 03)}$$

e_{\min} . = Índice de poros correspondiente a la densidad mínima.

e_{\max} . = Índice de poros correspondiente a la densidad máxima.

e = índice de poros de la arena.

$$Dr = \frac{\rho_{\max}}{\rho_d} * \frac{\rho_d - \rho_{\min}}{\rho_{\max} - \rho_{\min}} \text{ (ecuación 04)}$$

Cuando $e = e_{\max}$ $Dr = 0$

Cuando $e = e_{\min}$ $Dr = 1$

Es más corriente expresar el índice de densidad como porcentaje, multiplicando el valor antes definido por 100. Esta característica del suelo o, mejor dicho, del estado en que se encuentra, tiene una gran significación. Cuanto mayor es esta característica, la compresibilidad del suelo es menor y mayor su resistencia, pero, además, la posibilidad de fenómenos muy peligrosos, tales como la licuefacción y el colapso, los cuales se encuentran estrechamente ligados a los estados caracterizados por valores de densidad relativa bajos.

Según este parámetro, el estado de los suelos puede calificarse de la siguiente manera:

Tabla 1: *Clasificación de estado de los suelos*

Dr (%)	Descripción.
0 - 15	Muy suelto
15 - 50	Suelto
50 - 70	Medianamente denso
70 - 85	Denso
85 - 100	Muy denso

Fuente: (Lambe & Witman, 1969)

Tabla 2: *Valores típicos de las densidades máxima y mínima en suelos granulares*

Descripción	Índice de poros		Porosidad (%)		Densidad seca (*) (g/cm ²)	
	e_{max}	e_{min}	n_{max}	n_{min}	P_{min}	P_{max}
Esferas uniformes	0.92	0.35	47.6	26.0		
De arena media a grava fina, muy uniforme (Cu < 1.3), angulosa	1.06-1.25	0.64-0.69	51-55	39-41	1.18-1.29	1.57-1.62
Arena uniforme, de subredondeada a angulosa	0.72-1.15	0.37-0.60	42-53	27-37	1.23-1.54	1.66-1.93
Arena media bien graduada	0.85-1.27	0.35-0.39	46-56	26-28	1.17-1.43	1.91-1.96
Arena gruesa bien graduada	0.79-0.82	0.30-0.39	44-45	23-26	1.46-1.48	1.96-2.04
Arena conchifera gruesa, bien graduada	1.19	0.54	54	35	1.25	1.78
Zahorra sobredondeada (Skermer y Hillis, 1970)	0.55-0.52	0.29-0.25	36-34	23-20	1.79-1.83	2.15-2.23
Grava uniforme redondeada (Skermer y Hillis, 1970)	0.79	0.51	44	34	1.55	1.84

(*) La densidad seca se calcula a partir de la porosidad $G = 2.65$.

Fuente: (Bowless, 1996)

Forma de las partículas, los granos de un tamaño mayor a 0.06 milímetros pueden ser examinados a simple vista o por medio de una lupa y constituyen la fracción gruesa del suelo. Los granos comprendidos entre 0.06 milímetros y 2

micrones (1 micrón = 0.001 milímetro) pueden ser examinados con la ayuda del microscopio y constituyen la fracción fina de los suelos.

Los granos menores de 2.0 micrones constituyen la fracción muy fina. De estos los comprendidos entre 2.0 micrones y 0.1 micrón pueden ser distinguidos con el microscopio, aunque no se llegue a percibir su forma. Para los granos menores de un micrón ésta puede ser determinada con el microscopio electrónico, e investigada su estructura molecular por medio de los rayos X. Según Bowless, J. (1996) las partículas se clasifican por su forma y por su redondeamiento. Esto último se refiere al estado de su superficie. La clasificación ha de hacerse visualmente, observando el material con una lupa o microscopio, si fuera necesario. La Fig. 4 es la plantilla en la que se basa. Depósitos de arena con granos redondeados o su redondeados son más susceptibles a licuar que aquellos con granos angulosos.

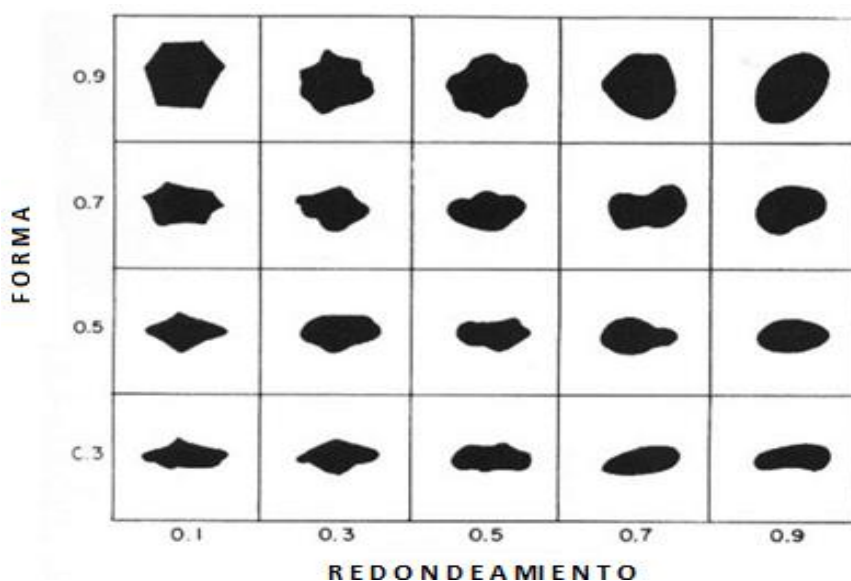


Figura 4: Clasificación de las partículas por su forma y redondeamiento.
Fuente: (Bowless, 1996)

Coefficiente de permeabilidad, se dice que un material es permeable cuando contiene vacíos continuos. Como tales vacíos existen en todos los suelos, incluyendo las arcillas más compactas, y en todos los materiales de construcción no metálicos, comprendidos el granito sano y la pasta de cemento, dichos materiales son permeables. La circulación de agua a través de una masa obedece también aproximadamente a leyes idénticas, de modo que la diferencia entre una arena limpia y un granito sano es, en este concepto, una diferencia de magnitud. La permeabilidad de los suelos tiene un efecto decisivo sobre el costo y las dificultades a encontrar en muchas operaciones constructivas, como lo son,

por ejemplo, las excavaciones a cielo abierto en arena bajo agua o la velocidad de consolidación de un estrato de arcilla blanda bajo el peso de un terraplén. Hasta la permeabilidad de un hormigón denso o de una roca sana puede tener importancia práctica, ya que el agua ejerce presión sobre el material poroso a través del cual circula, y esta presión, que se conoce con el nombre de presión de filtración, puede llegar a ser muy alta. El concepto generalizado y erróneo de que la arcilla compacta y el hormigón denso son impermeables se debe a que la cantidad de agua que escurre a través del material es tan pequeña que, en el caso de superficies expuestas al aire, esta se evapora totalmente, aunque la atmósfera este muy húmeda y la superficie tiene aspecto de estar seca. Sin embargo, y dado que los efectos mecánicos del escurrimiento son independientes de la velocidad de circulación del agua, la ausencia de una descarga visible no es una indicación de que no existan presiones de filtración. Una manifestación notable de este hecho ocurre a veces en excavaciones efectuadas en limos muy finos. A pesar de que la permeabilidad es muy baja, una pequeña variación en la presión del agua de sus poros puede resultar suficiente para transformar una gran cantidad del material en una masa semilíquida. El coeficiente de permeabilidad es una de las propiedades más importantes y que más difiere de unos suelos a otros. Quizá una de las causas principales del radicalmente diferente comportamiento de una arena y una arcilla sea el que la arcilla es mucho más impermeable. Con frecuencia interesa conocer el coeficiente de permeabilidad de una arena saturada a partir de fórmulas empíricas, bien sea para detectar posibles errores de medida en los ensayos de permeabilidad, o bien para tener una idea previa del orden de magnitud del coeficiente de permeabilidad con objeto de seleccionar las muestras sobre las que se deben desarrollar ensayos. Entre estas fórmulas, la más antigua es la clásica de Hazen, que puede ser expresada de la siguiente manera:

$$k\left(\frac{cm}{seg}\right) = 100D_{10}^2 \text{ (ecuación 05)}$$

Siendo D_{10} el tamaño correspondiente al 10% de la curva granulométrica en cm. Esta fórmula fue hallada por Hazen en arenas uniformes cuyo tamaño D_{10} oscilaba entre 0,1 y 3 mm. El valor 100 de la constante, recomendado por Hazen, es el medio de una constelación de resultados que se agrupaban entre 81 y 117,

con valores extremos hasta de 41 y 146. Podemos citar los siguientes valores típicos del coeficiente de permeabilidad de los suelos:

Tabla 3: Valores típicos del coeficiente de permeabilidad de los suelos

Valores del coeficiente de permeabilidad		
Tipo de suelo	k (cm/s)	Notas
Gravas	> 1	
Arenas gruesas	$1 - 10^{-1}$	
Arenas medias	$10^{-1} - 10^{-2}$	} Se pueden drenar mediante bombeo.
Arenas finas	$10^{-2} - 10^{-3}$	
Arenas limosas	$10^{-3} - 10^{-4}$	} Drenaje muy escaso.
Turba	$3.8 \times 10^{-3} - 10^{-7}$	
Limos, arcillas meteorizadas	$10^{-4} - 10^{-7}$	
Muestras inalteradas de limos y arcillas yesíferas de la autopista Zaragoza-alfajarín	$1.5 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-6}$	
Terraplén compacto impermeable	$10^{-6} - 10^{-8}$	
Arcillas no meteorizadas	$10^{-7} - 10^{-9}$	

Fuente: (Juarez, 1973)

Propiedades mecánicas

Cohesión y ángulo de fricción efectiva

Criterio de rotura de Coulomb

En el año 1773, Coulomb estableció, por primera vez, un criterio para determinar la resistencia al esfuerzo cortante, T_f , en un elemento plano a través de un suelo, mediante una expresión que, escrita con la nomenclatura hoy corriente, es:

$$t_f = c + \sigma \tan \phi \text{ (ecuación 06)}$$

Siendo:

c = Una constante llamada "cohesión" del suelo.

σ = La tensión normal al plano.

ϕ = Una constante llamada "ángulo de rozamiento interno" del suelo.

Tensiones en un punto. La envolvente de Mohr. El criterio de rotura de Mohr-Coulomb. El círculo de Mohr.

El estado de tensiones en un punto de un cuerpo continuo viene dado por el elipsoide de tensiones. El criterio de rotura de Coulomb nos permite averiguar cuándo se ha producido la rotura en un plano elemental determinado. En numerosos cuerpos sólidos se encuentra que la relación entre las tensiones tangencial y normal que producen la rotura no es lineal, sino que sigue una curva del tipo indicado en la Fig. 5, llamada "envolvente de Mohr". El "criterio de rotura

de Mohr-Coulomb” nos dice que en un punto cualquiera de un cuerpo continuo se produce la rotura cuando en algún plano que pase por dicho punto existe la combinación de tensiones definida por la envolvente de Mohr. Consideremos el haz de planos que contienen a la tensión principal intermedia. Si dibujamos en unos ejes coordenados, en abscisas las tensiones normales y en ordenadas las tangenciales que actúan sobre dichos planos, encontramos que los puntos correspondientes se encuentran en una circunferencia (Fig. 5). Dicha circunferencia corta al eje de las x en dos puntos de abscisas σ_3 y, respectivamente. Este círculo es el “círculo de Mohr” del haz de planos que contienen a la tensión principal intermedia. Los puntos que representan las tensiones correspondientes a todos los demás planos que pasan a través del punto considerado son interiores a este círculo. Por ello, la rotura se producirá, de acuerdo con el criterio Mohr - Coulomb, cuando el círculo de Mohr antedicho sea tangente a la envolvente de Mohr.

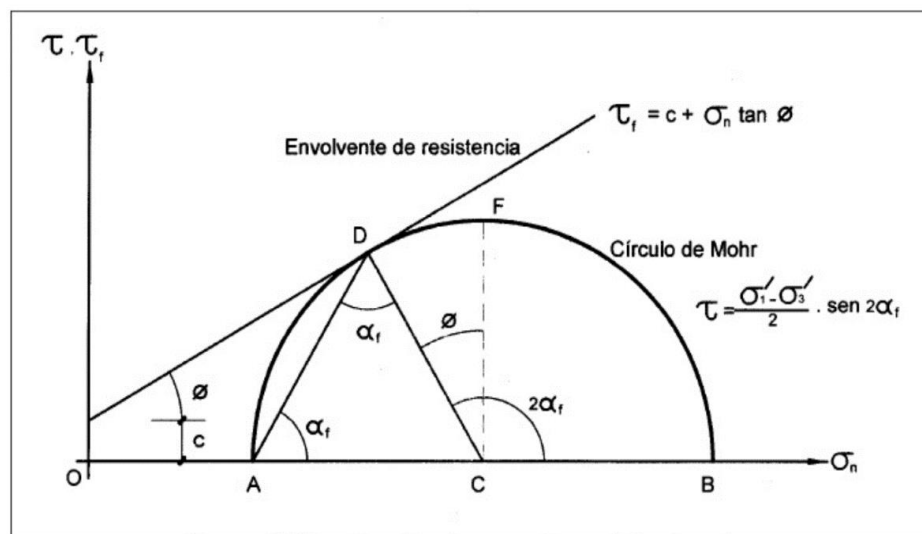


Figura 5: Envolvente de Mohr y círculo de Mohr de los planos que pasan por la dirección de la tensión principal intermedia.

Fuente: (Whitlow, 2000)

Convenio de signos. Estudio del círculo de Mohr, aceptado provisionalmente el criterio de rotura de Mohr-Coulomb, habrá que admitir correlativamente que la situación respecto a la rotura dependerá tan solo del círculo de Mohr de los planos que pasan a través de la tensión principal intermedia. Desde ahora en adelante, al hablar del círculo de Mohr nos referiremos a él. La Fig. 06 representa un triángulo elemental de una masa sometida a tensiones. La tensión principal intermedia es perpendicular al plano del dibujo, y trabajamos por unidad de longitud perpendicular a dicho plano.

En geotecnia, al contrario de lo que sucede en Resistencia de Materiales, se consideran las compresiones positivas y las tracciones negativas. En cuanto a los esfuerzos cortantes, se consideran positivos si se ven girar, desde el lado opuesto del plano elemental a aquel en que actúan, en sentido antihorario. El esfuerzo cortante representado en la Fig. 06 será, pues, positivo.

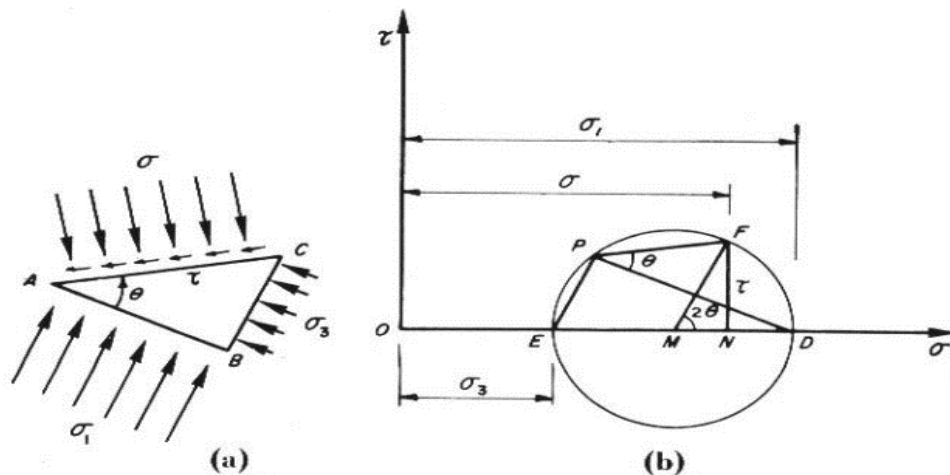


Figura 6: Triángulo elemental de una masa sometida a tensiones. (b) Diagrama de Mohr correspondiente a la figura (a).

Fuente: (Whitlow, 2000)

En la misma figura se representan los planos sobre los que actúan las tensiones principales mayor, y menor, a3. Llamaremos a estos planos, plano principal mayor y plano principal menor, respectivamente. El diagrama de Mohr, con el convenio de signos indicado, permite una excelente visión de la orientación de los diversos planos. Supongamos que la Fig. representa el círculo de Mohr correspondiente al estado de tensiones de la Fig. 6. Si a través del punto D, cuya abscisa es la tensión principal mayor, trazamos una recta paralela a la orientación conocida del plano principal mayor, AB, esta recta corta a la circunferencia de Mohr en un punto P, llamado "polo". Si trazamos por P una recta perpendicular a PD, esta recta será paralela al plano horizontal menor, BC, y cortará a la circunferencia en el punto E, cuya abscisa es la tensión principal menor.

Coeficientes de empuje del suelo, en este punto se trata la presión lateral o empuje de las tierras sobre estructuras de retención, tales como los muros de sostenimiento o las entibaciones de excavaciones a cielo abierto; de la resistencia de las tierras al desplazamiento lateral; de la capacidad de carga de los suelos, y de la estabilidad de los taludes. Los problemas de este tipo solo requieren la determinación del coeficiente de seguridad respecto a rotura, y su

solución se obtiene comparando dos conjuntos de fuerzas: las que tienden a producir la rotura y las que tienden a impedirla. Esta operación se llama cálculo de estabilidad.

Estados de equilibrio plástico, una masa de suelo está en estado de equilibrio plástico si cada punto de esta se encuentra al borde de la rotura. Bowless, J. (1996) investigó los estados de tensión correspondientes a aquellos estados de equilibrio plástico que producen simultáneamente en todos los puntos de una masa semi infinita de suelo sujeta solo a su propio peso. Los estados de equilibrio plástico similares a los considerados por Rankine se denominan estados de equilibrio plástico de Rankine. Los estados de equilibrio de Rankine, aplicables a una masa semi infinita, tiene como propósito principal servir como introducción a estados más complicados de equilibrio plástico, que son los que tienen importancia práctica. Los estados de equilibrio plástico de Rankine están representados en la 6. en ella, AB representa la superficie horizontal de una masa semi infinita de arena sin cohesión de peso unitario γ , y E un prisma de arena de base unitaria y de altura z . Como el prisma es simétrico con respecto a cualquier plano vertical, la presión normal en la base.

$$P_v = \gamma z \quad (\text{ecuación 07})$$

Es una tensión principal y las presiones p , normales a las caras verticales, son también tensiones principales.

$$\sigma = \sigma N_{\theta} \quad (\text{ecuación 08})$$

Según lo establecido como en un material sin cohesión ($c = 0$), la relación entre las dos tensiones principales no puede exceder el valor.

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_3} = N_{\theta} = \tan^2\left(45^\circ + \frac{\theta}{2}\right) \quad (\text{ecuación 09})$$

La presión vertical p de la masa de arena indicada en la Fig. 07 puede ser tanto la tensión principal mayor como la menor, es decir que la relación $K = p/p$ puede adquirir cualquier valor entre los límites:

$$K_A = \frac{P_h}{P_v} = \frac{1}{N_{\theta}} = \tan^2\left(45^\circ + \frac{\theta}{2}\right) \quad (\text{ecuación 09})$$

$$K_P = \frac{P_h}{P_v} = N_{\theta} = \tan^2\left(45^\circ + \frac{\theta}{2}\right) \quad (\text{ecuación 10})$$

En una arena de reposo, depositada por la naturaleza o bien artificialmente por el hombre, K adquiere un valor K_0 intermedio entre K_A y K_P , de modo que:

$$P_h = K_0 P_v \text{ (ecuación 11)}$$

El valor K_0 es una constante empírica que se denomina coeficiente de la presión lateral de las tierras en reposo y cuya magnitud depende de la densidad relativa de la arena y del proceso de formación del depósito. Si este proceso no involucró la compactación artificial por apisonado, K_0 tiene valores cercanos a 0.50 para arenas sueltas y a 0.40 para arenas densas. El apisonado en capas puede aumentar dichos valores hasta 0.80. Para que el K de una masa de arena pueda pasar del K_0 del suelo en reposo a cualquier otro valor, es necesario que toda la masa experimente un movimiento de expansión o de contracción en el sentido horizontal. Como el peso de la arena situada sobre un plano horizontal cualquiera no sufre con este movimiento cambio alguno, la presión vertical p no se altera. Por el contrario, la presión horizontal $p - K_p$ disminuye si la masa se expande, y aumenta si se contrae.

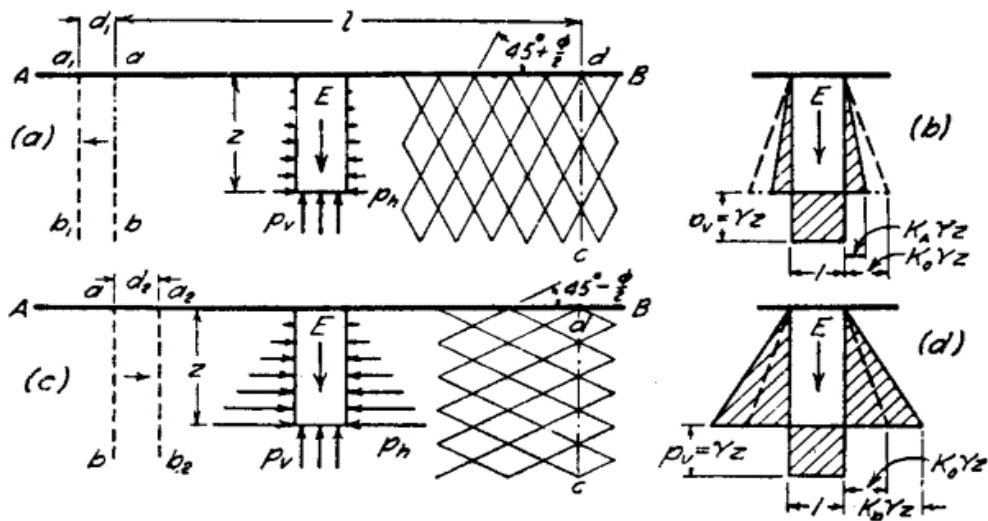


Figura 7: Diagramas que representan el estado activo de Rankine en una masa semi infinita de arena; (c y d) los mismos diagramas para el estado pasivo de Rankine.

Cuando la masa se expande, dos secciones verticales cualesquiera ab y cd se separan y el valor de K disminuye hasta que alcanza el valor K_A (ecuación 11) En ese preciso momento, la arena entra en el estado activo de Rankine y a una profundidad cualquiera z , la presión horizontal se hace igual a:

$$P_h = K_A P_v = K_A YZ = YZ \frac{1}{N_\phi} \text{ (ecuación 12)}$$

Activo de las tierras. La Fig. b indica para este estado de distribución sobre las caras y la base de un elemento cualquiera E. Una mayor expansión de la masa de arena no produce efecto alguno sobre el valor de p (ecuación 12), pero da origen a un deslizamiento a lo largo de dos conjuntos de superficies planas como las indicadas a la derecha de la Figura 7 y que, según lo establecido en la (ecuación 09), interceptan la dirección de la tensión principal menor con un ángulo de $45^\circ + \phi/2$. Como esta tensión principal es horizontal, en el caso del estado activo de Rankine, los planos de deslizamiento forman con la misma un ángulo de $45^\circ + \phi/2$. El conjunto de rectas formadas por las trazas de los planos de deslizamiento, sobre una sección vertical paralela a la dirección de expansión, se denomina esquema de los deslizamientos. Una compresión horizontal de toda la masa de arena produce un movimiento de ab hacia cd, como lo muestra la Fig. 7 y, como consecuencia la relación $K = p_h / p_v$ aumenta. Tan pronto como K se hace igual a K_p (ecuación 13) se llega al estado pasivo de Rankine y, a una profundidad cualquiera z , la presión horizontal alcanza el valor:

$$P_h = K_p P_v = K_p YZ = YZ N_\phi \quad (\text{ecuación 13})$$

En el que K_p es el coeficiente del empuje pasivo de las tierras. Como la tensión principal menor del estado pasivo de Rankine es vertical, las superficies de deslizamiento se elevan formando un ángulo de $45^\circ + \phi/2$ con la horizontal, como lo muestra la Fig. 7. Los estados activos y pasivos de Rankine constituyen los dos estados límites del equilibrio de las arenas. Todo estado intermedio, incluido el estado de reposo, se denomina estado de equilibrio elástico.

1.2. Realidad problemática

1.2.1 Alcance.

El presente estudio sigue los Lineamientos y directivas especificadas de las siguientes normativas y documentos:

- Norma E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma E.030 Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones

Para el presente objetivo se realizó un estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia del proyecto: "Instalación de los Servicios de Vialidad Urbana e Instalación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado en la Nueva Ciudad

de Olmos”, Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque Región Lambayeque, donde se evaluó las características geológicas- geotécnicas del terreno de posible emplazamiento de las estructuras proyectadas y obras generales de redes de agua y desagüe proyectadas.

La cual se realizó en estricto cumplimiento de la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, E.030 Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones. En esta presente investigación nos enfocamos a los resultados concernientes a la planta de tratamiento de Aguas residuales (PTAR)

1.2.2 Ubicación.

El proyecto está ubicado dentro de los terrenos del Proyecto Especial Olmos Tinajones, PEOT, en el Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque. Ver Figura 8.



Figura 8: Ubicación del área de estudio.
Fuente: INGEMMET

1.2.3 Objetivos del estudio

El objetivo del estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia con fines de cimentación de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) todo ello en estricto cumplimiento de la Norma E-050 Suelos y Cimentaciones, Sismicidad E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los objetivos específicos fueron realizar las investigaciones geotécnicas en:

1. Ensayos de Penetración Estándar SPT (ASTM D 1586),
2. Calicatas o excavaciones a cielo abierto con equipo mecánico,
3. Ensayo de penetración dinámica ligera DPL (DIN 4094),
4. Ensayo de Densidad in situ
5. Permeabilidad de campo.

1.2.4 Geomorfología y Geología

1.2.4.1 Geología Regional

La evaluación geológica regional del trazado del área directa, indirecta, estructuras hidráulicas del componente saneamiento del proyecto Olmos y obras generales proyectadas fue documentada de los estudios geológicos realizados por el INGEMMET. Boletín N° 39; cuadrángulos de Olmos (Hoja 12d), Boletín N° 38; cuadrángulos de Jayanca (Hoja 38) y Boletín N° 32; cuadrángulo de Jayanca (hoja 13d). Así mismo, se ha elaborado el plano geológico regional a escala 1:50000.

1.2.4.2 Geomorfología Regional

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área de estudio son el resultado de un activo proceso morfotectónico desarrollado durante el cenozoico, donde los elementos activos predominantes que han dado lugar al modelado geomórfico que fueron: Un bloque rígido en levantamiento intermitente (Macizo de Illescas) y una cubeta de sedimentación sujeta a sucesivos hundimientos (Cuenca Sechura), por movimientos a lo largo de influencia de la falla Illescas.

Como resultado de intensos procesos erosivos y geodinámicas sobre las zonas del macizo de Illescas y la cuenca de Sechura, se ha desarrollado sucesivamente las siguientes unidades geomorfológicas que a continuación se describen:

1. Tablazos.

Bajo esta denominación se designa en el noroeste del Perú a las extensas porciones de la plataforma continental emergida, como consecuencia de sucesivos levantamientos del macizo andino y son prueba fehaciente de la continuación de estos procesos durante el cuaternario. Estos rasgos geomorfológicos espectaculares, de relieve escalonado, adornan el paisaje de la región y litológicamente están compuestos por materiales coquiníferos.

2. Tablazo Talara.

Es la planicie más alta que perfila el relieve de la llanura baja del desierto de Sechura, que en el sector de las Salinas está cubierto por acumulaciones eólicas.

3. Dunas.

Las dunas, en sus formas de dunas gigantes y barcanes en movimiento, son los rasgos más resaltantes del paisaje desértico y cubren en parte a otras unidades geomorfológicas.

4. Entibación de la Codillera Occidental.

Corresponde a una prolongación de los contrafuertes andinos, cuyos ramales se extiende por los sectores de Vincular, Las Norias, Tunape y Médano.

1.2.4.3 Aspectos Geológicos y Litológicos

1. Depósitos Pleistocénicos

Dentro de esta categoría se encuentran primero los tablazos, luego, los depósitos eólicos antiguos, que a continuación se describen.

2. Tablazo Talara (Qp-tt)

Es la plataforma pleistocénica más alta de la llanura desértica, en forma de una costra sedimentaria y ligeramente inclinada al sureste; remanentes del Tablazo de Talara se han reconocido en los acantilados del estuario de Virilla y Bayóvar, en discordancia erosional entre la formación Miramar y el Tablazo Lobitos y finalmente sobre el Macizo Illescas las terrazas sedimentarias; lateralmente equivalentes al Tablazo Talara. La litología del Tablazo Talara varía en razón a la distancia al mar. De este modo los remanentes del tablazo, así como las terrazas de estas edades expuestas en los sectores de Bayóvar, se caracterizan por constituir conglomerados lumaquéllicos o lumaquelas poco consolidadas en matriz bioclástico o arenisca arcósica y en los sectores más orientales están constituidas por conglomerados coquiníferos o coquinas.

3. Depósitos Eólicos Pleistocénicos (Qp-e)

Se encuentran emplazados en el sector noroeste, como gruesos mantos de arena eólica que morfológicamente constituyen colinas, muy característica de la región; están fijados por arbustos; lo que la diferencia de los mantos eólicos recientes.

4. Depósitos Eólicos Recientes (Qr-e)

Los depósitos eólicos recientes cobran rasgos prominentes si se tiene en cuenta la magnitud de su evolución y su propagación regional, cuya actividad se desarrolla en forma de barcanes en movimiento, dunas o mantos de arena.

5. Formación Goyllarisquizga (Ki-go)

La formación aflora en casi toda la región este y noreste de la zona de estudio. Se trata de areniscas y cuarcitas blanquecinas y marrones.

6. Complejo Olmos (Oi-co)

Se trata de filitas negras muy satinadas con niveles de cuarcitas gris negruzcas a blanquecinas de ambiente marino y abundantes vetillas de cuarzo de segregación. Lo componen también meta sedimentos pelíticos color gris oscuro a blanquecinos, se trata de meta-areniscas cuarzo biofísicas con moscovita que tienen muchas vetillas plegadas de cuarzo de segregación muy compactas. En general, estas rocas son de un metamorfismo de bajo grado. La estratificación es poco definida salvo en los niveles de cuarcitas, los micropliegues presentan esquistosidad.

7. Formación Salas (Pi-s)

Se trata de una unidad monótona constituida por pizarras, esquistos grises verdosas con presencia de cuarzo y mica, impregnada de óxidos de hierro pardo rojizas y esporádicos niveles de cuarcitas en estratos delgados color blanco grisáceo. Salas corresponde a la zona no deformada del Complejo de Olmos, basada en estudios de campo y secciones delgadas; por lo tanto, ambos corresponden a una misma edad de Ordovícico inferior solo diferenciadas por una zona con intensa deformación y otra poco deformada.

1.2.4.4 Geología Local

En general las obras Lineales y no Lineales del componente saneamiento estarán emplazadas sobre depósitos cuaternarios eólicos recientes. El contacto entre los depósitos eólico reciente (Qr-e) y el depósito eólico pleistocénico (Qp-e y Qp-tt) no pudo ser ubicado, debido a que la zona está cubierta por un manto de arena eólica reciente. De la evaluación de campo realizada y de los registros de excavaciones se puede inferir que la capa superficial del manto de arena eólica tiene un espesor variable de 2.5 m a 7.0 m y compacidad muy suelta y suelta.

1.2.4.5 Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos en el área de estudio esta enmarcados dentro de la unidad geomorfológica denominada Depresión Para- Andina, que conforma una plin llanura en la cual está inmerso el área en estudio, observándose mantos de arena que cubren a los Tablazos de Talara.

Como resultado de los intensos procesos erosivos y geodinámicas sobre las zonas de la cuenca de Sechura, se han desarrollado sucesivamente las siguientes unidades geomorfológicas:

1. Tablazo Talara

Es la planicie más alta que perfila el relieve de la llanura baja del desierto de Sechura, en el sector de Salinas está cubierto por depósitos eólicos recientes.

2. Dunas

Las dunas, en sus formas de dunas gigantes y barcanes en movimiento, son los rasgos más resaltantes del paisaje desértico y cubren en parte a otras unidades geomorfológicas.

1.2.4.6 Aspectos Geológicos y Litológicos

En el área se pueden apreciar dos unidades litológicas, agrupadas de acuerdo con sus características según su origen y composición:

1. Depósitos Eólicos Pleistocénicos (Qp-e).-

Compuesto por arena de grano medio con poco limo, en estado seco y de color beige, se muestran en forma de dunas gigantes, como gruesos mantos de arena eólica y están cubiertas por arenas recientes lo que hace difícil su reconocimiento. Por constituir un depósito más antiguo esta se encuentra mejor consolidada, de acuerdo con investigaciones geotécnicas realizadas los suelos mejor consolidados se encuentran por debajo del manto eólico superficial de compacidad muy suelta a suelta, a partir de 2.5 m y 7.0 m. Podemos deducir que a nivel local los depósitos pleistocénicos subyacen a los depósitos recientes de espesor variable.

2. Depósitos Eólicos Recientes (Qr-e).

Los depósitos eólicos recientes están constituidos por arena fina con muy poco limo, seca y en estado suelto. Sobre estos depósitos se proyectan las estructuras no Lineales y Lineales del componente saneamiento de la Nueva Ciudad de Olmos: Empalme Ramal Norte, Línea de conducción de agua cruda, PTAP, línea de conducción de agua tratada, línea de impulsión de aguas residuales y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

1.2.4.7 Geodinámica

Geodinámica externa

Debido a la ocurrencia de lluvias extraordinarias o regímenes excepcionales del fenómeno El Niño, los mantos de arena, pueden llegar a saturarse, lo que ocasiona el aumento de la presión intersticial o de poros y de acontecer un sismo puede ocasionar el fenómeno de licuación del suelo. Es preciso señalar que la ocurrencia de mencionados eventos en simultáneo es muy remota (CISMID 2013), pero debe servir para el conocimiento de la Entidad y fijar límites en los diseños. En la Tabla 05 se presenta una cronología del evento Fenómeno El Niño.

Tabla 4: *Cronología del fenómeno El Niño.*

Año	Magnitud	Anomalías Temperatura Superficie
1941	Severo	6° C
1943	Débil	2° C
1953	Débil	2° C
1957	Severo	6° C
1965	Débil	2° C
1972	Severo	6° C
1977	Débil	2° C
1978	Débil	2° C
1983	Muy severo	>8° C
1987	Débil	2° C
1992	Débil	2° C
1998	Muy severo	>8° C

Fuente: (CISMID, 2013)

Para mitigar los efectos y como medida preventiva se recomienda cimentar en suelos densos e implementar en todas las estructuras no Lineales sistemas de drenaje superficial, como losas, canales, canaletas y/o otros sistemas que permita captar, conducir y derivar el agua de las lluvias al sistema de aguas pluviales, diseñado con suficiente capacidad hidráulica para esta contingencia. Ello también debe implementarse en la habilitación urbana de la Nueva Ciudad de Olmos, evacuar eficientemente las aguas de precipitación en época del fenómeno del Niño.

Geodinámica Interna

El fenómeno de geodinámica interna del tipo golpes de arena y limo, es la movilización brusca por colapso estructural del suelo, debido a sacudidas sísmicas o a rotura del suelo por desecación y que ocurre en arenas secas que pueden tener flujos inducidos por movimientos sísmicos, provocados

generalmente por colapsos debido a las roturas de los débiles enlaces entre partículas. Si estos materiales se encuentran saturados o sumergidos, se crea una masa sin cohesión que puede fluir con velocidades muy elevadas, fenómeno que es conocido como licuación de suelos. Para mitigar los efectos es necesario cimentar en suelo denso.

1.2.5 Sismicidad y peligro sísmico

1.2.5.1 Sismicidad

De acuerdo con el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Figura 10) y Norma Sismo Resistente (NTE E.030 del 24 de enero de 2016), se concluye que el área en estudio se ubica en la Zona 4 denominada también de alta sismicidad, existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII a IX en la escala Mercalli Modificada, por lo que le corresponde un factor de zona $Z=0.45$.

De los ensayos geofísicos realizados por el método de ondas superficiales MASW tenemos que la velocidad de propagación de las ondas de corte (V_{s30}) se encuentra en el rango de 180 m/s a 500 m/s correspondiéndole un perfil de suelo S2 conformado por suelos de arenas finas. Con Z4 y S2 el factor de amplificación sísmica del suelo es $S=1.05$ y el periodo T_p (s) =0.6.



Tabla N° 2
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_{u}
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

ZONA \ SUELO	SUELO			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Figura 9: Mapa de zonificación sísmica CISMID.

Fuente: Reglamento de Construcción

1.2.5.2 Peligro Sísmico

Por convenio suscrito entre el Ministerio de Construcción y Saneamiento (MVCS) y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) se realiza un Estudio de las Condiciones Geológicas, Geotécnicas y Evaluación de Peligros Naturales en el Área Seleccionada para la Habilitación Urbana de la Nueva Ciudad de Olmos que incluye el Estudio de Peligro Sísmico cuya metodología y resultados realizados por el CISMID-UNI se resumen en el presente estudio.

Para la metodología de la determinación de peligro sísmico del presente estudio, se alcanza la referencia de Sismicidad Histórica y Sismicidad instrumental, el cual se detalla en el Anexo 07.

1.3 Justificación

La presente investigación se justifica por:

- 1.2.1 Servirá para estabilizar los suelos con erosión eólica en la Nueva Ciudad de Olmos.
- 1.2.2 Permitirá beneficiar al sector agrícola haciéndolo más competitivo, y de esta manera asegurar la actividad socioeconómica agraria que beneficia a la región.
- 1.2.3 Permitirá dar una solución práctica e inmediata a un problema específico, constituyéndose en una alternativa al problema.
- 1.2.4 Con respecto al valor teórico, permitirá revisar las teorías que sustentan las variables y hacer una revisión de las investigaciones empíricas.

La presente investigación tiene utilidad metodológica, pues permite configurar variables de estudio adaptadas a la realidad investigada, dimensionarlas y adaptar instrumentos de medición y análisis a fin de que estas variables se puedan medir y analizar y de esta manera tener una idea objetiva, científica y técnica sobre la realidad que se investiga.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la estabilización dinámica de suelos eólicos en los requerimientos de la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos?.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la estabilización dinámica de suelos eólicos en los requerimientos de suelo de la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Determinar los parámetros del suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales antes de la estabilización dinámica de suelos eólicos en la nueva ciudad de Olmos.
2. Aplicar un proceso de estabilización dinámica al área de construcción de la planta de tratamiento de aguas que cumpla los requerimientos de construcción de suelos.
3. Determinar si el proceso de la estabilización dinámica logro corregir los parámetros y requerimientos de suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Alcanzando el efecto de la estabilización dinámica de suelos eólicos, se logrará satisfacer los requerimientos de estabilización dinámica del suelo eólico, para el suelo de la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos.

1.6.2. Hipótesis específicos

1. Identificando los parámetros de control del suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales, permitirá efectuarse antes la estabilización dinámica del suelo eólico en la nueva ciudad de Olmos.
2. Estableciéndose un proceso de estabilización dinámica para el área de construcción de la planta de tratamiento de aguas, se alcanzará a cumplir los requerimientos de construcción de suelos.
3. Evaluando el proceso de la estabilización dinámica, lograra corregir los parámetros y requerimientos de suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Metodología.

La determinación del peligro sísmico se realizó mediante el método probabilístico, determinándose los niveles máximos de sollicitación sísmica al que estará sometida el área de estudio que contempla el proyecto en base a diferentes modelos de atenuación sísmica.

La definición de las fuentes sismogénicas para sismos continentales y de subducción se realizó en base a la distribución espacial de la actividad sísmica, las características geotectónicas y los datos de mecanismos focales de los eventos sísmicos más importantes ocurridos en el Perú.

Las fuentes sismogénicas han sido clasificadas de acuerdo a su mecanismo focal en los siguientes tipos: Fuentes de subducción interfase, fuentes de subducción interplaca y fuentes continentales. Las fuentes de subducción de interfase e interplaca, modelan la interacción de la placa Sudamericana y de Nazca.

Una vez definidas las fuentes sismogénicas, se efectuó la depuración del catálogo sísmico compilado y actualizado hasta Setiembre del 2009, a fin de eliminar las réplicas y premonitores de los eventos principales, utilizando para ello el algoritmo propuesto en el GSHAP para eventos dependientes, que considera la magnitud, la distancia y el tiempo respecto a un evento principal. Los eventos del catálogo depurado fueron graficados y asociados espacialmente a cada fuente sismogénica para determinar los parámetros sismológicos de cada una de ellas, empleando análisis estadísticos mediante el método de mínimos cuadrados.

2.2. Resultados Estudio de peligro sísmico

Los resultados de peligro sísmico localizado obtenido con el programa CRISIS 2007 corresponden a la máxima aceleración horizontal esperada en el punto de análisis, considerando los modelos de atenuación de Zhao & et al, (2006) para suelo firme y para un período de retorno de 475 años, lo cual equivale a una probabilidad de excedencia de 10% en un periodo de exposición sísmica de 50 años.

Así, en la zona del proyecto, la aceleración horizontal máxima es de 420 cm/seg² en roca o suelo firme. Este parámetro no incluye la amplificación sísmica que puede ocurrir debido a las características locales del sitio de estudio.

El área de estudio se encuentra conformada por estratos superficiales de arena suelta a media densa de gran espesor en profundidad, por lo cual durante la ocurrencia de un evento sísmico las ondas sísmicas podrán ser amplificadas considerablemente.

De acuerdo con su comportamiento dinámico, en el área de estudio el suelo clasifica como perfil S2 de la Norma E.030, para el cual se especifica un factor de amplificación sísmica de $S = 1.05$, en consecuencia, la aceleración alcanza un valor de máximo 440 cm/seg^2 .

2.3. Tipo de investigación

Según su finalidad: Nuestra investigación es aplicada, porque de acuerdo con (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). La investigación aplicada es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas, en el caso de nuestra investigación, el problema son los requerimientos de la planta de tratamiento de aguas residuales y se busca estabilizar los suelos eólicos.

Según su naturaleza: Es Cuantitativa, porque analiza las variables en función de valores numéricos, recogidos a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y serán elaborados en base a las dimensiones e indicadores de las variables. Los resultados que son obtenidos de la observación de las variables en estudio se describen mediante las tablas y gráficos estadístico-coherentes con la metodología cuantitativa y la validez se hace por muestra probabilística lo cual garantiza que sea representativo y las pruebas de hipótesis mediante inferencia estadística lo que valida indubitablemente su validez empírica.

Según el alcance temporal: Es transversal, ya que busca establecer la relación de variables medidas en una muestra, en un espacio de tiempo. consigue Investigación orientada a la comprobación. Es la investigación cuya orientación básica es contrastar teorías. Emplea principalmente la metodología empírico-analítica. Su objetivo es explicar y predecir los fenómenos. Utiliza técnicas de análisis cuantitativos y enfatiza el contexto de justificación o verificación.

El tipo de investigación en el que está basada el presente trabajo es Experimental, debido a que reúne los requisitos para lograr el control y la validez interna; es decir cumple todos los supuestos básicos de una experimental y a su

vez las variables pueden ser manipuladas por el investigador (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

El esquema de este diseño Pre experimental, como se muestra a continuación

$$M: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Dónde:

M: Muestra de estudio

O₁: Propiedades de suelos eólicos en terreno de planta de tratamiento de agua.

X: Proceso de la estabilización dinámica de suelos eólicos en terreno de planta de tratamiento.

O₂: Modificación de propiedades de suelos eólicos en terreno de planta de tratamiento de agua acordes a los requisitos de proyecto.

Tabla 5: *Esquema Diseño Experimental.*

Grupo	Asignación	Pre-Prueba	Tratamiento	Post Prueba
Muestra experimental	Propiedades de suelo Muestras representativas de suelo de planta de tratamiento	Ensayos de laboratorio;	Compactación dinámica Acorde a la muestra	Propiedades de suelo modificadas Muestra representativa de suelo de planta de tratamiento

Fuente: Elaboración del autor.

2.4. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.4.1 Población – Muestra

1. Población:

La población para la toma de muestra, se considera las muestras de las exploraciones que evalúan la resistencia del suelo, tomadas antes de la estabilización dinámica y después de la estabilización dinámica.

2. Muestra:

Las muestras fueron 16 ensayos de DPL y 13 ensayos de SPT, antes de estabilización dinámica. 22 ensayos de DPL y 20 ensayos de SPT del mismo lugar o cercano después de la estabilización dinámica.

Haciendo un total de 71 muestras.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.5.1 Técnicas de recolección

Técnica de la observación: Esta técnica será utilizada en la revisión de la información bibliográfica a través de la percepción, utilizando como instrumentos la revisión de los indicadores y trasladarlos a las fichas de observación.

Técnica del análisis: Esta técnica permitirá analizar los datos para comparar su calidad, costo y beneficios.

Técnica de síntesis: Este método que procede de lo simple a lo compuesto, de las partes al todo, de la causa a los efectos, del principio a las consecuencias nos permitirá recolectar los datos.

- Penetración dinámica ligera (DPL)
- Penetración Estándar (SPT)

Para la variable estabilización de suelos observación a través de:

1. Inspección y campo y las ubicaciones de calicatas para muestras en zonas de carga (lagunas, edificios pesados),
2. Realizar las calicatas, con profundidades variables según norma,
3. Tomar muestras ensayos de penetración dinámica ligera (DPL)
4. Tomar muestras ensayos de Penetración Estándar (SPT)
5. Tomar muestras ensayos de Investigación de campo (DPL, SP, Densidad de Campo).

A partir de estas observaciones se desarrollará el Plan de Compactación Dinámica

Para la transformación de las variables propiedades de suelo

1. Realizar las calicatas, con profundidades variables según norma,
2. Tomar n muestras ensayos de penetración dinámica ligera (DPL)
3. Tomar muestras ensayos de Penetración Estándar (SPT)
4. Tomar muestras ensayos de Investigación de campo (DPL, SPT, Densidad de Campo)

2.5.1.1 Investigaciones de campo

Exploración Directa – Trabajos Preliminares.

Para el presente trabajo se efectúan trabajos preliminares, para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), el cual se complementaron con ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales

características físicas, los cuales se define en los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas. También se realizaron ensayos de penetración estándar (SPT) en el PTAR; ensayos de penetración dinámica ligera, así como ensayos de resistividad eléctrica del suelo y ensayos de permeabilidad. Además, se realizaron investigaciones geotécnicas con ensayos geofísicos por los métodos de refracción sísmica (RS) y MASW.

En la Tabla 06 se detalla las cantidades de investigaciones realizadas para la estructura integral de la PTAR, el cual componen el presente trabajo y/o estudio:

Tabla 6: *Programa de investigaciones geotécnicas preliminares*

Estructura	Calicata	DPL	SPT	Densidad Natural	Permeabilidad de campo	MASW	RS
PTAR	16	16	13	17	13	5	5

Fuente: Estudio Pre – Inversión.

Calicatas.

Se realizaron un total de 16 calicatas y alcanzaron una profundidad de 3.0 m. Debido al estado de compacidad muy suelto y suelto de las primeras capas y para garantizar la seguridad del personal, la excavación se realizó con máquina retroexcavadora.

Tabla 7: *Ubicación de Calicatas (16)*

Calicata	Profundidad, m.	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este	Norte
C-114	3.00	592188.30	9330214.81
C-115	3.00	591689.10	9330228.59
C-116	3.00	591235.88	9330386.23
C-117	3.00	590855.17	9330710.36
C-118	3.00	590739.22	9330809.16
C-119	3.00	590385.49	9331592.97
C-120	3.00	590958.54	9331074.18
C-121	3.00	590639.44	9331379.40
C-122	3.00	590092.29	9331249.41
C-123	3.00	590111.37	9330675.47
C-226	3.00	589829.63	9330928.90
C-227	3.00	590406.36	9330433.19
C-228	3.00	592437.90	9330200.65
C-229	3.00	591938.70	9330228.97
C-230	3.00	591439.50	9330257.28
C-231	3.00	591045.53	9330548.29

Fuente: Estudio Pre –
inversión

Ensayo DPL (DIN 4094)

Se realizaron un total de 16 puntos y alcanzaron una profundidad de 8.0 m. La ejecución del ensayo tiene los siguientes objetivos:

- Determinación del perfil de resistencia del terreno.
- Densidad relativa y compacidad de suelos granulares.
- Correlacionar con N SPT y obtener parámetros de resistencia del terreno.

El ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL), consiste en el hincado continuo en tramos de 10 cm de una punta cónica de 90° 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 de resistencia a la penetración estándar.

Tabla 8: Ubicación de DPL (16)

DPL	Profundidad, m.	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este	Norte
DPL-4	7.00	590703.39	9330982.96
DPL-5	7.40	590581.74	9331082.49
DPL-6	8.10	590461.83	9331182.85
DPL-7	8.10	590307.37	9331002.56
DPL-8	8.10	590427.28	9330902.20
DPL-9	7.50	590548.93	9330802.67
DPL-98	7.00	592204.22	9330214.78
DPL-99	6.00	591690.27	9330243.25
DPL-100	6.00	591225.66	9330394.71
DPL-101	6.00	590846.34	9330717.89
DPL-102	5.10	590724.43	9330817.37
DPL-103	8.10	590979.43	9331060.98
DPL-104	8.10	590682.04	9331397.23
DPL-105	7.50	590071.78	9331287.87
DPL-106	7.00	590305.35	9331160.75
DPL-107	7.70	590093.56	9330654.68

Fuente: Estudio Pre –
inversión

Ensayo SPT (ASTM D1586)

El ensayo de Penetración Estándar es el Método de ensayo In-Situ ampliamente usado para determinar las condiciones de compacidad y resistencia de los suelos. Este ensayo permite medir la resistencia a la penetración de un muestreador y a su vez permite obtener muestras del suelo, para ser ensayadas en el laboratorio.

El procedimiento del ensayo de Penetración Estándar (SPT) está indicado en la norma ASTM D1586. Este ensayo consiste en hincar sobre el suelo un muestreador de caña partida cuya parte inferior está unida a un anillo cortante o zapata y la parte superior a una válvula y pieza de conexión a la línea de perforación. (figura 10).

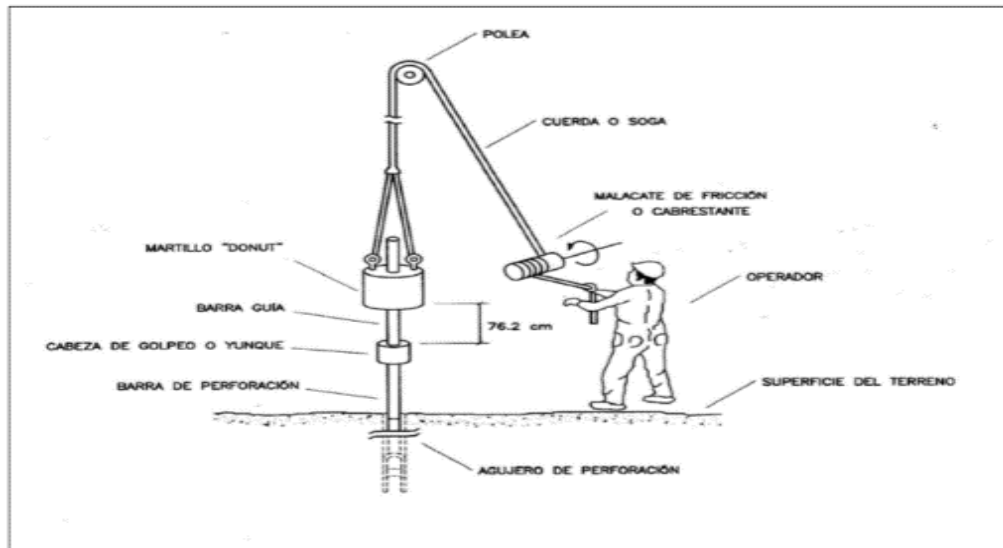


Figura 10: Mecanismo de golpe para SPT
Fuente: Ensayo de Penetración Estándar (SPT)

El objetivo del ensayo es determinar la compacidad y la capacidad de soporte del terreno, tomar muestras representativas del suelo, hallar la correlación entre el número de golpes (NSPT), medido y la compacidad, ángulo de fricción y la resistencia a la compresión simple por medio de tablas o ábacos ya existentes. El ensayo SPT consiste básicamente en contar el número de golpes (N) que se necesitan para introducir dentro de un estrato de suelo.

Tabla 9: Ubicación de Ensayos de Penetración Estándar SPT (13)

Item	SPT	Profundidad (m)	Coordenadas UTM WGS 84	
			Este	Norte
1	SPT-10	8.45	590860	9331086.93
2	SPT-11	8.45	590700	9331222.88
3	SPT-12	7.45	590541	9331357.51
4	SPT-13	7.45	590146	9330895.02
5	SPT-14	7.45	590311	9330761.80
6	SPT-15	7.45	590464	9330627.15
7	SPT-26	7.45	590621	9330890.75
8	SPT-27	7.45	590408	9331072.75
9	SPT-34	10.45	590168	9330748.00
10	SPT-35	10.45	590037	9330865.00
11	SPT-36	10.45	590192	9331044.00
12	SPT-37	10.45	590480	9330811.00
13	SPT-38	11.45	590405	9331292.00

Fuente: Estudio Pre – inversión

Los ensayos fueron ejecutados con el objetivo de definir la compacidad y parámetros de resistencia de los suelos arenosos. En total se realizaron 13 ensayos SPT distribuidos en las estructuras principales del componente Saneamiento. Alcanzaron profundidades hasta de 11.45 m. En algunos de los ensayos se alcanzó la máxima profundidad con una auscultación dinámica con cono tipo Peck y fueron correlacionados con la relación para suelos arenosos $NSPT = 0.5 NCP$.

Para la evaluación del potencial de licuefacción la norma ASTM D6066 introduce los conceptos de corrección del resultado del ensayo por diferentes factores o correcciones que pasamos a calcular.

1. Correcciones a la medición de campo

N es el número medido en el campo (golpes necesarios ensayo SPT para que la saca muestras entre los últimos 30cm de un total de 45cm). El resultado se corrige por:

Energía aplicada

Profundidad

Otras causas menores: Napa de agua, diámetro de perforación, peso de barras, etc.

2. Corrección por energía aplicada: N A N_{60}

La energía potencial nominal ($W \times H$) es 475 J. La energía realmente aplicada ER varía entre el 30% y el 100% de ese valor en función del equipo y la técnica de ensayo. Se normaliza N para una eficiencia del 60%.

$$N_{60} = N \cdot \frac{ER}{60\% \cdot 475J} \quad \text{ecuación 14}$$

3. Corrección por nivel de tensiones: N_{60} A $(N_1)_{60}$

Para un suelo uniforme, la resistencia a la penetración varía con la presión efectiva p_0 del suelo (profundidad). El N_1 significa 1 atm.

Para un suelo uniforme, la resistencia a la penetración varía con la presión efectiva p_0 del suelo (profundidad). El N_1 significa 1 atm.

$$(N_1)_{60} = N \cdot \frac{ER}{60\% \cdot 475J} \cdot C_N \quad \text{ecuación 15}$$

$$C_N = \sqrt{\frac{100kPa}{\sigma'_{vo}}} \quad \text{ecuación 16}$$

4. Corrección por otros factores de ensayo

Finalmente, los autores recomiendan la siguiente expresión para el $(N_1)_{60}$:

$$(N_1)_{60} = N_m C_N C_E C_B C_R C_S \quad \text{ecuación 17}$$

Tabla 10: Factores de corrección para obtener $(N1)_{60}$.

Factor		Equipo disponible	Termino	Corrección
Presión	de		C_N	$(P_a/\sigma_{vo})^{0.5}$
Presión	de		C_N	$C_N \leq 1.7$
Relación	de	Donut hammer	C_E	0.5 – 1.0
Relación	de	Safety hammer	C_E	0.7 – 1.2
Relación	de	Automatic trip	C_E	0.8 – 1.3
Diámetro	de la	65 – 115	C_B	1
Diámetro	de la	150mm	C_B	1.05
Diámetro	de la	200mm	C_B	1.15
Longitud	de	<3 m	C_R	0.75
Longitud	de	3 - 4 m	C_R	0.8
Longitud	de	4 - 6 m	C_R	0.85
Longitud	de	6 -10 m	C_R	0.95
Longitud	de	10 – 30 m	C_R	1
Método	de	Muestra estándar	C_S	1
Método	de	Muestra con	C_S	11 – 1.3

Fuente: (Bowless, 1996)

N_m Medida de la resistencia a la penetración estándar

C_N Factor para normalizar N_m a una tensión efectiva de sobrecarga

C_E Factor de corrección por la relación de energía del matillo (ER)

C_B Factor de corrección por el diámetro de la tubería

C_R Factor de corrección por la longitud del varillaje

C_S Factor de corrección para muestras con o sin revestimiento.

Criterios y Condiciones

El análisis se realiza para las condiciones actuales del terreno. No considera el caso inundado ya que para tal condición las arenas tienden a fluir hasta alcanzar un talud menor al de reposo en suelo seco (ángulo con la horizontal $<28^\circ$).

La homogeneidad de los materiales permite afirmar la presencia de solo arenas finas, sin cohesión, clasificadas mediante el sistema SUCS como SP. Para encontrar diferencias en sus parámetros de resistencia (fricción) en profundidad y lateralmente dependerá del grado de compacidad a la que se encuentra. De acuerdo al cuadro de compacidad Terzaghi y Peck, resultados de SPT y ensayos de corte directo, del cual se adoptaron los parámetros de resistencia (fricción) para los análisis. Los resultados se resumen en la Tabla 36.

Tabla 11: *Parámetros de Resistencia – Análisis de Estabilidad*

Compacidad de la Arena	NSPT	Ángulo de fricción (°)	Ángulo de fricción de análisis (°)	Cohesión (kg/cm ²), C	Peso Unitario (Tn/m ³), γ
Muy Suelto	0 a 4	27° a 28°	28°	0	1.50
Suelto	4 a 10	28° a 30°	29°	0	1.55
Medio Denso	10 a 30	30° a 35°	33°	0	1.60
Denso	30 a 50	35° a 40°	37°	0	1.65
Muy Denso	>50	>40°	40°	0	>1.7

Fuente: (Bowless, 1996)

Densidad Natural

Se realizaron en total 17 ensayos de densidad mediante el método del anillo, adecuado por la homogeneidad del suelo arenoso fino de origen eólico y de clasificación SUCS. El ensayo consiste en tomar muestra de la pared de la excavación mediante un anillo de 2" de diámetro y 1" de altura.

Ensayos de Permeabilidad

Se realizaron en total 13 ensayos, debido a la presencia de capas sueltas en toda el área de estudio que imposibilitaban la formación de un hoyo de formas uniformes para realizar el ensayo de permeabilidad, se recurrió a la metodología empleada por la FAO y la ecuación experimental del Cuerpo de Ingenieros de U.S. Army:

$$K_m = \pi \cdot D / 11 \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1) \quad \text{ecuación 18}$$

Donde:

K_m = Coeficiente de permeabilidad media (cm/s)

D = Diámetro del sondeo (cm)

h_1 = Carga piezométrica $t = t_1$ (cm)

h_2 = Carga piezométrica $t = t_2$ (cm)

t = Tiempo (s)

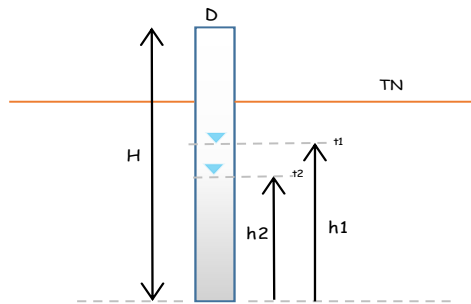


Figura 11: Permeabilidad
Fuente: Ingenieros de U.S.

La FAO emplea la ecuación con una ligera variante, mostrada a continuación:

$$K_m = (D/4) \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1) \quad \text{ecuación 19}$$

La bibliografía reporta variada cantidad de valores de permeabilidad de acuerdo con el tipo de suelo, uno de ellos es la referida por Terzaghi K. y Peck R., 1980 y resumida en la Tabla 12.

Tabla 12: Valores referenciales de permeabilidad.

Permeabilidad relativa	Valores de K (cm/seg)	Suelo típico
Muy permeable	$>1 \cdot 10^{-1}$	Grava gruesa
Moderadamente permeable	$1 \cdot 10^{-1}$ a $1 \cdot 10^{-3}$	Arena, arena fina
Poco permeable	$1 \cdot 10^{-3}$ a $1 \cdot 10^{-5}$	Arena limosa, arena sucia
Muy poco permeable	$1 \cdot 10^{-5}$ a $1 \cdot 10^{-7}$	Limo y arenisca fina
Impermeable	$<1 \cdot 10^{-7}$	Arcilla

Fuente: (Terzaghi & Peck, 1980)

2.5.1.2 Investigación Geofísica

Método Ondas Superficiales

MASW (Análisis Multicanal de Ondas Superficiales MASW- 1D).

La técnica de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) Park, C. B., & et al. (1999), es un método sísmico no destructivo que evalúa las condiciones de sitio, así como también los módulos elásticos Lineales de los materiales.

Dicho método analiza las propiedades de dispersión de los tipos de ondas sísmicas superficiales (modos fundamentales de ondas Rayleigh), las cuales se propagan horizontalmente a lo largo de la superficie desde el punto de impacto a los receptores. Los registros simultáneos de 10 o más receptores desde una fuente impulsiva o vibratoria, proporcionan una redundancia estadística para

medir velocidades de fase. Los datos multicanales muestran un formato de frecuencia variable con el tiempo, además permiten la identificación y rechazo de modos no fundamentales de ondas Rayleigh y otro ruido coherente a partir de los análisis (Louie, 2001).

La configuración de campo básica y la rutina de adquisición para el MASW generalmente es la misma que se usa en los estudios convencionales de CMP (Punto Medio Común) con reflexiones de ondas corporales. En la figura siguiente se muestra el esquema típico de la metodología MASW.

La metodología geofísica de Ondas Superficiales MASW (1D) tiene por objetivo:

4. Determinar el perfil sísmico,
5. Inferir el grado de compacidad de los horizontes (capas), hasta los 30m.
6. Determinar los parámetros elásticos (módulo de Young) de los horizontes que podrán ser empleados en el análisis de la cimentación por asentamiento y/o tensa deformación.
7. Obtener discontinuidades notables.
8. Basamento rocoso si lo hubiera.

Tabla 13: *Ubicación de ensayos de refracción sísmica y MASW.*

Línea	Tipo de Onda	e (m)	L (m)	Este	Norte	Este	Norte
LS-01	P	4	100	590226	9331160	590291	9331236
MASW-01	S	4	64	590237	9331174	590279	9331222
LS-02	P	4	100	590490	9331470	590566	9331405
MASW-02	S	4	64	590552	9331417	590503	9331458
LS-03	P	4	100	590396	9331084	590473	9331021
MASW-03	S	4	64	590459	9331032	590410	9331073
LS-04	P	4	100	590311	9330693	590388	9330628
MASW-04	S	4	64	590374	9330640	590325	9330681
LS-05	P	4	100	590111	9330809	590034	9330873
MASW-05	S	4	64	590097	9330821	590048	9330862

Fuente: Estudio Pre – inversión

Valores Típicos De Ondas De Propagación

Se ha recopilado en las Tablas 14 a Tabla 15 de diversos autores, con velocidades de ondas de propagación, las que sirven de referencia en etapas de interpretación de los resultados.

Tabla 14: *Velocidades de Ondas de Corte "P" Para Diversos Suelos*

Tipo de Suelo	Vp (m/s)
Arena suelta sobre el manto freático	Descripción 245 – 610

Tipo de Suelo	Vp (m/s)
Suelo blando	< 300
Arena suelta bajo el manto freático	45 – 1220
Arena suelta mezclada con grava húmeda	455 – 1065
Rocas blandas, grava y arena fina	1000 – 2000
Grava suelta, húmeda	455 – 915
Roca compacta	2000 – 4000
Roca muy compacta	> 4000

Fuente; (Martínez, 1990)

Tabla 15: *Velocidades de Ondas de Corte “S” Para Diversos Suelos*

Tipo de Suelo	Vs (m/s)
Limo	210
Arcilla	350
Arena	450
Arena fina	460
Arena media	600
Arena gruesa	300
Arena marina	360
Grava	510
Grava gruesa	650

Fuente: (CISMID, 1991)

2.5.2 Instrumentos de recolección datos

1. Ensayo de Penetración dinámica ligera (DPL) :

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.

2. Ensayo de Penetración Estándar (SPT) Norma ASTM – 1586:

Consiste en hincar en el terreno una saca muestras de caña partida, cuyo extremo inferior está unido a un anillo cortante (zapata) y el superior a una válvula y pieza de conexión a la línea (tubería) de perforación. La caña partida tiene un diámetro externo de 51.00 mm y un diámetro interno de 35.00mm. Para la penetración se utilizó la energía de un martillo de 63.50

Kg. de peso que cae desde una altura de 760mm. El registro de penetración e índice de penetración "N" se obtiene al considerar el número de golpes necesarios para penetrar los últimos 30 cm. (12"), de un total de 45.00 cm. (18") de la caña; los primeros 15.00 cm (6"), no se consideran, dado que el suelo podría estar alterado por efectos del procedimiento utilizado por la ejecución del sondaje de penetración. La resistencia a la penetración es un indicador a la Compacidad de los suelos no cohesivos y de la Resistencia de los suelos cohesivos. Es un ensayo dinámico de esfuerzo cortante in situ.

3. Ensayo de Densidad de Campo Norma AASHTO T-191:

Se realizarán ensayos de densidad de campo con el fin de determinar la densidad del terreno de fundación para las nuevas estructuras y dichos resultados se consideran como indicadores en la evaluación de la estabilización del suelo, densidad húmeda, densidad seca y contenido de humedad.

Otros Ensayos de laboratorio

Se ejecutarán ensayos de las muestras tomadas de las calicatas efectuadas y de las muestras de los ensayos del SPT, en acorde a las normas de la American Society For Testing and Materials (ASTM), del cual se menciona:

Ensayos Estándar.

1. Análisis granulométrico por tamizado ASTM D-422
2. Límites de Atterberg ASTM D-4318
3. Contenido de humedad ASTM D-2216
4. Clasificación SUCS ASTM D-2487

Ensayos Especiales

1. Contenido de Sales Solubles
2. Contenido de Cloruros Solubles AASTHO T291
3. Contenido de Sulfatos Solubles AASTHO T290

Elaboración del perfil estratigráfico

Por los ensayos efectuados a las calicatas se elaborará un perfil estratigráfico

2.5.3 Técnicas de análisis de datos

1. Estadística descriptiva
2. Estadística inferencial

2.6 Procedimiento

2.6.1 Análisis pre-estabilización

Se delimitará el terreno y se realizará:

1. Ensayo de Penetración dinámica ligera DPL (DIN 4094).
2. Ensayo de Penetración Estándar SPT (Norma ASTM – 1586).
3. Ensayo de Densidad de Campo (Norma AASHTO T-191)

2.6.2 Diseño de Estabilización

1. Se tomará los requerimientos de suelo para la construcción de la PTAR.
2. Se delimitará el terreno en zonas.
3. Se diseñará tratamientos para cada zona.

2.6.3 Análisis post estabilización

1. Ensayo de Penetración dinámica ligera DPL (DIN 4094).
2. Ensayo de Penetración Estándar SPT (Norma ASTM – 1586).
3. Ensayo de Densidad de Campo (Norma AASHTO T-191)

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Estudio Pre inversión – Pre prueba

Determinar los parámetros y requerimientos de suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales antes de la estabilización dinámica de suelos eólicos en la nueva Ciudad de Olmos.

Análisis de Cimentación

3.1.1 Calicatas:

1. Clasificación del Suelo:

La génesis eólica de los depósitos presentes en las zonas de estudio, condiciona que el suelo que lo conforma sea homogéneo. Basado en las investigaciones geotécnicas y resultados de ensayos de laboratorio, del cual se alcanza a clasificar según SUCS un suelo tipo SP (arena pobremente gradada), en muy poco porcentaje SP-SM, arena pobremente gradada con limo y capas aisladas arcillosas CL.

El área donde se emplazará la PTAR y obras auxiliares, se encuentra apoyado en suelos arenosos de grano fino, arena pobremente gradada de clasificación SP en el sistema de clasificación SUCS. Véase Anexo 01.

Tabla 16: Resultados de Ensayos Calicatas

Calicata	Muestra	Profundidad, m.	Ubicación	Clasificación SUCS	Humedad, %	Pasa M200, %	% L.L	% I.P
C-114	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN PTAR	SP	0.34	0.90	-	-
C-115	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN PTAR	SP	0.38	0.80	-	-
C-116	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN PTAR	SP	0.33	0.50	-	-
C-117	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN PTAR	SP	0.39	1.20	-	-
C-118	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.37	0.50	-	-
C-119	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.26	0.90	-	-
C-120	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.34	0.70	-	-
C-121	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.34	0.50	-	-
C-122	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.31	0.70	-	-
C-123	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.38	0.90	-	-
C-226	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.41	0.50	-	-
C-227	M-1	0.00 - 3.00	PTAR	SP	0.36	2.10	-	-
C-228	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN - PTAR	SP	0.64	4.70	-	-
C-229	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN - PTAR	SP	1.79	2.30	-	-
C-230	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN - PTAR	SP	0.64	4.50	-	-
C-231	M-1	0.00 - 3.00	LÍNEA DE IMPULSIÓN - PTAR	SP	0.29	3.20	-	-

Fuente: Estudio Pre – inversión

2. Perfil Estratigráfico:

El área donde se emplazará la PTAR y obras auxiliares, se encuentra apoyadas en suelos arenosos de grano fino, arena pobremente gradada de clasificación SP en el sistema de clasificación SUCS.

Superficialmente se presenta arenas pobremente gradada de compacidad suelto a firme generalmente hasta los 5 m de profundidad y de compacidad firme a denso a mayor profundidad. No se encontró la presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada. Véase Anexo 02.

3. Profundidad y Tipo de Cimentación.

Para las edificaciones (de un piso) y/o cerco perimétrico, se considera cimentar a una profundidad de cimentación mínima de 1.5m, con respecto a la menor cota del terreno natural, apoyándose la cimentación sobre un suelo mejorado que consiste en densificar (95.0% de la máxima densidad seca), el suelo por métodos vibratorios sobre la arena pobremente gradada (SP), considerándose utilizar una cimentación superficial en base a cimientos corridos armados y/o zapatas aisladas conectadas.

3.1.2 Ensayos DPL

Las correlaciones existentes para arenas indican que NDPL = NSPT para cada 30 cm de hincado. La ubicación, profundidad y resultados son presentados en las siguientes tablas, diferenciadas por su compacidad: rojo (muy suelto), beige (suelto), demás (medio, denso y muy denso).

Tabla 17: *Resultados de Ensayos Penetración Dinámica Ligera*

DPL N°	4	5	6	7	8	9
ESTE	590703.39	590581.74	590461.83	590307.37	590427.28	590548.93
NORTE	9330982.96	9331082.49	9331182.85	9331002.56	9330902.20	9330802.67
COTA	63.73	62.93	65	63.05	62.57	60.54
0.00 - 0.10	1	1	1	1	1	1
0.10 - 0.20	2	1	1	2	1	2
0.20 - 0.30	3	4	2	3	2	2
0.30 - 0.40	3	5	2	3	3	3
0.40 - 0.50	2	6	2	4	6	5
0.50 - 0.60	2	9	4	3	7	7
0.60 - 0.70	2	11	3	4	9	9
0.70 - 0.80	3	9	7	5	7	12
0.80 - 0.90	4	5	7	5	2	12
0.90 - 1.00	5	5	7	6	2	16
1.00 - 1.10	9	4	7	6	2	19

1.10 - 1.20	15	4	8	7	2	19
1.20 - 1.30	19	4	8	7	8	19
1.30 - 1.40	19	7	8	6	11	24
1.40 - 1.50	19	8	9	8	4	28
1.50 - 1.60	16	12	5	10	2	27
1.60 - 1.70	15	17	5	11	2	30
1.70 - 1.80	10	23	5	11	2	30
1.80 - 1.90	4	20	5	12	2	30
1.90 - 2.00	4	16	6	16	2	32
2.00 - 2.10	3	14	7	14	2	32
2.10 - 2.20	3	5	6	18	2	31
2.20 - 2.30	3	4	4	8	2	25
2.30 - 2.40	4	5	3	7	4	23
2.40 - 2.50	3	4	3	7	4	20
2.50 - 2.60	4	5	3	6	10	21
2.60 - 2.70	4	5	6	7	15	26
2.70 - 2.80	4	5	6	7	22	32
2.80 - 2.90	5	5	6	5	25	26
2.90 - 3.00	5	6	5	5	19	28
3.00 - 3.10	5	6	3	5	7	30
3.10 - 3.20	6	6	5	4	5	37
3.20 - 3.30	5	5	7	5	4	36
3.30 - 3.40	5	5	7	7	4	31
3.40 - 3.50	6	6	7	7	5	38
3.50 - 3.60	5	7	7	7	5	28
3.60 - 3.70	5	6	9	10	5	19
3.70 - 3.80	6	7	9	10	5	15
3.80 - 3.90	6	8	11	9	5	15
3.90 - 4.00	5	8	11	9	6	15
4.00 - 4.10	5	7	12	9	5	13
4.10 - 4.20	6	9	10	9	6	13
4.20 - 4.30	6	11	13	10	6	16
4.30 - 4.40	5	11	11	10	6	16
4.40 - 4.50	6	11	11	9	7	16
4.50 - 4.60	6	11	10	9	7	15
4.60 - 4.70	7	12	9	8	7	14
4.70 - 4.80	7	13	9	8	6	14
4.80 - 4.90	7	20	9	8	7	18
4.90 - 5.00	7	25	8	7	7	17
5.00 - 5.10	6	28	12	8	6	11
5.10 - 5.20	6	30	13	7	8	11
5.20 - 5.30	8	17	15	11	8	13
5.30 - 5.40	8	17	12	13	9	10
5.40 - 5.50	9	13	12	12	10	13

5.50 - 5.60	8	14	12	12	11	13
5.60 - 5.70	9	13	10	12	11	15
5.70 - 5.80	8	16	10	11	12	15
5.80 - 5.90	8	16	10	11	12	12
5.90 - 6.00	10	12	13	10	22	16
6.00 - 6.10	12	10	13	9	24	17
6.10 - 6.20	19	11	16	13	19	17
6.20 - 6.30	18	11	16	13	18	17
6.30 - 6.40	19	14	14	11	19	19
6.40 - 6.50	17	16	15	11	13	19
6.50 - 6.60	17	17	15	11	14	22
6.60 - 6.70	27	18	16	17	14	26
6.70 - 6.80	28	22	13	17	13	27
6.80 - 6.90	36	27	13	17	12	30
6.90 - 7.00	48	32	14	19	11	31
7.00 - 7.10		34	14	19	11	32
7.10 - 7.20		20	14	26	15	28
7.20 - 7.30		27	16	28	17	21
7.30 - 7.40		50	18	25	19	29
7.40 - 7.50			18	32	22	50
7.50 - 7.60			22	36	25	
7.60 - 7.70			21	30	28	
7.70 - 7.80			21	28	19	21
7.80 - 7.90			19	27	19	19
7.90 - 8.00			19	20	19	19
8.00 - 8.10			19	36	19	19

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 18: *Resultados de Ensayos*

DPL N°	102	103	104	105	106	107
ESTE	590724.43	590979.43	590682.04	590071.78	590305.35	590093.56
NORTE	9330817.3	9331060.9	9331397.2	9331287.8	9331160.7	9330654.6
	7	8	3	7	5	8
COTA	58.44	64.97	65.86	59.43	62.75	60.60
0.00 -						
0.10	1	1	1	1	1	1
0.10 -						
0.20	2	1	2	1	1	2
0.20 -						
0.30	3	2	3	3	2	2
0.30 -						
0.40	6	2	5	2	2	3
0.40 -						
0.50	6	2	6	5	3	3
0.50 -						
0.60	7	3	6	3	3	3

0.60 - 0.70	6	3	6	6	3	3
0.70 - 0.80	5	3	6	6	2	4
0.80 - 0.90	4	4	6	8	3	4
0.90 - 1.00	6	4	6	8	3	5
1.00 - 1.10	7	5	6	15	3	5
1.10 - 1.20	10	10	6	14	3	6
1.20 - 1.30	13	14	6	14	5	6
1.30 - 1.40	8	16	3	11	5	7
1.40 - 1.50	6	16	3	11	6	7
1.50 - 1.60	6	19	3	11	6	7
1.60 - 1.70	5	17	4	10	6	7
1.70 - 1.80	5	18	7	10	6	7
1.80 - 1.90	6	16	7	11	6	7
1.90 - 2.00	5	17	7	9	9	8
2.00 - 2.10	5	13	6	7	9	8
2.10 - 2.20	6	7	6	4	9	8
2.20 - 2.30	6	7	6	5	10	9
2.30 - 2.40	6	8	6	6	9	8
2.40 - 2.50	7	9	7	11	4	5
2.50 - 2.60	8	9	7	11	4	5
2.60 - 2.70	13	10	7	14	3	4
2.70 - 2.80	8	10	12	13	4	5
2.80 - 2.90	9	12	18	16	5	6
2.90 - 3.00	7	12	18	19	5	6
3.00 - 3.10	15	12	17	26	5	6
3.10 - 3.20	22	14	17	21	6	7
3.20 - 3.30	17	16	16	17	9	8
3.30 - 3.40	19	16	15	20	10	9
3.40 - 3.50	35	16	28	20	11	10

3.50 -						
3.60	35	18	25	20	9	8
3.60 -						
3.70	20	18	24	18	9	8
3.70 -						
3.80	7	12	10	22	9	8
3.80 -						
3.90	7	9	5	19	8	7
3.90 -						
4.00	11	9	5	21	9	8
4.00 -						
4.10	8	9	6	25	12	11
4.10 -						
4.20	7	9	6	23	12	11
4.20 -						
4.30	14	9	10	19	11	10
4.30 -						
4.40	14	10	11	14	12	11
4.40 -						
4.50	14	11	12	14	12	11
4.50 -						
4.60	11	11	9	13	15	14
4.60 -						
4.70	13	11	9	11	15	14
4.70 -						
4.80	24	10	9	9	16	15
4.80 -						
4.90	48	11	13	13	17	16
4.90 -						
5.00	45	14	14	13	16	15
5.00 -						
5.10	50	14	14	16	19	18
5.10 -						
5.20		16	14	17	19	18
5.20 -						
5.30		15	12	17	18	17
5.30 -						
5.40		17	15	17	17	16
5.40 -						
5.50		17	17	19	17	16
5.50 -						
5.60		18	17	19	17	16
5.60 -						
5.70		18	17	21	15	14
5.70 -						
5.80		19	18	21	15	14
5.80 -						
5.90		20	19	18	15	14
5.90 -						
6.00		23	19	18	22	20
6.00 -						
6.10		26	20	17	22	20
6.10 -						
6.20		21	20	21	25	22
6.20 -						
6.30		20	21	21	25	22
6.30 -						
6.40		20	28	21	28	24

6.40 - 6.50	20	27	27	30	24
6.50 - 6.60	20	27	24	33	25
6.60 - 6.70	18	29	28	36	27
6.70 - 6.80	22	21	20	39	27
6.80 - 6.90	19	22	20	50	29
6.90 - 7.00	21	18	27		29
7.00 - 7.10	25	18	27		28
7.10 - 7.20	23	18	33		30
7.20 - 7.30	28	17	36		36
7.30 - 7.40	25	22	39		36
7.40 - 7.50	25	22	50		38
7.50 - 7.60	27	21			46
7.60 - 7.70	26	21			50
7.70 - 7.80	29	27			
7.80 - 7.90	32	24		19	19
7.90 - 8.00	29	23		19	19
8.00 - 8.10	30	26		19	19

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 19: *Resultados de Ensayos*

DPL N°	98	99	100	101
ESTE	592204.22	591690.27	591225.66	590846.34
NORTE	9330214.78	9330243.25	9330394.71	9330717.90
COTA	53.58	54.15	51.42	6019
0.00 - 0.10	1	1	1	1
0.10 - 0.20	2	1	2	3
0.20 - 0.30	2	2	2	3
0.30 - 0.40	3	3	3	3
0.40 - 0.50	3	3	4	3
0.50 - 0.60	3	3	4	4
0.60 - 0.70	3	3	4	5
0.70 - 0.80	4	2	5	5
0.80 - 0.90	5	2	5	5
0.90 - 1.00	5	3	5	5
1.00 - 1.10	4	3	5	6

1.10 - 1.20	5	3	5	7
1.20 - 1.30	5	4	4	6
1.30 - 1.40	5	3	4	7
1.40 - 1.50	5	4	4	5
1.50 - 1.60	5	3	5	5
1.60 - 1.70	5	3	5	5
1.70 - 1.80	6	5	5	6
1.80 - 1.90	5	5	6	6
1.90 - 2.00	6	5	7	6
2.00 - 2.10	5	5	7	6
2.10 - 2.20	7	4	7	7
2.20 - 2.30	7	4	8	6
2.30 - 2.40	7	3	8	7
2.40 - 2.50	9	4	9	7
2.50 - 2.60	12	4	12	6
2.60 - 2.70	6	5	7	8
2.70 - 2.80	6	5	7	12
2.80 - 2.90	6	6	7	14
2.90 - 3.00	5	7	6	8
3.00 - 3.10	6	7	6	9
3.10 - 3.20	6	7	6	7
3.20 - 3.30	6	8	6	7
3.30 - 3.40	7	7	6	7
3.40 - 3.50	7	8	7	8
3.50 - 3.60	7	15	7	8
3.60 - 3.70	7	15	7	11
3.70 - 3.80	8	7	8	12
3.80 - 3.90	7	8	7	11
3.90 - 4.00	8	15	7	10
4.00 - 4.10	8	19	8	9
4.10 - 4.20	7	21	7	8
4.20 - 4.30	13	17	8	9
4.30 - 4.40	12	18	8	11
4.40 - 4.50	16	18	7	10
4.50 - 4.60	17	17	8	12
4.60 - 4.70	15	17	8	14
4.70 - 4.80	17	18	10	13
4.80 - 4.90	17	19	10	11
4.90 - 5.00	16	21	11	11
5.00 - 5.10	18	21	10	17
5.10 - 5.20	17	22	12	18
5.20 - 5.30	13	19	12	17
5.30 - 5.40	13	18	9	20
5.40 - 5.50	11	23	9	21

5.50 - 5.60	14	24	13	20
5.60 - 5.70	8	26	13	26
5.70 - 5.80	8	27	12	28
5.80 - 5.90	11	29	14	36
5.90 - 6.00	13	37	16	39
6.00 - 6.10	17			
6.10 - 6.20	19			
6.20 - 6.30	22			
6.30 - 6.40	27			
6.40 - 6.50	29			
6.50 - 6.60	32			
6.60 - 6.70	36			
6.70 - 6.80	38			
6.80 - 6.90	42			
6.90 - 7.00	49			

Fuente: Estudio Pre – inversión

3.1.3 Capacidad Portante:

Los parámetros de resistencia del suelo, se han determinado en función al ensayo especial de corte directo y a partir de los ensayos de penetración estándar realizados en la zona, y mediante las correlaciones existentes entre los valores de N-DR y N- ϕ , según Terzaghi, K., & Peck, R. (1980), como se observa en la Figura 12. para un valor promedio de $(N_1)_{60}=14$ se obtiene $\phi = 31.0^\circ$ y $DR=40\%$., Véase Anexo 03

Luego para el material de arena pobremente gradada (SP), trabajaremos con los siguientes parámetros de resistencia de capacidad portante existente.

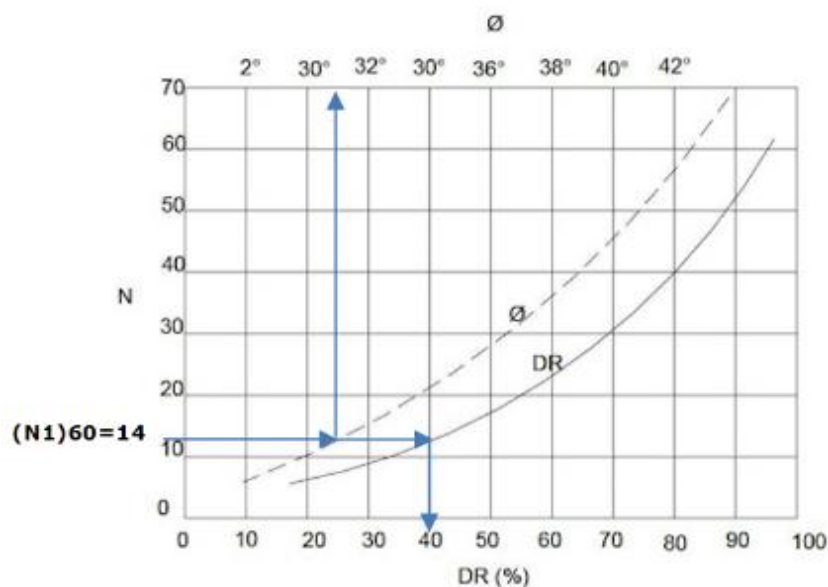


Figura 12: Correlación N-DR y N- ϕ (Terzaghi y Peck)

Fuente: (Terzaghi & Peck, 1980)

$$C = 0.00 \text{ kg/cm}^2 \text{ y } \phi = 31^\circ$$

Considerando un posible efecto de falla local tenemos:

$$\phi = \text{Arctg} (2/3 \cdot \text{tg} (31^\circ))$$

$$\phi = 21.80^\circ$$

$$C = 0.00$$

Según Terzaghi y Peck:

$$q_u = S_c \cdot C \cdot N_c + 1/2 \cdot S_\phi \cdot \phi \cdot B \cdot N_\phi + S_q \cdot D_f \cdot D_f \cdot N_q \quad q_{ad} = q_u / F.S.$$

$$q_{ad} = q_u / F.S.$$

a. Capacidad de Carga Última

Según Terzaghi (1943) y Vesic (1973) y $C=0$:

$$q_u = S_q \gamma_1 D_f N_q + 0.5 S_\gamma \gamma_2 B N_\gamma \dots (\text{ecuación 20})$$

Donde:

q_u = Capacidad de carga última

B = Ancho del cimiento (m)

D_f = Profundidad de cimentación (m)

γ_1, γ_2 = Peso volumétrico del suelo

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga

S_c, S_q, S_γ = Factores de forma

b. Presión Admisible

La presión admisible es la menor que se obtiene entre la carga última por corte afectada del factor de seguridad ($FS=3$) y la presión que cause el asentamiento permisible.

$$q_{adm} = \frac{q_u}{3} \dots \dots \dots (\text{ecuación 21})$$

Para verificar la presión admisible obtenida verificamos si esta presión reproduce un asentamiento elástico para zapatas cuadradas menor al permisible igual a 1" (2.54 cm).

Si la cimentación es perfectamente flexible el asentamiento elástico o inmediato en el centro de la cimentación se calcula con:

$$S_c = \frac{qB(1 - \mu^2)}{E_s} I_f \dots \dots \dots (\text{ecuación 22})$$

Donde:

S = Asentamiento probable (cm)

μ = Relación de Poisson

E_s = Módulo de elasticidad (Tn/m^2)

I_f = Factor de forma

q = Presión de trabajo (Tn/m^2)

B = Ancho de la cimentación (m)

Los parámetros del suelo se han obtenido a partir de las tablas de Meyerhof. El cual utilizan en los cálculos del asentamiento los mínimos valores de estos parámetros.

c. Cimentación Corrida:

Tabla 20: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

Cohesión (kg/cm^2)	ϕ	FS	Df	B	Nc	$N\phi$	Nq
0.00	21.8	3	1.5	0.6	16.70	6.97	7.69

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 21: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

S_c	$S\phi$	S_q	ρ_s (g/cm^3)	ρ_f (g/cm^3)	Q_{ul} (kg/cm^2)	Q_{ad} (kg/cm^2)
1.0	1.0	1.0	1.65	1.60	2.26	0.75

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 22: *Cálculo de Asentamientos*

q_0 (kg/cm^2)	E_s (kg/cm^2)	ϕ_s	B	ϕ_f	S_c (cm)
0.75	200	0.3	60	2.54	0.52

Fuente: Estudio Pre inversión

$S_c = 0.52$ cm (centro de la cimentación flexible) < $1''=2.54$ cm (Indica Asentamiento Permisible). Para cimientos corridos con una capacidad portante admisible de 0.75 kg/cm^2 .

d. Zapata Cuadrada:

Tabla 23: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

Cohesión (kg/cm^2)	ϕ	FS	Df	B	Nc	$N\phi$	Nq
0.00	21.8	3	1.5	1.2	16.70	6.97	7.69

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 24: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

S_c	$S\phi$	S_q	ρ_s	ρ_f	Q_{ul}	Q_{ad}
-------	---------	-------	----------	----------	----------	----------

			(g/cm ³)	(g/cm ³)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1.5	0.6	1.4	1.65	1.60	3.1	1.0

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 25: *Cálculo de Asentamientos*

q _o (kg/cm ²)	E _s (kg/cm ²)	□ _s	B	□ _f	S _c (cm)
1.0	200	0.3	1.2	1.0	0.57

Fuente: Estudio pre inversión

$S_c = 0.57$ cm (centro de la cimentación flexible) < 1"=2.54 cm (Indica Asentamiento Permisible). Para cimientos de zapata cuadrada, con una capacidad portante admisible de 1.00 kg/cm².

e. Capacidad Portante en el Dique

Tabla 26: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

Densidad (kN/m ³)	Cohesión (kN/m ²)	Angulo de Fricción □□□	Coefficiente Permeabilidad (Ks m/s)
19.01	23.0	18.1	0.000102

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 27: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

Cohesión (kg/cm ²)	□□□□ □	FS	D _f	B	N _c	N□	N _q
23.00	18.1	3	1.0	$\frac{22.7}{1}$	13.19	4.12	5.31

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 28: *Cálculo de Asentamientos y Capacidad Admisible*

S _c	S□	S _q	□□ (g/cm ³)	□□ (g/cm ³)	q _{ul} (kg/cm ²)	q _{ad} (kg/cm ²)
1.76	0.24	1.62	1.60	1.60	3.72	1.24

Fuente: Estudio Pre inversión

Tabla 29: *Cálculo de Asentamientos*

q _o (kg/cm ²)	E _s (kg/cm ²)	□ _s	B	□	S _c (cm)
1.24	200	0.3	22.71	1.12	1.92

Fuente: Estudio Pre inversión

$S_c = 1.92 \text{ cm}$ (centro de la cimentación flexible) $< 1''=2.54 \text{ cm}$ (Indica Asentamiento Permisible). Para cimientos en dique, con una capacidad portante admisible de 1.24 kg/cm^2 .

Se realizó ensayos de SPT, alcanzado resultados de NSPT, para 13 puntos dentro del área de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, como se detalla a continuación para su análisis respectivo.

Tabla 30: *Resultados de Ensayos*

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -10 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Especifico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	16	1,50	1,50	15,00	1,70	0,8	1	0,75	1	15
2	28	1,55	3,05	30,50	1,70	0,8	1	0,75	1	27
3	7	1,45	4,50	45,00	1,49	0,8	1	0,8	1	6
4	22	1,55	6,05	60,50	1,29	0,8	1	0,85	1	18
5	28	1,55	7,60	76,00	1,15	0,8	1	0,85	1	20
6	34	1,60	9,20	92,00	1,04	0,8	1	0,95	1	25
7	38	1,60	10,80	108,00	0,96	0,8	1	0,95	1	26
8	52	1,65	12,45	124,50	0,90	0,8	1	0,95	1	33

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 31: *Resultados de Ensayos*

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -11 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Especifico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	6	1,45	1,45	14,50	1,70	0,8	1	0,75	1	6
2	12	1,50	2,95	29,50	1,70	0,8	1	0,75	1	11
3	6	1,45	4,40	44,00	1,51	0,8	1	0,8	1	5
4	8	1,45	5,85	58,50	1,31	0,8	1	0,85	1	7
5	13	1,50	7,35	73,50	1,17	0,8	1	0,85	1	10
6	12	1,50	8,85	88,50	1,06	0,8	1	0,95	1	9
7	15	1,50	10,35	103,50	0,98	0,8	1	0,95	1	11
8	14	1,50	11,85	118,50	0,92	0,8	1	0,95	1	9

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 32: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -12 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	6	1,45	1,45	14,50	1,70	0,8	1	0,75	1	6
2	6	1,45	2,90	29,00	1,70	0,8	1	0,75	1	6
3	4	1,45	4,35	43,50	1,52	0,8	1	0,8	1	4
4	25	1,55	5,90	59,00	1,30	0,8	1	0,85	1	21
5	36	1,60	7,50	75,00	1,15	0,8	1	0,85	1	27
6	32	1,60	9,10	91,00	1,05	0,8	1	0,95	1	24
7	33	1,60	10,70	107,00	0,97	0,8	1	0,95	1	23

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 33: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -13 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	21	1,55	1,55	15,50	1,70	0,8	1	0,75	1	20
2	25	1,55	3,10	31,00	1,70	0,8	1	0,75	1	24
3	7	1,45	4,55	45,50	1,48	0,8	1	0,8	1	6
4	22	1,55	6,10	61,00	1,28	0,8	1	0,85	1	18
5	27	1,55	7,65	76,50	1,14	0,8	1	0,85	1	20
6	31	1,60	9,25	92,50	1,04	0,8	1	0,95	1	23
7	54	1,65	10,90	109,00	0,96	0,8	1	0,95	1	37

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 34: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -14 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	8	1,45	1,45	14,50	1,70	0,8	1	0,75	1	8
2	12	1,50	2,95	29,50	1,70	0,8	1	0,75	1	11
3	17	1,50	4,45	44,50	1,50	0,8	1	0,8	1	15
4	14	1,50	5,95	59,50	1,30	0,8	1	0,85	1	12
5	14	1,50	7,45	74,50	1,16	0,8	1	0,85	1	10
6	22	1,55	9,00	90,00	1,05	0,8	1	0,95	1	17
7	25	1,55	10,55	105,50	0,97	0,8	1	0,95	1	17

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 35: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -15 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico húmedo (Tn/m ³)	Esfuerzo Total (Tn/m ²)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	6	1,45	1,45	14,50	1,70	0,8	1	0,75	1	6
2	3	1,40	2,85	28,50	1,70	0,8	1	0,75	1	3
3	5	1,45	4,30	43,00	1,52	0,8	1	0,8	1	5
4	7	1,45	5,75	57,50	1,32	0,8	1	0,85	1	6
5	26	1,55	7,30	73,00	1,17	0,8	1	0,85	1	19
6	25	1,55	8,85	88,50	1,06	0,8	1	0,95	1	19
7	22	1,55	10,40	104,00	0,98	0,8	1	0,95	1	15

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 36: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -26 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico húmedo (Tn/m ³)	Esfuerzo Total (Tn/m ²)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	13	1,50	1,50	15,00	1,70	0,8	1	0,75	1	12
2	8	1,45	2,95	29,50	1,70	0,8	1	0,75	1	8
3	15	1,50	4,45	44,50	1,50	0,8	1	0,8	1	13
4	23	1,55	6,00	60,00	1,29	0,8	1	0,85	1	19
5	14	1,50	7,50	75,00	1,15	0,8	1	0,85	1	10
6	18	1,50	9,00	90,00	1,05	0,8	1	0,95	1	14
7	13	1,50	10,50	105,00	0,98	0,8	1	0,95	1	9
8	12	1,50	12,00	120,00	0,91	0,8	1	0,95	1	8
9	24	1,55	13,55	135,50	0,86	0,8	1	0,95	1	15

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 37: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -27 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico húmedo (Tn/m ³)	Esfuerzo Total (Tn/m ²)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	3	1,40	1,40	14,00	1,70	0,8	1	0,75	1	3
2	5	1,45	2,85	28,50	1,70	0,8	1	0,75	1	5
3	5	1,45	4,30	43,00	1,52	0,8	1	0,8	1	5
4	11	1,50	5,80	58,00	1,31	0,8	1	0,85	1	9
5	18	1,50	7,30	73,00	1,17	0,8	1	0,85	1	13
6	7	1,45	8,75	87,50	1,07	0,8	1	0,95	1	5
7	13	1,50	10,25	102,50	0,99	0,8	1	0,95	1	9
8	16	1,50	11,75	117,50	0,92	0,8	1	0,95	1	11
9	25	1,55	13,30	133,00	0,87	0,8	1	0,95	1	15

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 38: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -34 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Especifico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	18	1,50	1,50	15,00	1,70	0,8	1	0,75	1	17
2	15	1,50	3,00	30,00	1,70	0,8	1	0,75	1	14
3	7	1,45	4,45	44,50	1,50	0,8	1	0,8	1	6
4	7	1,45	5,90	59,00	1,30	0,8	1	0,85	1	6
5	14	1,50	7,40	74,00	1,16	0,8	1	0,85	1	10
6	14	1,50	8,90	89,00	1,06	0,8	1	0,95	1	11
7	27	1,55	10,45	104,50	0,98	0,8	1	0,95	1	19
8	76	1,65	12,10	121,00	0,91	0,8	1	0,95	1	49
9	64	1,65	13,75	137,50	0,85	0,8	1	0,95	1	39
10	82	1,65	15,40	154,00	0,81	0,8	1	1	1	50

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 39: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -35 /PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Especifico humedo (Tn/m3)	Esfuerzo Total (Tn/m2)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	40	1,60	1,60	16,00	1,70	0,8	1	0,75	1	38
2	19	1,50	3,10	31,00	1,70	0,8	1	0,75	1	18
3	14	1,50	4,60	46,00	1,47	0,8	1	0,8	1	12
4	18	1,50	6,10	61,00	1,28	0,8	1	0,85	1	15
5	20	1,55	7,65	76,50	1,14	0,8	1	0,85	1	15
6	27	1,55	9,20	92,00	1,04	0,8	1	0,95	1	20
7	25	1,55	10,75	107,50	0,96	0,8	1	0,95	1	17
8	47	1,60	12,35	123,50	0,90	0,8	1	0,95	1	30
9	71	1,65	14,00	140,00	0,85	0,8	1	0,95	1	43
10	84	1,65	15,65	156,50	0,80	0,8	1	1	1	50

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 40: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -36/ PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico húmedo (Tn/m ³)	Esfuerzo Total (Tn/m ²)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	24	1,55	1,55	15,50	1,70	0,8	1	0,75	1	23
2	25	1,55	3,10	31,00	1,70	0,8	1	0,75	1	24
3	9	1,45	4,55	45,50	1,48	0,8	1	0,8	1	8
4	10	1,50	6,05	60,50	1,29	0,8	1	0,85	1	8
5	14	1,50	7,55	75,50	1,15	0,8	1	0,85	1	10
6	15	1,50	9,05	90,50	1,05	0,8	1	0,95	1	11
7	19	1,50	10,55	105,50	0,97	0,8	1	0,95	1	13
8	30	1,60	12,15	121,50	0,91	0,8	1	0,95	1	19
9	40	1,60	13,75	137,50	0,85	0,8	1	0,95	1	24
10	56	1,65	15,40	154,00	0,81	0,8	1	1	1	34

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 41: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -37/ PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico húmedo (Tn/m ³)	Esfuerzo Total (Tn/m ²)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	14	1,50	1,50	15,00	1,70	0,8	1	0,75	1	13
2	5	1,45	2,95	29,50	1,70	0,8	1	0,75	1	5
3	7	1,45	4,40	44,00	1,51	0,8	1	0,8	1	6
4	7	1,45	5,85	58,50	1,31	0,8	1	0,85	1	6
5	12	1,50	7,35	73,50	1,17	0,8	1	0,85	1	9
6	105	1,65	9,00	90,00	1,05	0,8	1	0,95	1	79
7	48	1,60	10,60	106,00	0,97	0,8	1	0,95	1	33
8	24	1,55	12,15	121,50	0,91	0,8	1	0,95	1	16
9	12	1,50	13,65	136,50	0,86	0,8	1	0,95	1	7
10	12	1,50	15,15	151,50	0,81	0,8	1	1	1	7

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 42: Resultados de Ensayos

VALORES DE N1(60) DEL ENSAYO SPT -38/ PTAR

Prof (m)	Valor de N (SPT)	Peso Específico húmedo (Tn/m ³)	Esfuerzo Total (Tn/m ²)	Esfuerzo Efectivo (Kpa)	Factores de Corrección					N1(60)
					CN	CE	CB	CR	CS	
1	18	1,50	1,50	15,00	1,70	0,8	1	0,75	1	17
2	11	1,50	3,00	30,00	1,70	0,8	1	0,75	1	11
3	14	1,50	4,50	45,00	1,49	0,8	1	0,8	1	13
4	12	1,50	6,00	60,00	1,29	0,8	1	0,85	1	10
5	12	1,50	7,50	75,00	1,15	0,8	1	0,85	1	9
6	15	1,50	9,00	90,00	1,05	0,8	1	0,95	1	11
7	36	1,60	10,60	106,00	0,97	0,8	1	0,95	1	25
8	32	1,60	12,20	122,00	0,91	0,8	1	0,95	1	21
9	37	1,60	13,80	138,00	0,85	0,8	1	0,95	1	22
10	54	1,65	15,45	154,50	0,80	0,8	1	1	1	33
11	64	1,65	17,10	171,00	0,76	0,8	1	1	1	37

Fuente: Estudio Pre – inversión

3.1.4 Densidad Natural:

La densidad húmeda máxima y mínima alcanzada registra valores de 1,64 g/cm³ y 1,37 g/cm³ respectivamente, el valor representativo promedio es 1,55 g/cm³. también se observan escasos valores de humedad mayores a 4% con un máximo de 4.74% (C-2.44). Estos valores guardan relación con la naturaleza del suelo arenoso de origen eólico que se caracteriza por tener una baja densidad y humedad.

Tabla 43: Resultados de Ensayos Densidad Natural

Calicata	Profundidad, m	Peso, g	Volumen, cm ³	Densidad Húmeda, g/cm ³	Humedad, %	Densidad Seca, g/cm ³
C-120	1.6	87.94	55.81	1.58	0.36	1.57
C-226	1.5	91.42	55.81	1.64	0.39	1.63
C-233	2.80	81.96	55.81	1.47	2.67	1.43
C-234	3.00	81.59	55.81	1.46	3.62	1.41
C-235	2.80	80.86	55.81	1.45	1.98	1.42
C-236	2.80	82.32	55.81	1.48	2.44	1.44
C-237	3.00	78.90	55.81	1.41	2.23	1.38
C-238	2.80	79.89	55.81	1.43	2.47	1.40
C-239	3.00	76.59	55.81	1.37	2.60	1.34
C-240	3.00	82.77	55.81	1.48	2.51	1.45
C-241	2.70	75.74	55.81	1.36	2.26	1.33
C-242	2.80	80.27	55.81	1.44	3.14	1.39
C-243	2.60	82.74	55.81	1.48	2.14	1.45
C-244	2.70	76.19	55.81	1.37	4.74	1.30
C-245	2.80	75.48	55.81	1.35	4.18	1.30
C-246	2.80	84.40	55.81	1.51	3.14	1.47
C-247	2.70	80.05	55.81	1.43	3.02	1.39

Fuente: Estudio Pre – inversión

3.1.5 Permeabilidad:

Los resultados promedios obtenidos se presentan en la Tabla xx y los resultados de las pruebas completa en el Anexo 04.

Tabla 44: Resultados ensayos de permeabilidad de campo

Ensayo	Estructura	FAO	U.S. Army
		K (cm/s)	K (cm/s)
P-09	PTAR	2.44E-03	2.79E-03
P-08	PTAR	2.50E-03	2.86E-03
P-10	PTAR	3.13E-03	3.58E-03
P-13	PTAR	5.89E-03	6.74E-03
P-14	PTAR	2.96E-03	3.38E-03
P-15	PTAR	6.53E-03	7.47E-03
P-16	PTAR	6.91E-03	7.91E-03

Ensayo	Estructura	FAO	U.S. Army
		K (cm/s)	K (cm/s)
P-17	PTAR	6.41E-03	7.33E-03
P-18	PTAR	4.78E-03	5.47E-03
P-19	PTAR	4.45E-03	5.09E-03
P-20	PTAR	6.58E-03	7.53E-03
P-21	PTAR	8.55E-03	9.78E-03
P-22	PTAR	5.84E-03	6.68E-03

Fuente: Estudio Pre – inversión

3.1.6 Ondas Superficiales MASW:

Los resultados promedios obtenidos se presentan en la Tabla 45 y los resultados de las pruebas completa en el Anexo 04.

Tabla 45: Resultado de la línea geofísica Ondas P – PTAR

Línea Sísmica	Capa	Vp (m/s)	Espesor (m)	Interpretación
LS-1	Nº1	250	4.0 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	428	11.0 – 13.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	1580	-	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
LS-2	Nº1	280	3.5 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	440	16.0 – 20.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	1796	-	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
LS-3	Nº1	280	4.5 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	440	16.0 – 19.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	1930	-	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
LS-4	Nº1	313	3.5 – 8.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	400	9.5 – 14.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	1330	-	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
LS-5	Nº1	290	4.0 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	400	11.0 – 12.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	1200	-	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.

Fuente: Estudio Pre – inversión

Tabla 46: Resultado ensayo MASW – PTAR

Línea Sísmica	Capa	Vs (m/s)	Profundidad (m)	Descripción
MASW-01	Nº1	130-170	0.0 – 5.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	200-300	5.0 – 17.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	300-470	17.0 – 30.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
MASW-02	Nº1	130-190	0.0 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	200-300	7.0 – 15.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	300-460	16.0 – 30.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
MASW-03	Nº1	150-200	0.0 – 5.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	200-270	5.0 – 16.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	340-430	15.0 – 30.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
MASW-04	Nº1	131-170	0.0 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	200-300	6.0 – 16.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	300-470	17.0 – 30.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.
MASW-05	Nº1	150-180	0.0 – 6.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa suelta.
	Nº2	200-270	6.0 – 16.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa media y densa.
	Nº3	340-440	17.0 – 30.0	Depósito eólico: Arena pobremente gradada y arena limosa muy densa.

Fuente: Estudio Pre – inversión

LS-01 y MASW-01

En la zona de estudio se han definido tres capas bien notorias:

La primera capa presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 250$ m/s y de ondas S variable $V_s = 130$ a 170 m/s. Se trata de depósito eólico muy suelto y suelto conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 4.0 a 6.0 m.

Subyacente se tiene una segunda capa, presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 428$ m/s y de ondas S variable $V_s = 200$ a 300 m/s. Se trata de depósito eólico medio y denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 11 a 13 m.

Por último una tercera capa de notoria rigidez, presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 1580$ m/s y de ondas S variable $V_s = 300$ a 470 m/s. Se trata de

depósito eólico antiguo de compacidad muy denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa.

LS-02 y MASW-02

En la zona de estudio se han definido tres capas bien notorias:

La primera capa presenta una velocidad media de ondas P $V_p= 250\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s= 130$ a 190m/s . Se trata de depósito eólico muy suelto y suelto conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 3.5 a 6.0m.

Subyacente se tiene una segunda capa, presenta una velocidad media de ondas P $V_p= 428\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s= 200$ a 300m/s . Se trata de depósito eólico medio y denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 16 a 20m.

Por ultimo una tercera capa de notoria rigidez, presenta una velocidad media de ondas P $V_p= 1580\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s= 300$ a 460m/s . Se trata de depósito eólico antiguo de compacidad muy denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa.

LS-03 y MASW-03

En la zona de estudio se han definido tres capas bien notorias:

La primera capa presenta una velocidad media de ondas P $V_p= 280\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s= 150$ a 200m/s . Se trata de depósito eólico muy suelto y suelto conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 4.50 a 6.0m.

Subyacente se tiene una segunda capa, presenta una velocidad media de ondas P $V_p= 440\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s= 200$ a 270m/s . Se trata de depósito eólico medio y denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 16 a 19m.

Por ultimo una tercera capa de notoria rigidez, presenta una velocidad media de ondas P $V_p= 1930\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s= 340$ a 430m/s . Se trata de depósito eólico antiguo de compacidad muy denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa.

LS-04 y MASW-04

En la zona de estudio se han definido tres capas bien notorias:

La primera capa presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 313\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s = 130$ a 170m/s . Se trata de depósito eólico muy suelto y suelto conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 3.5 a 8.0m.

Subyacente se tiene una segunda capa, presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 400\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s = 200$ a 300m/s . Se trata de depósito eólico medio y denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 11 a 13m.

Por ultimo una tercera capa de notoria rigidez, presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 1330\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s = 300$ a 470m/s . Se trata de depósito eólico antiguo de compacidad muy denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa.

LS-05 y MASW-05

En la zona de estudio se han definido tres capas bien notorias:

La primera capa presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 290\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s = 150$ a 180m/s . Se trata de depósito eólico muy suelto y suelto conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 4.0 a 6.0m.

Subyacente se tiene una segunda capa, presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 400\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s = 200$ a 270m/s . Se trata de depósito eólico medio y denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa. Presenta un espesor de 11 a 12m.

Por ultimo una tercera capa de notoria rigidez, presenta una velocidad media de ondas P $V_p = 1200\text{m/s}$ y de ondas S variable $V_s = 340$ a 440m/s . Se trata de depósito eólico antiguo de compacidad muy denso conformado por arena pobremente gradada y arena limosa.

Análisis de licuación

Un suelo presenta potencial de licuación cuando convergen tres componentes: suelo arenoso, medio saturado y sismo. Si bien solo se tiene suelo arenoso, es poco probable que converjan el fenómeno de El Niño y un sismo de considerable magnitud (CISMID, 2013). Sin embargo, se realiza el análisis de licuación para

evaluar el suelo de cimentación en condiciones extremas a fin de adoptar medidas para disminuir la vulnerabilidad de las estructuras proyectadas.

Para el análisis se aplicó la metodología simplificada propuestas por Seed e Idriss, Tokimatsu y Yoshimi. El procesamiento se realizó con el programa DLICUA desarrollado en el Laboratorio Geotécnico del CISMID-UNI, la cual realiza el análisis de licuación para metodologías basadas en el SPT, mediante un menú el cual permite seleccionar el tipo de método a utilizar. Para ello se tienen que definir los siguientes parámetros:

- La magnitud del sismo de diseño.
- La aceleración máxima superficial de este sismo.
- El perfil estratigráfico obtenido de la perforación, incluyendo la información de la ubicación del nivel freático.
- El análisis esta realizado fijando un nivel freático en superficie.
- El tipo de suelo analizado a la profundidad del ensayo SPT: clasificación, contenido de finos, diámetro promedio.
- El valor N a la profundidad del ensayo SPT.

Se realizó el análisis de licuación para sismos de 7.5Ms de magnitud y aceleración asociada al sismo de 0.3g, resultado de NSPT, para el caso de medio saturado. A continuación, se muestran los resultados de la evaluación mediante el programa DLICUA (Desarrollado por CISMID-UNI), considerar $FRL < 1$ indica suelo con potencial de licuación.

Sondaje: SPT 10

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g.

Tabla 47: Sondaje: SPT 10

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	FRL 1	FRL 2
1	SP	1.50	0.4	0.22	15	0.795	1.985
2	SP	1.65	0.4	0.22	27	2.574	2.643
3	SP	1.65	0.4	0.22	6	0.245	0.257
4	SP	1.50	0.4	0.22	18	1.834	2.728
5	SP	1.65	0.9	0.25	20	2.730	2.881
6	SP	1.65	0.9	0.25	25	2.834	2.999
7	SP	1.65	0.9	0.25	26	2.929	3.100
8	SP	1.65	0.9	0.25	33	3.021	3.191

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje : SPT 12

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g

Tabla 48: *Sondaje: SPT 12*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.45	1.3	0.22	6	0.21	0.214
2	SP	1.45	1.3	0.22	6	0.21	0.217
3	SP	1.45	1.3	0.22	4	0.125	0.178
4	SP	1.55	0.8	0.22	21	2.467	2.588
5	SP	1.60	0.8	0.22	27	2.627	2.772
6	SP	1.60	0.8	0.22	24	2.749	2.910
7	SP	1.60	0.8	0.22	23	2.423	3.024
8	SP	1.60	0.8	0.22	23	1.681	3.124

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 15

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g.

Tabla 49: *Sondaje: SPT 15*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.45	1.3	0.22	6	0.228	0.232
2	SP	1.45	1.3	0.22	3	0.087	0.165
3	SP	1.45	1.3	0.22	5	0.185	0.217
4	SP	1.45	1.3	0.22	6	0.23	0.243
5	SP	1.60	1.3	0.22	19	2.387	2.697
6	SP	1.60	1.3	0.22	19	1.559	2.818
7	SP	1.60	1.3	0.22	15	0.511	0.898
8	SP	1.60	1.3	0.21	15	0.468	0.696

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 27

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g

Tabla 50: *Sondaje : SPT 27*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.40	1.3	0.22	3	0.08	0.15
2	SP	1.55	1.3	0.22	5	0.17	0.197

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Fin0os #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
3	SP	1.55	1.3	0.22	5	0.17	0.200
4	SP	1.55	1.3	0.22	9	0.315	0.332
5	SP	1.60	1.3	0.22	13	0.499	0.955
6	SP	1.60	1.3	0.22	5	0.182	0.228
7	SP	1.60	1.3	0.22	9	0.317	0.318
8	SP	1.60	1.3	0.22	11	0.357	0.371
9	SP	1.60	1.3	0.22	15	0.445	0.610

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 34

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g

Tabla 51: Sondaje: SPT 34

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.50	4.5	0.20	17	1.368	2.603
2	SP	1.50	4.9	0.21	14	0.628	1.382
3	SP-SM	1.50	5.0	0.18	6	0.245	0.257
4	SP	1.65	4.1	0.18	6	0.259	0.274
5	SP	1.65	4.6	0.18	10	0.388	0.427
6	SP	1.65	3.0	0.20	11	0.397	0.435
7	SP	1.65	4.0	0.20	19	0.889	2.275
8	SP	1.65	4.0	0.20	49	3.083	3.257
9	SP	1.65	4.3	0.20	39	3.172	3.335

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 35

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g.

Tabla 52: Sondaje: SPT 35

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.50	3.2	0.20	38	2.576	2.603
2	SP	1.50	2.5	0.21	18	1.816	2.643
3	SP-SM	1.50	2.4	0.20	12	0.446	0.705
4	SP	1.50	3.0	0.20	15	0.803	2.08
5	SP	1.55	2.6	0.20	15	0.792	2.025
6	SP	1.55	2.6	0.20	20	1.898	2.880
7	SP	1.55	3.6	0.20	17	0.69	1.58
8	SP	1.65	3.6	0.20	30	2.893	3.056
9	SP	1.65	2.2	0.20	43	3.001	3.156
10	SP	1.65	2.2	0.20	43	3.111	3.249

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 36

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g.

Tabla 53: *Sondaje: SPT 36*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.50	3.5	0.18	23	2.576	2.603
2	SP	1.50	2.9	0.18	24	2.574	2.643
3	SP	1.50	2.0	0.17	8	0.316	0.314
4	SP	1.50	2.9	0.20	8	0.319	0.319
5	SP	1.50	3.6	0.18	10	0.375	0.439
6	SP	1.60	1.6	0.20	11	0.381	0.450
7	SP	1.60	1.6	0.20	13	0.419	0.566
8	SP	1.60	3.5	0.20	19	0.831	2.122
9	SP	1.60	3.5	0.20	24	1.778	3.051
10	SP	1.60	3.9	0.2	34	3.002	3.135

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 37

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g

Tabla 54: *Sondaje : SPT 37*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.50	2.5	0.20	13	0.517	0.949
2	SP	1.50	2.4	0.20	5	0.198	0.229
3	SP	1.50	3.4	0.20	6	0.245	0.257
4	SP	1.50	4.1	0.20	6	0.247	0.261
5	SP	1.50	4.3	0.20	9	0.349	0.369
6	SP	1.50	5.3	0.20	79	2.662	2.818
7	SP	1.50	5.3	0.20	33	2.706	2.865
8	SP	1.60	2.6	0.20	16	0.519	0.910
9	SP	1.60	2.7	0.20	7	0.229	0.268
10	SP	1.60	2.7	0.20	7	0.219	0.267

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sector: Línea de impulsión

Sondaje: SPT 24

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g

Nivel freático: Superficial

Tabla 55: *Sondaje: SPT 24*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.4	0.9	0.23	4	0.125	0.173
2	SP	1.4	0.9	0.23	5	0.17	0.197
3	SP	1.55	0.9	0.23	10	0.343	0.396
4	SP	1.55	0.9	0.23	10	0.358	0.417
5	SP	1.55	0.9	0.23	13	0.52	0.997
6	SP	1.55	0.9	0.23	16	0.746	1.85
7	SP	1.55	0.9	0.23	15	0.513	0.916
8	SP	1.55	0.9	0.23	18	0.693	1.581
9	SP	1.6	0.9	0.23	48	2.902	3.051

Fuente: Estudio Pre – inversión

Sondaje: SPT 25

Valor de la magnitud: 7.5 ms

Aceleración máxima: 0.30 g

Nivel freático: superficial

Tabla 56: *Sondaje: SPT 25*

Profund (m.)	Clasif (SUCS)	Densidad (Ton/m ³)	Finos #200 (%)	D(50) (mm)	Valor N (gol/pie)	F R L 1	F R L 2
1	SP	1.4	0.8	0.2	13	0.443	0.813
2	SP	1.55	0.8	0.2	25	2.487	2.554
3	SP	1.55	0.8	0.2	30	2.583	2.685
4	SP	1.55	0.8	0.2	30	2.643	2.773
5	SP	1.55	0.8	0.2	25	2.696	2.845
6	SP	1.55	0.8	0.2	25	2.749	2.91
7	SP	1.55	0.8	0.2	18	0.824	2.097
8	SP	1.55	0.8	0.2	24	2.272	3.033
9	SP	1.6	0.8	0.2	41	2.962	3.114

Fuente: Estudio Pre – inversión

3.2 Estudio Post - construcción – Post prueba

Análisis de Cimentación

3.2.1 Capacidad Portante: Penetración estándar - SPT

Los resultados de ensayos obtenidos se presentan en las tablas y graficas siguientes, como los detalles del Anexo 06.

Tabla 57: Resultados de Ensayos SPT.

RESUMEN RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)							
Item	Exploración SPT	Profundidad m.	Ubicación		Parámetros de Calculo Geológico		
			Coordenadas UTM		Golpes/pie	Qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	Asentamiento cm.
01	SPT 01	0.00 - 1.00	E 0590198	N 9330655.32	19	2.0	0.40
		1.00 - 2.00			19	2.1	
		2.00 - 3.00			20	2.2	
02	SPT 02	0.00 - 1.00	E 0590297.15	N 9330655.32	13	1.4	0.25
		1.00 - 2.00			17	1.8	
		2.00 - 3.00			32	3.5	
03	SPT 03	0.00 - 1.00	E 0590396.85	N 9330655.32	17	1.9	0.40
		1.00 - 2.00			18	2.0	
		2.00 - 3.00			20	2.2	
04	SPT 04	0.00 - 1.00	E 590104.23	N 9330754.00	19	2.1	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
05	SPT 05	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330754.87	20	2.2	0.10
		1.00 - 2.00			23	2.6	
06	SPT 06	0.00 - 1.00	E 590300.34	N 9330754.87	20	2.2	0.09
		1.00 - 2.00			28	3.0	
07	SPT 07	0.00 - 1.00	E 590399.86	N 9330754.87	16	1.7	0.14
		1.00 - 2.00			17	1.9	
08	SPT 08	0.00 - 1.00	E 0590499.55	N 9330754.84	13	1.4	0.39
		1.00 - 2.00			17	1.9	
		2.00 - 3.00			20	2.2	
09	SPT 09	0.00 - 1.00	E 589999.24	N 9330847.56	17	1.8	0.10
		1.00 - 2.00			23	2.6	
10	SPT 10	0.00 - 1.00	E 590100.03	N 9330847.56	21	2.3	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
11	SPT 11	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330847.56	18	2.0	0.10
		1.00 - 2.00			25	2.7	
12	SPT 12	0.00 - 1.00	E 590297.32	N 9330846.47	15	1.6	0.12
		1.00 - 2.00			20	2.2	
13	SPT 13	0.00 - 1.00	E 590400.36	N 9330849.57	18	2.0	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
14	SPT 14	0.00 - 1.00	E 590499.30	N 9330849.02	19	2.1	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
15	SPT 15	0.00 - 1.00	E 590099.88	N 9330954.71	18	2.0	0.13
		1.00 - 2.00			18	2.0	
16	SPT 16	0.00 - 1.00	E 590199.40	N 9330954.71	17	1.9	0.10
		1.00 - 2.00			25	2.7	
17	SPT 17	0.00 - 1.00	E 590299.10	N 9330954.71	21	2.3	0.20
		0.10 - 2.00			25	2.7	
		2.00 - 3.00			26	2.8	
18	SPT 18	0.00 - 1.00	E 0590106.25	N 9331047.54	19	2.0	0.19
		1.00 - 2.00			23	2.5	
		2.00 - 3.00			27	2.9	
19	SPT 19	0.00 - 1.00	E 0590198.79	N 9331047.11	18	2.0	0.24
		1.00 - 2.00			20	2.2	
		2.00 - 3.00			22	2.4	
20	SPT 20	0.00 - 1.00	E 0590298.48	N 9331047.11	20	2.2	0.21
		1.00 - 2.00			23	2.6	
		2.00 - 3.00			25	2.7	

Fuente. Elaboración Propia

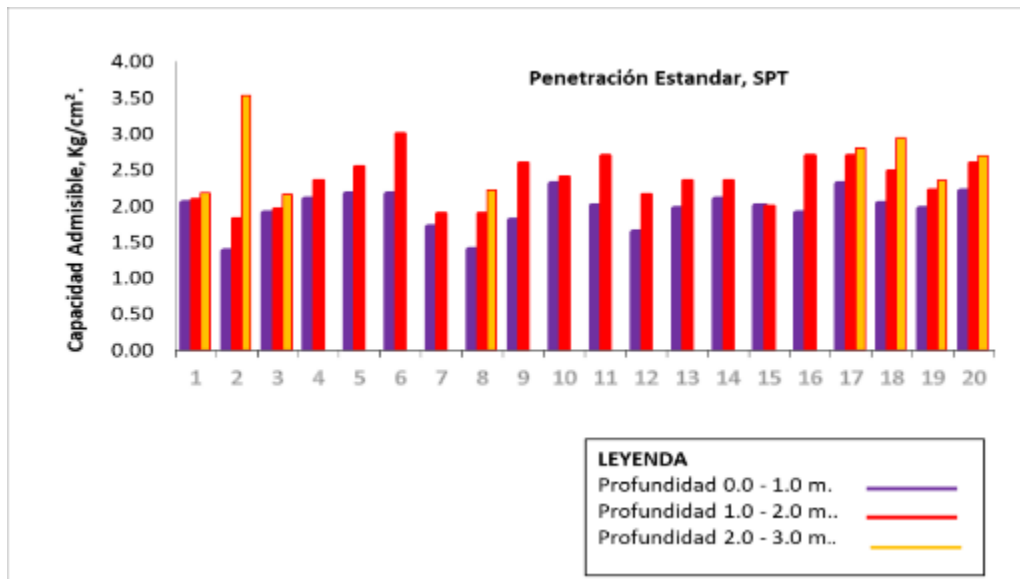


Figura 13: Resultados Numero de Golpes SPT versus Carga Admisible.
Fuente. Elaboración Propia

Tabla 58: Resultados Estadísticos Numero de Golpes versus Carga Admisible

Profundidad, m	0.00 - 1.00		1.00 - 2.00		2.00 - 3.00	
Calculo Estadístico	Golpes/pie	Qadm (kg/cm ²)	Golpes/pie	Qadm (kg/cm ²)	Golpes/pie	Qadm (kg/cm ²)
Mínimo	12.60	1.37	16.80	1.83	19.80	2.16
Máximo	21.00	2.30	28.00	3.00	32.40	3.53
Promedio	17.88	1.95	21.45	2.34	24.03	2.61
Desviacion Estandar	2.37	0.26	3.05	0.33	4.42	0.48
Variación	5.63	0.07	9.32	0.11	19.51	0.23
Coficiente Variación	0.13	0.13	0.14	0.14	0.18	0.18

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 59: Resultados Estadísticos Numero de Golpes versus Carga Admisible referente

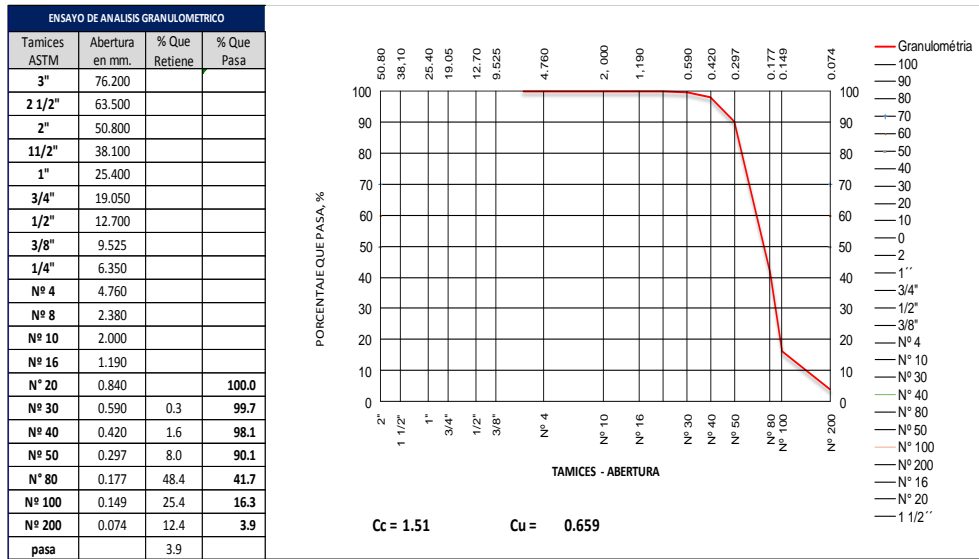
Calculo Estadístico	Golpes/pie	Qadm (kg/cm ²)	Asentamiento cm.
Mínimo	17.40	1.90	0.09
Máximo	32.40	3.53	0.40
Promedio	22.90	2.50	0.18
Desviacion Estandar	3.62	0.39	0.11
Variación	13.11	0.15	0.01
Coficiente Variación	0.16	0.16	0.59

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 60: Resultados de Ensayo de Suelos

RESUMEN DE ENSAYO DE SUELOS EXPLORACIONES SPT																		
Item	Exploración SPT	Muestra	Profundidad m.	Coordenadas UTM		Análisis Granulométrico, % pasa						Humedad %	Límites Atterberg			Clasificación Suelo		
				Este	Norte	N° 20	N° 30	N° 40	N° 50	N° 80	N° 100		N° 200	LL	LP	I.P	SUCS	AASHTO
01	SPT 01	M-01	0.00 - 1.00	E 590197.63	N 9330655.32		100	99.1	96.4	46.8	27.0	3.3	5.0	13.5	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590197.63	N 9330655.32		100	99.0	96.2	47.2	27.4	3.7	4.2	13.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-03	2.00 - 3.00	E 590197.63	N 9330655.32		100	98.1	81.5	39.4	19.5	4.8	2.7	13.2	NP	NP	SP	A-3 (0)
02	SPT 02	M-01	0.00 - 1.00	E 590297.15	N 9330655.32		100	95.8	90.6	50.7	30.3	2.9	5.4	13.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-01	1.00 - 2.00	E 590297.15	N 9330655.32		100	97.5	93.9	63.1	33.6	3.3	4.3	13.7	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	2.00 - 3.00	E 590297.15	N 9330655.32		100	96.0	90.7	50.8	30.9	4.1	5.0	13.3	NP	NP	SP	A-3 (0)
03	SPT 03	M-01	0.00 - 1.00	E 590396.85	N 9330655.32		100	97.3	92.9	46.3	26.6	4.3	5.2	13.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590396.85	N 9330655.32		100	98.3	95.4	46.3	25.9	2.2	4.5	13.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-01	2.00 - 3.00	E 590396.85	N 9330655.32		100	98.3	94.7	45.5	25.8	3.2	6.0	14.2	NP	NP	SP	A-3 (0)
04	SPT 04	M-01	0.00 - 1.00	E 590104.23	N 9330754.00		100	98.9	95.1	48.3	28.1	4.7	5.4	13.5	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590104.23	N 9330754.00		100	97.8	93.7	48.0	27.6	4.3	3.9	13.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
05	SPT 05	M-01	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330754.87	100	99.6	92.8	81.2	29.5	19.3	3.2	5.0	13.7	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590199.55	N 9330754.87	100	99.4	92.1	80.5	28.7	13.7	3.0	4.4	13.4	NP	NP	SP	A-3 (0)
06	SPT 06	M-01	0.00 - 1.00	E 590300.34	N 9330754.87	100	99.9	99.0	90.2	43.8	14.1	4.1	3.9	15.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590300.34	N 9330754.87	100	99.5	98.1	88.1	39.7	14.3	4.5	5.6	14.6	NP	NP	SP	A-3 (0)
07	SPT 07	M-01	0.00 - 1.00	E 590399.86	N 9330754.87	100	99.9	99.1	90.4	42.5	11.9	4.5	3.8	13.3	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590399.86	N 9330754.87		100.0	99.4	91.1	43.0	11.5	4.2	4.7	14.2	NP	NP	SP	A-3 (0)
08	SPT 08	M-01	0.00 - 1.00	E 590499.55	N 9330754.84	100	99.9	98.9	91.0	45.9	13.0	3.8	4.0	14.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590499.55	N 9330754.84	100	99.9	99.3	91.7	45.7	13.1	4.5	3.2	13.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-03	2.00 - 3.00	E 590499.55	N 9330754.84	100	99.7	98.9	89.3	43.7	13.5	5.0	3.7	14.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
09	SPT 09	M-01	0.00 - 1.00	E 589999.24	N 9330847.56	100	99.9	98.8	90.9	47.4	13.4	2.6	5.1	14.8	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 589999.24	N 9330847.56	100	99.6	98.7	90.7	47.1	14.3	3.8	3.6	14.5	NP	NP	SP	A-3 (0)
10	SPT 10	M-03	0.00 - 1.00	E 590100.03	N 9330847.56	100	99.9	99.0	89.6	40.5	10.9	3.4	4.9	14.9	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-01	1.00 - 2.00	E 590100.03	N 9330847.56	100	99.6	98.4	89.4	40.0	11.0	3.5	3.9	14.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
11	SPT 11	M-02	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330847.56	100	99.8	98.9	91.6	42.7	14.7	5.3	6.3	13.8	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-03	1.00 - 2.00	E 590199.55	N 9330847.56	100	99.7	99.0	92.1	43.6	16.3	5.4	5.4	13.6	NP	NP	SP	A-3 (0)
12	SPT 12	M-01	0.00 - 1.00	E 590297.32	N 9330846.47	100	99.9	98.8	90.8	41.6	15.1	4.4	3.8	14.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590297.32	N 9330846.47	100	99.6	99.0	88.5	39.2	13.6	2.3	5.0	13.5	NP	NP	SP	A-3 (0)
13	SPT 13	M-01	0.00 - 1.00	E 590400.36	N 9330849.57	100	99.9	98.6	90.6	41.1	12.2	2.9	3.1	15.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590400.36	N 9330849.57	100	99.8	98.3	93.0	44.6	11.0	4.2	4.0	13.4	NP	NP	SP	A-3 (0)
14	SPT 14	M-01	0.00 - 1.00	E 590499.30	N 9330849.02	100	99.2	98.2	90.2	36.3	13.9	4.7	3.9	14.5	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590499.30	N 9330849.02	100	98.8	97.2	89.2	27.9	9.0	5.0	5.0	13.6	NP	NP	SP	A-3 (0)
15	SPT 15	M-01	0.00 - 1.00	E 590099.88	N 9330954.71	100	99.0	95.9	84.7	41.9	14.0	4.6	3.9	14.3	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590099.88	N 9330954.71	100	98.6	94.9	82.5	35.2	9.2	4.1	4.5	13.3	NP	NP	SP	A-3 (0)
16	SPT 16	M-03	0.00 - 1.00	E 590199.40	N 9330954.71	100	99.9	98.8	91.4	36.0	12.6	3.5	4.1	14.8	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-04	1.00 - 2.00	E 590199.40	N 9330954.71	100	99.6	98.8	92.4	36.9	14.1	4.8	4.9	14.9	NP	NP	SP	A-3 (0)
17	SPT 17	M-01	0.00 - 1.00	E 590299.10	N 9330954.71	100	99.6	99.2	90.2	30.4	9.6	4.6	5.4	14.3	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590299.10	N 9330954.71	100	99.6	98.6	89.4	31.8	11.6	4.1	4.5	13.2	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-03	2.00 - 3.00	E 590299.10	N 9330954.71	100	99.7	98.9	90.2	33.9	11.6	4.1	4.6	14.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
18	SPT 18	M-01	0.00 - 1.00	E 590106.25	N 9331047.54	100	99.4	98.3	90.3	43.9	14.1	3.1	5.1	13.7	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590106.25	N 9331047.54	100	99.6	98.6	90.8	44.4	14.9	3.7	3.0	13.0	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-01	2.00 - 3.00	E 590106.25	N 9331047.54	100	99.6	99.0	90.1	42.8	13.0	2.6	4.4	13.5	NP	NP	SP	A-3 (0)
19	SPT 19	M-02	0.00 - 1.00	E 590198.79	N 9331047.11	100	99.9	99.1	90.5	38.8	11.4	3.8	4.1	13.4	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-01	1.00 - 2.00	E 590198.79	N 9331047.11	100	99.4	98.4	89.8	36.1	10.7	5.0	4.0	13.1	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	2.00 - 3.00	E 590198.79	N 9331047.11	100	99.6	98.6	90.9	39.2	10.9	3.5	3.7	14.2	NP	NP	SP	A-3 (0)
20	SPT 20	M-01	0.00 - 1.00	E 590298.48	N 9331047.11	100	99.8	99.0	86.4	40.7	14.4	3.2	4.0	13.8	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-02	1.00 - 2.00	E 590298.48	N 9331047.11	100	99.4	98.1	86.6	40.5	14.4	3.1	3.5	13.4	NP	NP	SP	A-3 (0)
		M-03	2.00 - 3.00	E 590298.48	N 9331047.11	100	99.5	98.4	85.6	41.4	15.9	4.7	4.6	13.5	NP	NP	SP	A-3 (0)

Fuente. Elaboración Propia



Cálculos Estadístico	Nº 20	Nº 30	Nº 40	Nº 50	Nº 80	Nº 100	Nº 200	% Humedad	LL.	LP.	IP.	SUCS	AASHTO
Suma	3600.0	4785.7	4709.2	4322.7	2000.8	784.8	187.4	212.4	662.2				
Minimo	100.0	98.6	92.1	80.5	27.9	9.0	2.2	2.7	13.0				
Maximo	100.0	100.0	99.4	96.4	63.1	33.6	5.4	6.3	15.0				
Promedio	100.0	99.7	98.1	90.1	41.7	16.3	3.9	4.4	13.8	NP	NP	SP	A-3 (0)
Desviación Estandar	0.000	0.322	1.533	3.582	6.430	6.633	0.802	0.782	0.606				
Variación	0.000	0.104	2.350	12.834	41.342	43.993	0.644	0.612	0.367				
Coefficiente Varianza	0.000	0.001	0.024	0.143	0.992	2.691	0.165	0.138	0.027				

Figura 14: Análisis Granulométricos del Suelo.
Fuente. Elaboración Propia

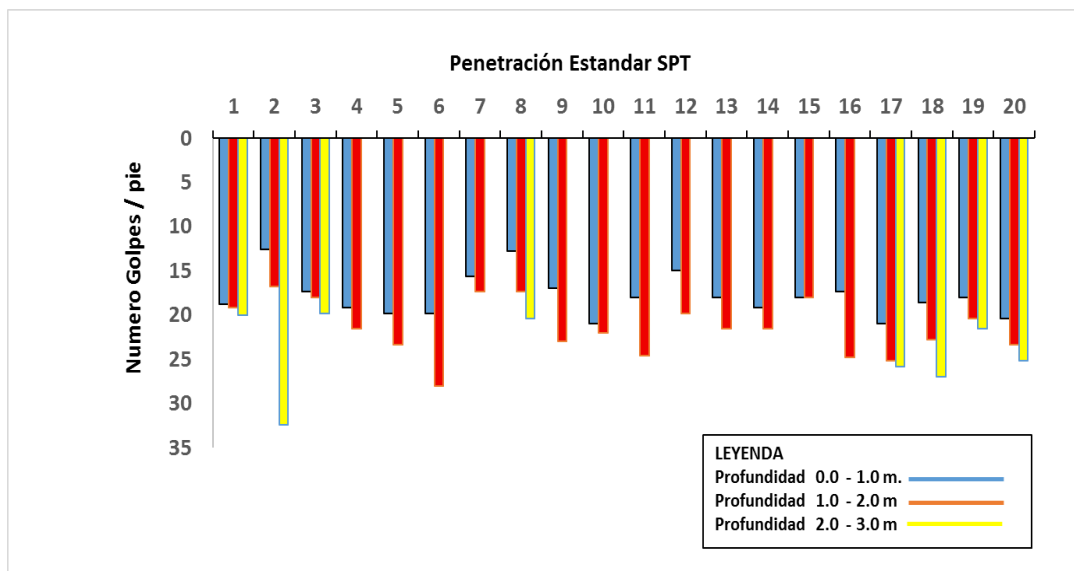


Figura 15: Penetración Estándar versus Numero de Golpes (Profundidad)
Fuente. Elaboración Propia

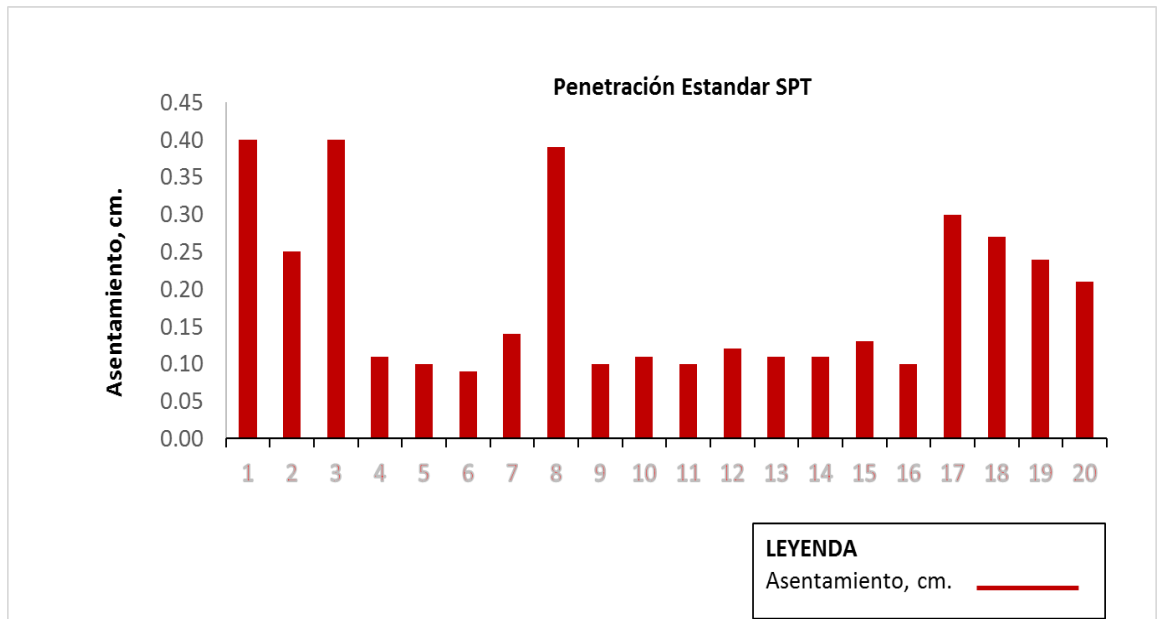


Figura 16: Penetración Estándar versus Asentamiento
Fuente. Elaboración Propia

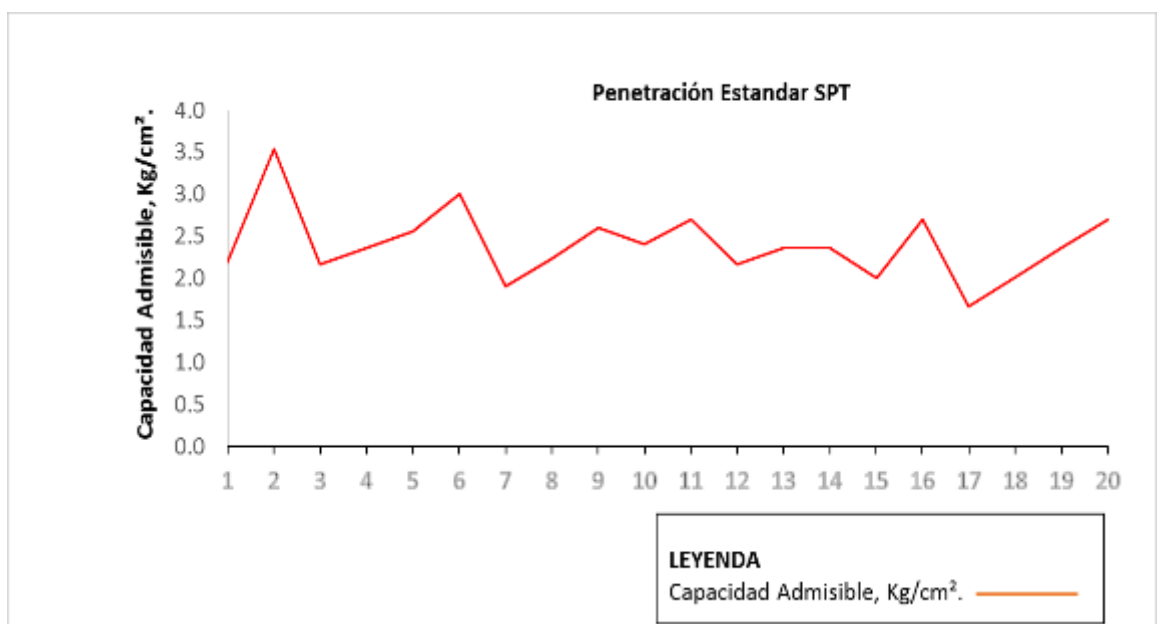


Figura 17: Penetración Estándar versus Carga Admisible, kg/cm²
Fuente. Elaboración Propia

3.2.2 Capacidad Portante: Penetración Dinámica Ligera - DPL

Los resultados de ensayos obtenidos se presentan en las tablas y graficas siguientes, como los detalles del Anexo 07.

Por los cálculos de la Capacidad Admisible, se estableció la siguiente formula.

Falla local

- Si : falla local = No
Entonces : Cohesión falla Local = Cohesión
Si : falla local = Si
Entonces : Cohesión falla Local = 0.363 x Cohesión

Angulo de fricción

Tabla 61: *Correlación entre NSPT y Angulo de Fricción*

Descripción	Muy	Suelto	Medio		Denso		Muy
	Suelto		Denso	Denso	Denso	Denso	
Angulo de fricción	30°	32°	34°	36°	38°	40°	42°
Golpe N _{SPT} (número)	10	15	22	30	36	45	55

Fuente: Lambe y Whitman

Angulo de Arrancamiento

- Si : Angulo fricción = 0.0
Entonces : Angulo arrancamiento = 10 x Cohesión
Si : Angulo fricción > 0.0
Entonces : Angulo arrancamiento = 0.7 x Angulo fricción

Modulo Elástico, ES

- Si : NDPL < 5
Entonces : ES = 12 x NDPL
Si : NDPL > 5
Entonces : ES = 4.4336 x NPD L +72.947

Coefficiente de Balasto

Según: Formulación Terzaghi (1955)

$$k_{30} \left(\frac{kg}{cm^3} \right) = 0.6 \cdot 10^{\frac{N+2}{34}}$$

Ecuación 23

$$Q_{adm} = 0.109 \times NSPT$$

Tabla 62: Resultados de Ensayos DPL.

Descripción Suelo de Cimentación	RESUMEN - PENETRACION DINAMICA LIGERA, PDL										
	DPL - 01	DPL - 02	DPL - 03	DPL - 04	DPL - 05	DPL - 06	DPL - 07	DPL - 08	DPL - 09	DPL - 10	DPL - 11
Código de Exploración.											
Profundidad de ensayo, m.	2.00	2.50	2.50	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	3.00	2.50	2.50
Nivel freático.	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Numero de golpes, N_{SPT}	22.8	22.9	22.8	24.3	24.6	24.0	24.5	23.5	24.2	24.8	24.1
Numero de golpes, N_{DPL}	45.6	45.8	45.6	48.6	49.2	48.0	49.0	47.0	48.4	49.6	48.2
Factor de Seguridad, FS	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Clasificación del Suelo (SUCS)	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Tipo Suelo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Falla Local (S/N)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Profundidad de Cimentación, D_f m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Cohesión, C Kg/cm^2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cohesión falla local, C_f Kg/cm^2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Angulo de fricción, ϕ °	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Angulo de Fricción corregido, ϕ_f °	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Angulo de Arrancamiento, λ °	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
Módulo de Elasticidad, E_s Kg/cm^2	275	276	275	288	291	285	290	281	287	292	286
Coefficiente de Balasto, K_{vl} Kg/cm^3	5.36	5.40	5.36	5.94	6.06	5.82	6.02	5.62	5.90	6.14	5.86
Capacidad Admisible, Q_{adm} Kg/cm^2	2.49	2.50	2.49	2.65	2.68	2.62	2.67	2.56	2.64	2.70	2.63

Tabla 63: Resultados de Ensayos DPL.

Descripción Suelo de Cimentación	RESUMEN - PENETRACION DINAMICA LIGERA, PDL										
	DPL - 12	DPL - 13	DPL - 14	DPL - 15	DPL - 16	DPL - 17	DPL - 18	DPL - 19	DPL - 20	DPL - 21	DPL - 22
Codigo de Exploración.											
Profundidad de ensayo, m.	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.00	2.00	2.00
Nivel freatico.	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Numero de golpes, N_{SPT}	24.1	24.3	24.4	23.4	23.2	23.8	22.6	24.1	24.7	23.6	24.3
Numero de golpes, N_{DPL}	48.2	48.6	48.8	46.8	46.4	47.6	45.2	48.2	49.4	47.2	48.6
Factor de Seguridad, FS	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Clasificación del Suelo (SUCS)	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Tipo Suelo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Falla Local (S/N)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Profundidad de Cimentación, D_f m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Cohesión, C Kg/cm^2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cohesión falla local, C_f Kg/cm^2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Angulo de fricción, ϕ °	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Angulo de Fricción corregido, ϕ_f °	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Angulo de Arrancamiento, λ °	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
Módulo de Elasticidad, E_s Kg/cm^2	286	288	289	280	278	283	273	286	291	282	288
Coefficiente de Balasto, K_{vf} Kg/cm^3	5.86	5.94	5.98	5.59	5.51	5.74	5.29	5.86	6.10	5.66	5.94
Capacidad Admisible, Q_{adm} Kg/cm^2	2.63	2.65	2.66	2.55	2.53	2.59	2.46	2.63	2.69	2.57	2.65

Fuente. Elaboración Propia

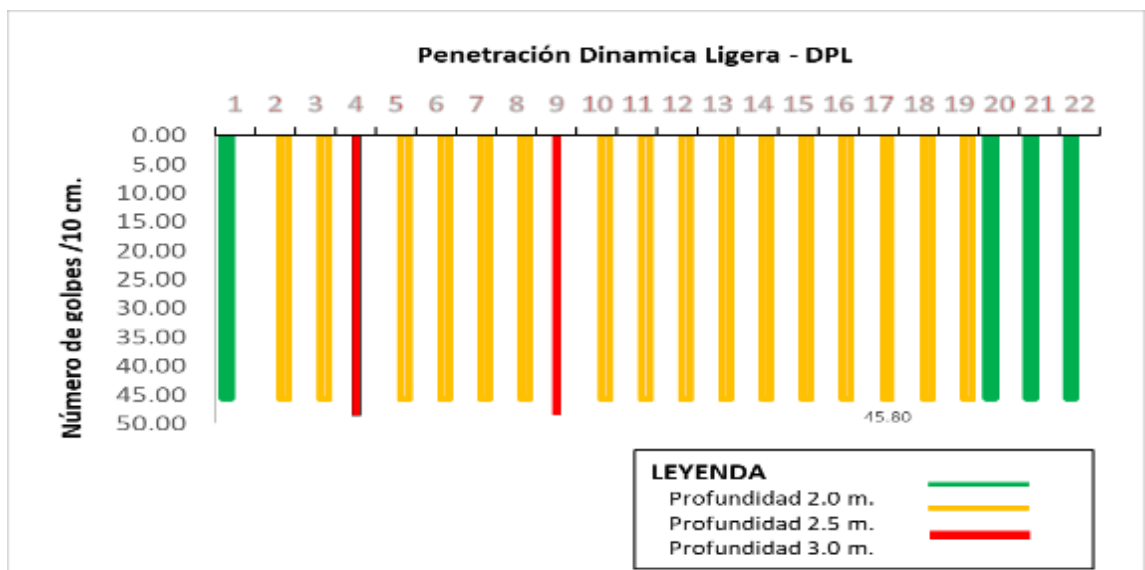


Figura 18: Penetración Dinámica versus Número de golpes

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 64: *Penetración Dinámica (Correlación DPL) versus Número de golpes*

Descripción	Numero de golpes, N _{SPT}					
	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
Profundidad, m.	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
SPT 01	10.4	15.1	19.5	22.8		
SPT 02	8.8	12.9	17.1	20.6	22.9	
SPT 03	7.6	11.7	16.2	18.5	22.8	
SPT 04	7.6	10.6	15.0	19.6	22.7	24.3
SPT 05	7.6	10.9	15.4	20.3	24.6	
SPT 06	7.6	12.0	17.4	20.9	24.0	
SPT 07	8.8	13.1	17.1	22.0	24.5	
SPT 08	7.4	12.0	16.5	20.7	23.5	
SPT 09	7.8	10.6	14.6	19.1	21.9	24.2
SPT 10	7.8	11.2	15.8	20.7	24.8	
SPT 11	8.7	13.0	18.0	20.7	24.1	
SPT 12	7.8	11.7	17.2	20.5	24.1	
SPT 13	9.2	13.6	18.0	20.7	24.3	
SPT 14	8.5	11.9	16.0	21.0	24.4	
SPT 15	9.7	13.6	17.6	20.4	23.4	
SPT 16	7.6	11.0	16.2	20.2	23.2	
SPT 17	8.2	12.6	16.5	20.1	23.8	
SPT 18	8.2	11.8	14.6	17.7	22.6	
SPT 19	8.2	11.6	16.2	20.5	24.1	
SPT 20	8.7	13.5	20.7	24.7		
SPT 21	8.3	13.4	19.9	23.6		
SPT 22	10.0	13.3	19.5	24.3		

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 65: *Cálculo Estadístico Penetración Dinámica versus Número de golpes*

Descripción	Numero de golpes, NSPT					
	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
Cálculos Estadístico	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
Suma	184.5	271.1	375.0	459.6	425.7	48.5
Minmo	7.4	10.6	14.6	17.7	21.9	24.2
Maximo	10.4	15.1	20.7	24.7	24.8	24.3
Promedio	8.4	12.3	17.0	20.9	23.7	24.3
Desviación Estandar	0.840	1.173	1.691	1.709	0.816	0.071
Variación	0.705	1.375	2.861	2.922	0.666	0.005
Coeficiente Varianza	0.084	0.112	0.168	0.140	0.028	0.000

Fuente. Elaboración Propia

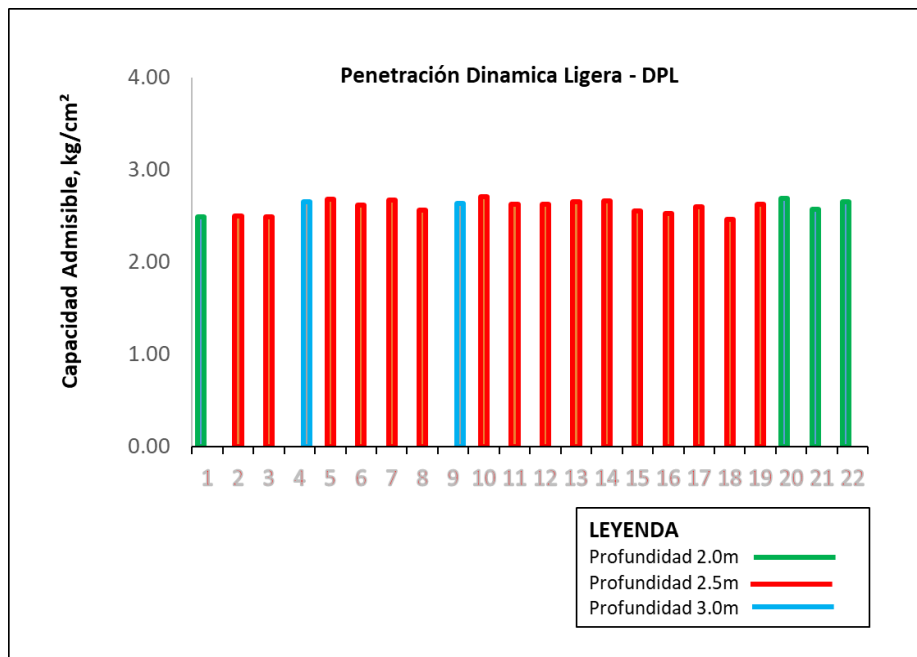


Figura 19: Penetración Dinámica versus Número de golpes
Fuente. Elaboración Propia

3.3 Análisis de resultados

3.3.1 Estudio Pre inversión - Pre prueba Exploración de calicatas

Dada las exploraciones de calicatas y análisis de las muestras tomadas, se determina que el área donde se emplazará la PTAR, se encuentra en un suelo arenoso de grano fino, considerado como arena pobremente gradada de clasificación SP, según el sistema de clasificación SUCS., presentándose material fino que pasa por la malla 200, entre 0.50% a 4.70%, al margen del coeficiente de variación permisible $0.91 < 1.0.$, teniéndose la evaluación con la toma de 16 muestras < 30 muestras.

Penetración Dinámica Ligera (DPL).

Mediante el ensayo se constituyó el perfil de resistencia del área de investigación, el mismo que correlaciona con el número de golpes SPT, obteniéndose los parámetros de resistencia del terreno, en una relación $N_{SPT} = 0.5 \times N_{DPL}$.

Permeabilidad.

Por los valores referenciales obtenidos de la permeabilidad, se califica y/o considera como arena fina de moderada permeabilidad. La misma que contrasta con el análisis del suelo efectuado.

Capacidad Portante Admisible.

Se establece los parámetros de control mediante el ensayo de corte directo y demás correlaciones, presentándose para 03 condiciones como se describe, por lo que se considera la más crítica con respecto a la carga admisible, constituyéndose el área donde se ubicaran los diques con mayor esfuerzo estructural para la cimentación.

Tabla 66: *Parámetros de Control Capacidad Portante Admisible, kg/cm²*

Descripción	Qadm. Kg/cm ² .	Sc < 2.54 cm.
Cimentación Corrida	0.75	0.52
Zapata Cuadrada	1.00	0.57
Dique	1.24	1.92

Fuente. Elaboración Propia

Penetración Estándar (SPT).

Mediante la evaluación del Ensayo de Penetración Estándar (SPT), se orienta en forma preliminar un área de mejoramiento a ejecutar de 15.21 hectáreas, hasta una profundidad de 5.0 m específicamente en la zona de Lagunas Anaeróbicas - PTAR, la cual con los demás ensayos se concluirá la proposición de mejoramiento del suelo.

Parámetro Dinámico lineal LS y MASW

Los resultados de los parámetros dinámicos línea LS y MASW revelan que los suelos eólicos arenosos en el área de evaluación del PTAR, presentan un constante y moderado incremento en los valores de velocidad de ondas S hasta los 15m a 20m, para luego incrementar su velocidad notoriamente, debido a la presencia de los depósitos de arena antigua muy denso. Similares comportamientos presentan los parámetros de elasticidad a medida que se profundiza, lo que confirma que los materiales serían de semejante característica, pero de mayor rigidez.

Licuación

Por la evaluación de la licuación se establece que la zona crítica es la posición del sondaje SPT 27, para una profundidad de suelo licuable, comprendida entre 0.0 – 8.0 m, considerándose un estrato susceptible al proceso de licuación, sin embargo, para una profundidad por debajo de 8.0 m. el estrato se presenta no susceptible al proceso de licuación.

Los resultados de las capas que presentan potencial de licuación, el cual se describe a continuación y se resume en forma gráfica, (Programa DLICUA).

Tabla 67: Estratos licuables

Profundidad, m.	SPT - 10	SPT - 12	SPT - 15	SPT - 27
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Nota : Capas con alta potencia de licuación

Fuente. Elaboración Propia

3.3.2 Estudio Post construcción - Post prueba Ensayos Penetración Estándar (SPT).

Por los ensayos de SPT efectuados, se realizaron paralelamente ensayos del suelo, tomándose 48 muestras superior al tamaño mínimo de 30 muestra, del cual se alcanza el análisis siguiente obtenida del resumen estadístico.

Estableciéndose que el material según la clasificación de suelos SUC, se clasifica como arena mal graduada, con un coeficiente de varianza superior (2.69) al máximo del (1.0) para el tamiz N° 100 y con una característica típica de suelo eólico alcanzando un Coeficiente de uniformidad $C_u = 0.659$ y Coeficiente de Contracción $C_c = 1.51$.

En acorde a los parámetros obtenidos del control para la capacidad portante admisible y asentamiento estructural, en condiciones crítica donde se ubicará los

diques, se presenta a diferentes profundidades capacidad portante y asentamiento, para el control de las 20 exploraciones de SPT.

Tabla 68: Análisis de resultados de ensayos de capacidad de carga versus profundidad

Descripción	Resultados Promedio		Parámetros y Condición	
	Qadm. Kg/cm ² .	Sc, cm.	Qadm. > 1.24 Kg/cm ² .	Sc < 2.54 cm.
0.0 - 1.0 m.	1.95		Cumple	
1.0 - 2.0 m.	2.34	0.18	Cumple	Cumple
2.0 - 3.0 m.	2.61		Cumple	

Fuente. Elaboración Propia

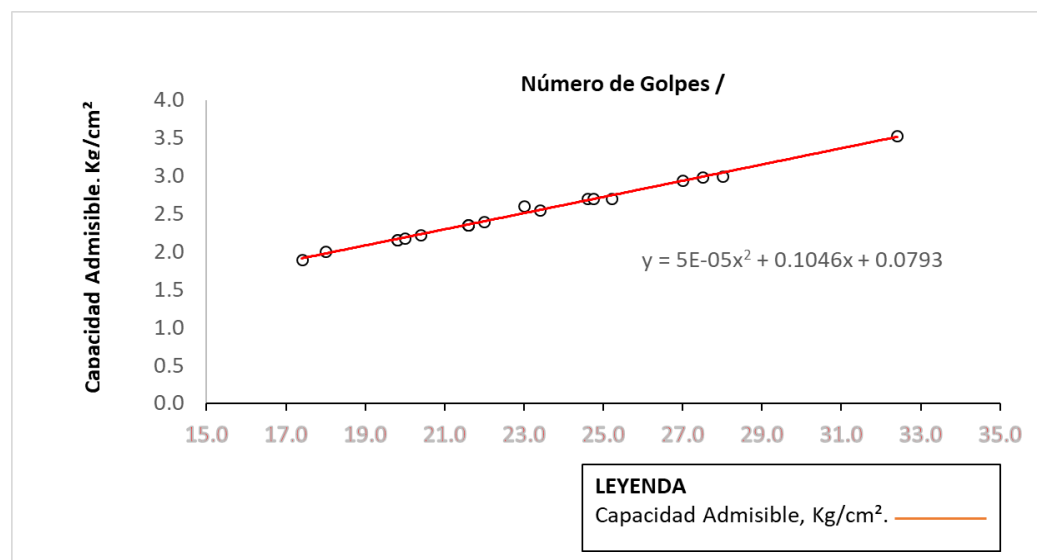


Figura 20: Relación del Numero de Golpes versus la Capacidad de Admisible
Fuente. Elaboración Propia

Ensayos Penetración Dinámica Ligera (DPL).

Por los ensayos de DPL, se realizaron 22 exploraciones, la misma que complementan los 20 ensayos de penetración estándar, para alcanzar la evaluación integral de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, correlacionándose con NSPT del cual se determinó la capacidad admisible para diferentes profundidades y diferentes anchos de cimentación, por lo mismo que se ilustra en las tablas y gráficos con los resultados de ensayos superiores al parámetro de control establecido, por lo que se designa en la tabla siguiente del resumen estadístico.

Tabla 69: *Análisis de resultados de ensayos de capacidad de carga versus profundidad.*

Descripción	Resultados Promedios		Condición
	$N_{SPT} = 0.5 \times N_{DP}$	Qadm Kg/cm ²	
Profundidad			Qadm. > 1.24 Kg/cm ² .
0.0 - 0.5 m.	8.40	0.91	-
0.5 - 1.0 m.	12.30	1.34	Cumple
1.0 - 1.5 m.	17.00	1.86	Cumple
1.5 - 2.0 m.	20.90	2.28	Cumple
2.0 - 2.5 m.	23.70	2.58	Cumple
2.5 - 3.0 m.	24.30	2.64	Cumple

Fuente. Elaboración Propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Estudio pre inversión - Pre prueba

Mediante el presente estudio se indica lo siguiente

- Se alcanza a identificar las características del suelo y áreas críticas para la ejecución del mejoramiento del suelo existente, donde se acentuaría la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Mediante exploraciones de investigación geotécnica y geofísica, determinando que el material predominante en toda el área es de tipo eólico de gradación SP, el cual está constituido por arena fina (espesor 2 a 6 m) con intercalaciones de arena gruesa, con gran cantidad de materiales orgánicos y permeabilidad suficientemente baja con una compacidad baja. Para los puntos críticos justifica el empleo del programa DLICUA y el perfil sísmico, estableciendo el área altamente susceptible al proceso de licuación, el cual se estableció en estricto cumplimiento de la Normas E-50 Suelos y Cimentaciones, Sismicidad E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, efectuado mediante el control ensayos DPL y SPT y los demás ensayos complementarios como (Análisis Granulométricos, Límites de consistencia, Densidad y Permeabilidad), véase Anexo Plano 03
 - Área Total de Planta Tratamiento de aguas Residuales 405,100.23 m²
 - Área 01 Mejoramiento / PTAR 105,177.13 m²
 - Área 02 Mejoramiento / PTAR 46,950.25 m²
- Mediante los resultados de ensayos físico mecánicos e interpretación del mismo, para el suelo existente de la cimentación de la PTAR, se alcanza a establecer los parámetros control.

Parámetros de Control Capacidad Portante Admisible, kg/cm²

Descripción	Q _{adm.} Kg/cm ² .	Sc < 2.54 cm.
Cimentación Corrida	0.75	0.52
Zapata Cuadrada	1.00	0.57
Dique	1.24	1.92

Fuente. Elaboración Propia

4.2 Estudio Post construcción - Post prueba

Considerándose la variable y el parámetro de control de la capacidad admisible, la misma que conlleva obtener la compacidad del suelo, se consiguió los objetivos planteados en la presente tesis como se indica.

- Los resultados de compactación alcanzan el efecto de la estabilización dinámica del suelo eólico, mitigando el fenómeno de licuación del suelo de acontecer un sismo y saturación del suelo, teniéndose como indicador o medida preventiva al conseguir una compactación densa, comprendido entre 30 – 50 NSPT

Compacidad de la Arena	NSPT	Ángulo de fricción (°)	Ángulo de fricción de análisis (°)
Muy Suelto	0 a 4	27° a 28°	28°
Suelto	4 a 10	28° a 30°	29°
Medio Denso	10 a 30	30° a 35°	33°
Denso	30 a 50	35° a 40°	37°
Muy Denso	>50	>40°	40°

Fuente: (Bowless, 1996)

- Los valores de la capacidad admisible obtenida después de la post construcción, fueron resultados superiores al parámetro de control determinado, para el área y/o zona crítica donde demandará mayor esfuerzo estructural $Q_{adm} 1.24 \text{ kg/cm}^2$, como es en la conformación de los diques.

Descripción	Resultados Promedio		Parámetros y Condición	
Profundidad	Q_{adm} . Kg/cm ² .	Sc, cm.	$Q_{adm} > 1.24$ Kg/cm ² .	Sc < 2.54 cm.
0.0 - 1.0 m.	1.95		Cumple	
1.0 - 2.0 m.	2.34	0.18	Cumple	Cumple
2.0 - 3.0 m.	2.61		Cumple	

- Por el proceso de estabilización dinámica del suelo, se realizó una compactación convencional, considerándose mano de obra, materiales y equipos convencionales, como se describe en el análisis de precios unitarios y presupuesto (Anexo 08), por lo cual se incrementó la resistencia al corte mejorando la estabilidad (capacidad admisible), reduciendo la compresibilidad con resultados de asentamientos menores de 25.4 mm. y la reducción de la relación de vacíos mediante el descenso de la permeabilidad del suelo estabilizado.
- Se alcanza a corregir y/o asegurar el parámetro de control de la capacidad admisible y asentamiento, por mediante los ensayos de penetración estándar SPT y la correlación del ensayo de penetración dinámica DPL, del cual se cita en el análisis de resultados, en acorde a las exigencias y/o especificaciones para la conformación del relleno y/o terraplén como cimiento

en la construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la Nueva Ciudad de Olmos.

REFERENCIAS

- Aimar, S. B. (2016). *Calidad del material erosionado por el viento en suelos de Argentina*. Argentina: Tesis de la Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4170/Aimar.%20Calidad%20del%20material%20erosionado%20por%20el%20viento%20en%20suelos%20de%20Argentina.pdf?sequence=1>
- Alcóser, M. R. (2016). *Optimización del proceso de compactación mediante el control de humedad en pavimentos urbanos de Huancayo*. Perú: Tesis de la Universidad Continental. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/2893>
- Armijo, G., & Blanco, M. A. (2017). Diseño y verificación del tratamiento de mejora del terreno mediante compactación dinámica. Aplicación a un caso real. *Geocisa*, 49-84. Obtenido de <https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/195230-Diseno-verificacion-tratamiento-mejora-terreno-mediante-compactacion-dinamica-Aplicacion.html>
- Atapattu, C. (2013). *Modificación de suelos por el método de vibro sustitución o vibro compactación aplicado en puertos marítimos*. Katubedda: Tesis de la Universidad de Moratuwa. Obtenido de <http://dl.lib.mrt.ac.lk/bitstream/handle/123/10697/pre-text.pdf?sequence=1>
- Bogdanova, E. (2012). *Mejora del suelo por el método de microchorreo*. Finlandia: Tesis de la Universidad Saimaa de Ciencias Aplicadas. Obtenido de <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/72968/Tesis-%20Bogdanova%20Elena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bowless, J. (1996). *Manual de mecánica de suelos*. España: Ronda.
- Buschiazzo, D., & Funk, R. (2014). *Control de la erosión eólica en suelos agrícolas*. USA: Tesis de CAB International. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316645063_Wind_Erosion_of_Agricultural_Soils_and_the_Carbon_Cycle
- Chiroque, C. (1995). *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009*. Lima, Perú: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- CISMID. (1991). *Seminario taller dinámica de suelos*. Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres.

- CISMID. (2013). *Escenario de riesgo por sismo y tsunami para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao*. Lima, Perú: CENEPRED.
- De Oro, L. A. (2010). *Rugosidad superficial y erosión eólica en suelos de la región semiárida pampeana central Argentina (RSPC)*. Argentina: Tesis de la Universidad Nacional del Sur. Obtenido de <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2078/1/De%20Oro%20-%20Tesis.pdf>
- Falconí, C. A. (2013). *Métodos para controlar la erosión hídrica y eólica*. Ecuador: Tesis de la Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2270/1/106182.pdf>
- Ghanbari, E., & Hamidi, A. (2015). Parámetros de mejora en la compactación dinámica adyacente a las pendientes. *Revista de Mecánica de Rocas e Ingeniería Geotécnica*, 456-602. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674775515000189>
- Gómez, E. (2013). *Efecto de las condiciones iniciales de compactación dinámica en la presión de preconsolidación de un suelo*. España: Tesis de la Universidad Politécnica de Catalunya. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19844/TEISIS_EVELYNG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guzmán, A. M. (1994). *Estudio Geodinámico del desierto de Sechura*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGrawHill.
- Jiménez, J. A. (1980). *Geotecnia y cimientos III: Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia*. Madrid: Rueda.
- Jiménez, J. A., & De Justo, J. L. (1975). *Geotecnia y cimientos I: Propiedades de los suelos y de las rocas* (Vol. 2). Madrid: Rueda.
- Juarez. (1973). *Mecánica de Suelos*. Mexico: Limusa.
- Lambe, & Witman. (1969). *Mecánica de suelos*. España: Noriega.
- Llanes, O., Norzagaray, M., & Muñoz, N. P. (2013). Erosión hídrica y eólica del suelo en un valle semiárido de México. *Publicia*, 867-1005. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/291355093_Erosion_hidrica_y_eolica_del_suelo_en_un_valle_semiarido_de_Mexico
- Louie, J. N. (2001). *Faster, better: Shear-wave velocity to 100 meters depth from refraction microtremor arrays*. Bulletin of the Seismological Society of America.
- Maranha, J. R. (2016). Dilatancia y ángulo de fricción efectivo de la arena eólica de Piura con el ensayo de corte directo. *Repositorio Universidad Politécnica de Lisboa*,

86. Obtenido de <http://repositorio.Inec.pt:8080/bitstream/123456789/17472/2/marted.pdf>
- Martínez, A. J. (1990). *Geotecnia para ingenieros: principios básicos*. España: Ronda.
- Norma E.020 *Estabilización de Suelos y Taludes*
- Norma E.030 *Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones*
- Norma E.050 *Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones*
- Park, C. B., & et al. (1999). *Multichannel seismic surface-wave methods for geotechnical applications*. Kansas Geological Survey, University of Kansas. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Julian_Ivanov/publication/228593945_Multichannel_seismic_surface-wave_methods_for_geotechnical_applications/links/00b7d52a7a7b466dbc000000/Multichannel-seismic-surface-wave-methods-for-geotechnical-applications.pdf
- Pérez, N., & et al. (2016). Respuesta del suelo a la compactación dinámica de arena seca. *Revista Infraestructura Vial*, 45-97. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/245411106_Ground_response_to_dynamic_compaction_of_dry_sand
- Quijada, C. A. (2008). *Mejoramiento de suelos en base a los métodos de vibroflotación y vibrosustitución*. Chile: Tesis de la Universidad Austral de Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfciq.6m/doc/bmfciq.6m.pdf>
- Sandelin, M. (2018). *Evaluación del método de compactación dinámica y método de compactación de impacto rápido para la mejora del suelo*. Finlandia: Tesis de la Universidad de Aalto. Obtenido de https://aaltdoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/34225/master_Sandelin_Michael_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Shijin, F., Ke, T., & Wei, H. (2014). Aspectos constructivos de la técnica de compactación dinámica para mejoramiento masivo de suelos. *Georecursos marinos y geotecnología*, 35-87. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/271788867_Dynamic_Compaction_of_Ultra-High_Energy_in_Combination_with_Ground_Replacement_in_Coastal_Reclamation_Areas
- Soto, J. M. (2014). *Mejoramiento del suelo cohesivo por medio de la compactación dinámica*. Colombia: Tesis de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Obtenido de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/190>

Terzaghi, K., & Peck, R. (1980). *Mecánica de suelos en la ingeniería práctica*. Barcelona: El Ateneo.

Viveros, L. (2014). *Influencia del proceso de compactación en la resistencia al corte de un suelo derivado de ceniza volcánica*. Colombia: Tesis de la Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/58486/1/299997.2014.pdf>

Whitlow, R. (2000). *Fundamentos de mecánica de suelos*. Colombia: Continental.

Zhao, J. X., & et al. (2006). *Attenuation relations of strong ground motion in Japan using site classification based on predominant period*. Bulletin of the Seismological Society of America.

ANEXOS

Anexo 01: Ensayo estándar de clasificación NPT 339-128

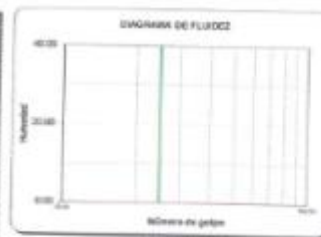
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

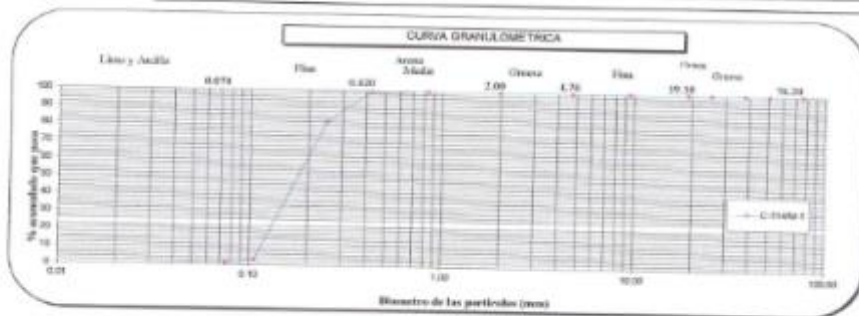
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

SOLICITANTE: COMISIÓN NUESTRO OLMO
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN: OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA: JUNIO DEL 2016
ESTRUCTURA: LÍNEA DE IMPULSIÓN - ACCESO PT 58

Códigos		C-114				
Muestra		M-1				
Profundidad (m)		0.00 - 3.00				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TÁMBOR ALBARRIL PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 30	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 40	0.425	0.5	0.4	0.4	99.6
	Nº 60	0.250	50.0	17.5	17.9	82.1
Nº 100	0.150	99.8	78.8	96.7	3.3	
Nº 200	0.075	2.7	2.4	99.1	0.9	
Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)				0.34
Límite Líquido (L.L.)	ASTM-D422	(%)				-
Límite Plástico (L.P.)	ASTM-D424	(%)				-
Índice Plástico (I.P.)		(%)				3P
Clasificación (S.U.C.S.)						-
Clasificación (AASHTO)						SP
Índice de grupo						A-3
Nombre de grupo						0
Descripción (AASHTO)						Armas pobremente graduada
Observaciones						



Distribución Granulométrica	
% Grava	GP% 0.0 GP% 0.0 0.0
% Arena	AP% 0.0 AP% 0.4
% Finos	AF% 98.7 99.1 0.9



Revisado

Tic. Enzo Guerrero A.
Ing. Jorge Osorio F.



Banda Ancha 9110 - af 201 - Puerto Liza - Tlf 4619090
Correo: corporacionolam@gmail.com

JP

JORGE HERNANDEZ BARRERA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42446

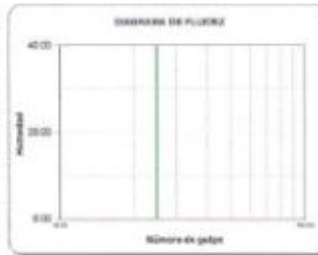
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

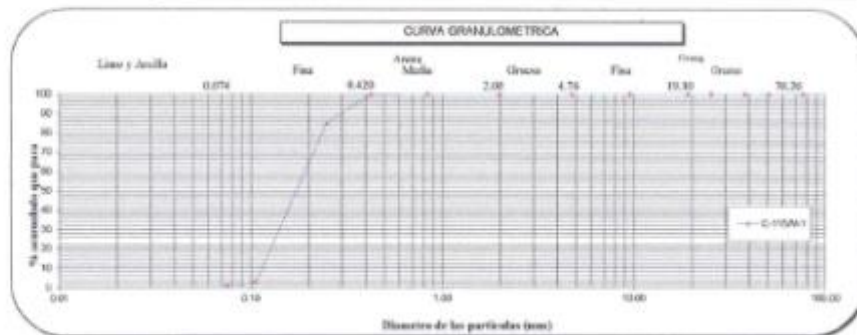
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA : LÍNEA DE IMPULSION - ACCESO PEAR

Código	C-115					
Muestra	M-1					
Profundidad (m)	0.00 - 3.00					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TABLAJEO ASTM D422 PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.530	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 40	0.425	0.2	0.2	0.2	99.8
Nº 60	0.250	16.1	14.4	14.6	85.4	
Nº 100	0.150	92.6	82.8	97.4	2.6	
Nº 200	0.075	2.0	1.8	99.2	0.8	
Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)				0.38
Límite Líquido (LL)	ASTM-D623	(%)				-
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)				NP
Índice Plástico (IP)	(%)					-
Clasificación (S.U.C.S.)						SP
Clasificación (AASHTO)						A-3
Índice de Grupo						0
Nombre de grupo	Arena para pavimento granular					
Descripción (AASHTO)	BUENO					



Distribución Geométrica

% Grava	GP%	0.0
	Gp%	0.0
% Arena	AP%	0.0
	Ap%	0.2
% Fines	FP%	99.8
	Fp%	99.2



Elaborado : Tte. Tomas Guerrero A.
Revisado : Ing. Juan Carlos F.



JORGE HERNÁN OCHOA FERNÁNDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42446

Sede: Av. 119 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4619090
Correo: corporacionolam@gmail.com

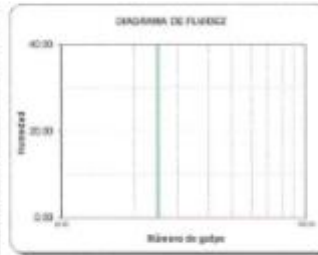
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

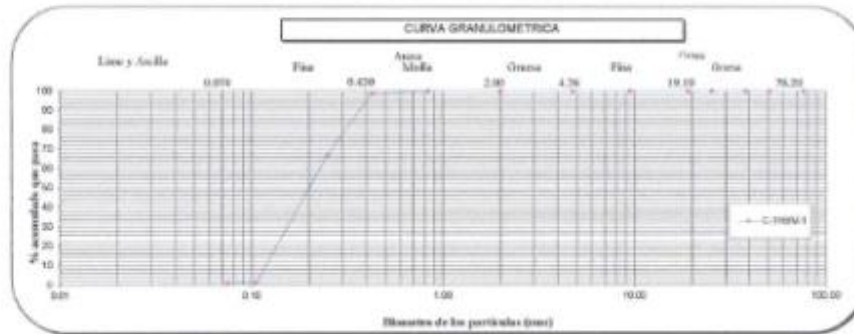
SOLICITANTE: CONSORCIO SUELO OLMOS
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN: OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA: JUNIO DEL 2016
ESTRUCTURA: LÍNEA DE IMPULSION- ACCESO PTAR

Calibración	C-116				
Muestra	M-1				
Profundidad (m)	0.00 - 3.00				
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS PARA CLASIFICACIÓN DE SUELOS (ASTM D422) POSIBILIDAD DE ACUMULARSE GRUPO PARA (%)	Malla		Peso	%	% retención
	Nº	Abertura (mm)	retenido	retenido	acumulado
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0
	3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0
	3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0
	Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0
	Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0
	Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0
	Nº 40	0.425	1.0	1.5	1.5
	Nº 60	0.250	41.6	31.5	32.9
	Nº 140	0.106	86.9	65.8	98.7
	Nº 200	0.075	1.1	0.8	99.3
	Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)		
Límite Líquido (LL)	ASTM-D423	(%)			-
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)			NP
Índice Plástico (IP)	(%)				-
Clasificación (S.U.C.S.) :					SP
Clasificación (AASHTO) :					A-3
Índice de Grupo :					0
Nombre de grupo :	Arena pobremente graduada				
Descripción (AASHTO) :	BUENO				



Distribución Granulométrica

% Grava	GP%	0.0
	Gp%	0.0
% Arena	AG%	0.0
	AM%	1.3
	AP%	98.7
% Finos		0.3



Revisado :
Revisado :
Téc. Tomas Guerrero A.
Ing. Jorge Ochoa F.



JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42645

Sede: Avda N°115 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4610000
Correo: corporacionlam@gmail.com

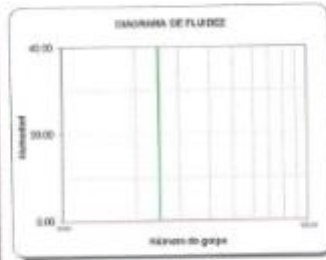
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

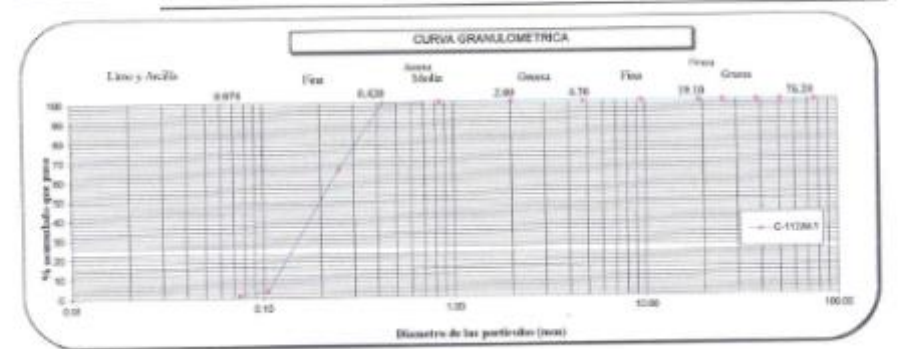
SOLICITANTE : CORPORACIÓN NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA : LÍNEA DE EMPALME - ACCESO PEAR

Profundidad (m)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	76,200				
2"	50,800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38,100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25,400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19,100	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9,520	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4,760	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 10	2,000	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0,840	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 40	0,425	0.5	0.5	0.5	99.5	
Nº 60	0,250	89.2	33.5	34.0	66.0	
Nº 100	0,150	73.3	62.6	96.6	3.4	
Nº 200	0,075	2.6	2.2	98.8	1.2	



Distribución Gradométrica

% Grava	GP%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AP%	0.0
	AP%	0.5
% Fines	AF%	98.4
		98.8
		1.2



Realizado : Etc. Tomas Guerrero S.
Revisado : Ing. Jorge Ochoa F.



Jorge Hernán Ochoa Fernández
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42446

Desde avenida N°110 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4819000
Correo: corporacionolam@olam.com

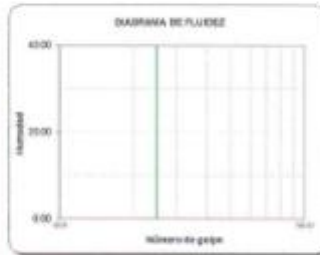
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA: JUNIO DEL 2016
ESTRUCTURA: PTAE

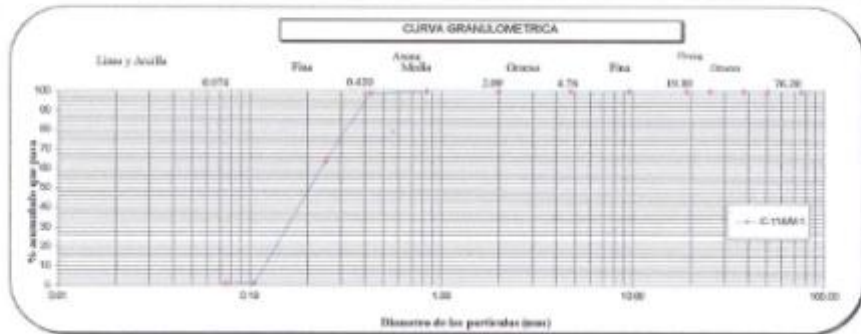
Calibrado		C-118				
Muestra		M-1				
Profundidad (m)		0.00 - 0.00				
Nº	Malla	Peso retenido	%	% retenido acumulado	% que pasa	
	Abertura (mm)					
3"	76,200	0.0	0.0	0.0	100.0	
3"	50,800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38,100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25,400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19,100	0.0	0.0	0.0	100.0	
20"	9,520	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4,760	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 10	2,000	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0,840	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 40	0,425	1.4	1.4	1.4	98.6	
Nº 60	0,250	35.5	34.7	36.0	64.0	
Nº 140	0,106	64.3	62.9	69.9	1.1	
Nº 200	0,075	0.6	0.6	69.5	0.5	



Distribución Granulométrica

% Grava	GP%	0.0
	GP%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AMP%	1.4
	AP%	98.1
% Fines		0.5

Contenido de Humedad ASTM-D2216 (%) 0.37
 Límite Líquido (LL) ASTM-D423 (%) -
 Límite Plástico (LP) ASTM-D424 (%) NP
 Índice Plástico (IP) (%) -
 Clasificación (S.U.C.S.): SP
 Clasificación (AASHTO): A-3
 Índice de Grupo: 0
 Número de grupo: Arena pobremente graduada
 Descripción (AASHTO): BUENO



Realizado por: Tío, Trino Gutiérrez A.
 Revisado por: Ing. Jorge Ochoa F.




JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 42446

Senda donada N°115 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4819990
 Correo: corporacionolam@gmail.com

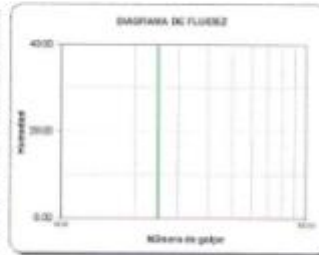
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

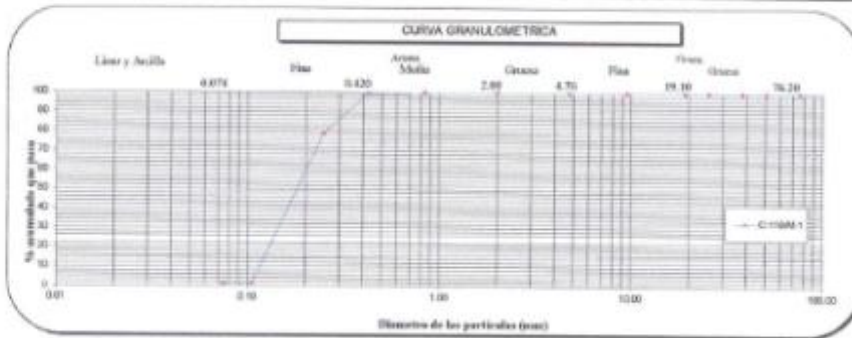
SOLICITANTE: CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN: OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA: JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA: PTAE

Caliente	C-115					
Muestra	M-1					
Profundidad (m)	0.00 - 3.00					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMBAZO ASTM D422 PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	75.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	2#	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 40	0.425	0.4	0.4	0.4	99.6
Nº 60	0.250	23.1	20.2	20.7	79.3	
Nº 100	0.150	85.2	77.9	98.5	1.5	
Nº 200	0.075	0.7	0.6	99.1	0.9	
Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)				0.26
Límite Líquido (LL)	ASTM-D423	(%)				-
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)				NP
Índice Plástico (IP)	(%)					-
Clasificación (S.U.C.S.):						SP
Clasificación (AASHTO):						A-1
Índice de Grupo:						0
Nombre de grupo:	Arenas pobremente gradada					
Descripción (AASHTO):	BUENO					
Observaciones:						



Distribución Granulométrica

% Grava	GG%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AG%	0.0
	AM%	0.4
% Finos	AP%	98.7
		99.1



Realizado por: Tte. Tomas Guerrero A.
Revisado por: Ing. Jorge Ochoa E.



JORGE HERNÁN OCHOA FERRANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42645

Senda directa N°119 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4619000
Correo: corporacionolam@olam.com

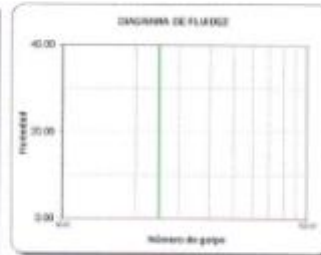
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-125 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

SOLICITANTE : COMERCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : DISEÑO DE SISTEMAS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA : PTAJE

Calicata		C-130				
Muestra		M-1				
Profundidad (m)		0.00 - 3.00				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ADVERSAL FORZADO QUE Pasa (%)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 40	0.425	0.4	0.4	0.4	99.6
Nº 60	0.250	25.6	25.2	25.6	77.4	
Nº 140	0.106	87.1	75.8	98.4	1.6	
Nº 200	0.075	1.1	0.9	99.3	0.7	



Distribución Granulométrica

% Grava	GG%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AG%	0.0
	AM%	0.4
	AP%	98.9
% Finos		0.7

Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)	0.34
Límite Líquido (LL)	ASTM-D423	(%)	-
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)	NP
Índice Plástico (IP)		(%)	-
Clasificación (S.U.C.S.)			SP
Clasificación (AASHTO)			A-3
Índice de Grupo			0
Número de grupo	Arena pulverulenta graduada		
Descripción (AASHTO)	BUENO		



Realizado :
Revisado :

Tec. Tomas Guerrero A.
Ing. Jorge Olmos V.



Genio de obra N°119 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4519090
Correo: corporacionolam@gmail.com

JORGE HERNAN OLMOA FERRINARDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42445

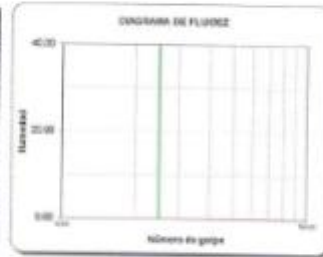
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

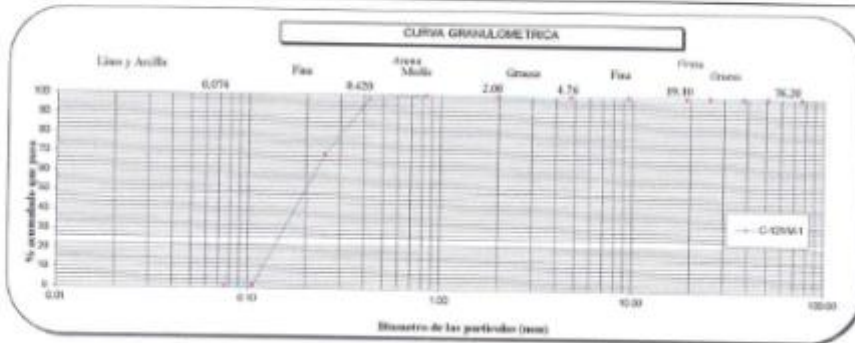
SOLICITANTE: CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LANBAVEQUE
UBICACIÓN: OLMOS - LANBAVEQUE
FECHA: JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA: FTAB

Caliente	C-121	
Muestra	M-1	
Profundidad (m)	0.00 - 3.00	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMBAZO ASTM D422 PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla	
	Nº	Abertura (mm)
	3"	76.200
	2"	50.800
	1 1/2"	38.100
	1"	25.400
	3/4"	19.100
	3/8"	9.520
	Nº 4	4.750
	Nº 10	2.000
	Nº 20	0.840
	Nº 40	0.425
	Nº 60	0.250
Nº 100	0.150	
Nº 200	0.075	
Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)
Límite Líquido (LL)	ASTM-D423	(%)
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)
Índice Plástico (IP)		(%)
Clasificación (S.U.C.S.):		
Clasificación (AASHTO):		
Índice de Grupo:		
Nombre de grupo:	Arena predominantemente graduada	
Descripción (AASHTO):	BUENO	
Observaciones:		



Distribución Gradométrica

% Grava	GP%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AP%	1.9
	AP%	97.7
% Fines		0.3



Realizado:
Revisado:

Tec. Tomas Guerrero A.
Ing. Juan Pablo V.



Jorge Heriberto Ochoa Pizarro
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42445

Servicio Sonda N° 116 - of 201 - Pueblo Libre - Tlf 4619090
Correo: corporacionolam@gmail.com

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA : PFAE

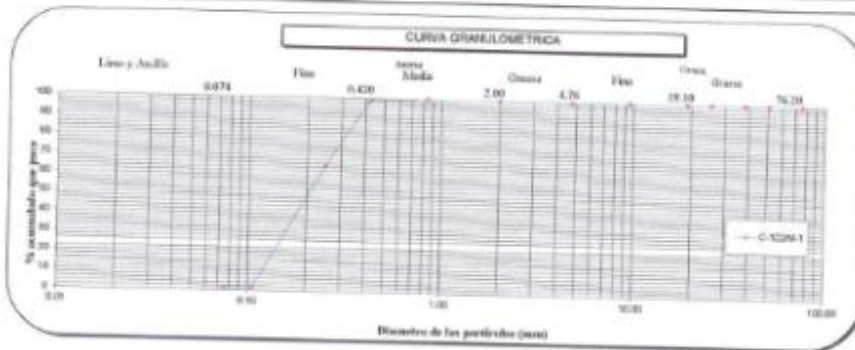
Muestra	C-122					
	M-1					
	0.00 - 2.00					
Profundidad (m)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMBAZO ASTM D422 PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
	Nº 40	0.425	0.9	0.7	0.7	99.3
	Nº 60	0.250	43.9	34.1	34.8	65.2
	Nº 100	0.150	83.9	63.6	68.4	31.6
	Nº 200	0.075	1.2	0.9	99.3	0.7



Distribución Granulométrica

% Grava	GG%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AG%	0.0
	AM%	0.7
	AP%	98.7
% Finos		0.7

Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)	0.31
Límite Líquido (L.L.)	ASTM-D423	(%)	-
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)	NP
Índice Plástico (IP)	(%)		-
Clasificación (S.U.C.S.)			SP
Clasificación (AASHTO)			A-3
Índice de Grupo			0
Número de grupo	Arena pobremente graduada		
Descripción (AASHTO)	BUENO		



Revisado : Tte. Tomas Guerrero A.
Revisado : Ing. Jorge Ochoa F.



JORGE HERNÁN OCHOA FERRANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42446

Santa dorada N°110 - of 201 - Pucallpa - Tlf 4518090
Correo: espotatierdem@gmail.com

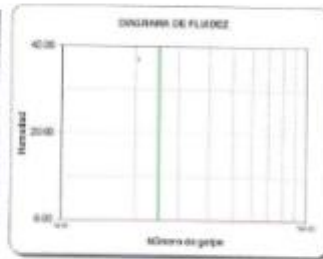
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

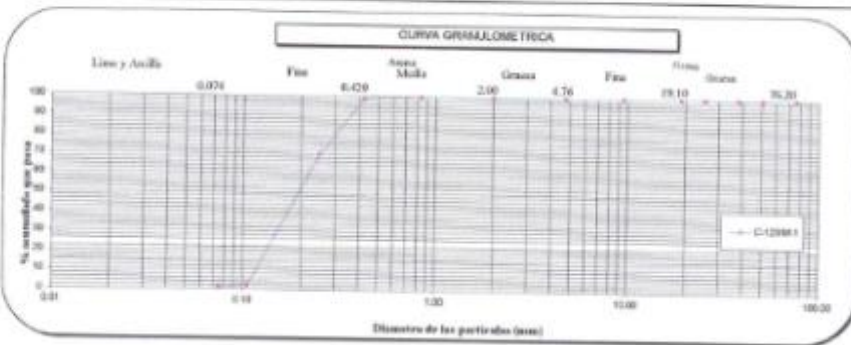
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA : PYAR

Cálculo		C-123				
Muestra		M-1				
Profundidad (m)		0.00 - 3.00				
Malla	N°	Abertura (mm)	%			
			retenido	retenido	retenido acumulado	que pasa
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 40	0.425	0.0	0.0	0.0	99.2	
N° 60	0.250	32.0	29.3	30.1	68.9	
N° 100	0.150	74.0	67.8	97.9	2.1	
N° 200	0.075	1.3	1.2	99.1	0.9	



Distribución Gradualística

% Grava	GG%	0.0
	GP%	0.0
% Arena	AG%	0.0
	AM%	0.8
	AP%	98.2
% Finos		0.9



Realizado : Tlc. Tomas Guerrero A.
Revisado : Ing. Jorge Ochoa F.



JORGE HERNAN FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 42645

Denia Durand N°119 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4619090
Correo: corporacionolam@gmail.com

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLAMOR
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2016
ESTRUCTURA : PTAR

Calicuta		C-236			
Muestra		M-1			
Profundidad (m)		0.00 - 3.00			
Malla	Nº	Abertura (mm)	Peso		% que pasa
			retenido	% retenido acumulado	
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 40	0.425	0.4	0.5	0.3	99.7
Nº 60	0.250	23.2	20.4	20.7	79.3
Nº 140	0.106	96.3	77.8	98.6	1.4
Nº 280	0.075	1.1	0.9	99.3	0.5



Distribución Granulométrica

% Grava	GP%	GF%	0.0	0.0
% Arena	AG%	AM%	0.0	0.3
% Fines	AF%		99.3	99.5
				0.5



Realizado :
Revisado :

Téc. Tomas Guerrero A.
Ing. Jorge Llanos J.



JORGE HERRERA ESCOBAR FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42448

Donde dondo N°119 - of 201 - Pueblo Libre - TF 4618000
Correo: corporacionolam@gmail.com

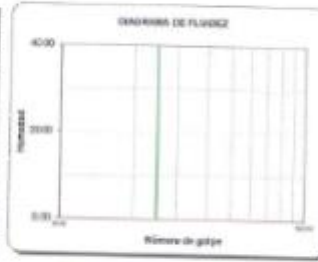
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 339-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

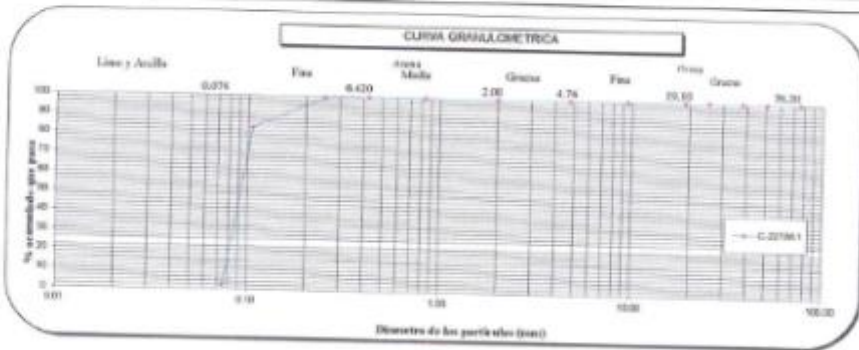
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2018
ESTRUCTURA : PTAE

Malla	Peso retenido		% retenido		% que pasa
	Nº	Abertura (mm)	retenido	retenido	
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.520	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 20	0.840	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 40	0.425	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 60	0.250	0.7	0.6	0.6	99.4
Nº 100	0.150	19.8	15.7	16.2	83.8
Nº 200	0.075	103.1	81.7	97.9	2.1



Distribución Gradométrica

% Grava	GP%	0.0
	GF%	0.0
% Arena	AG%	0.0
	AM%	0.0
	AF%	97.9
% Finos		2.1



Realizado : Lic. Tomas Guerrero A.
Revisado : Ing. Jorge Oñosa F.



JORGE HERNAN GONZA FERREMANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42446

Desde avenida N°119 - of 201 - Pueblo Libre - TE 4619090
Correo: corporacionolam@gmail.com

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

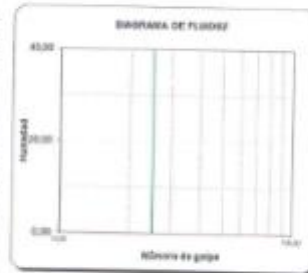
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN NPT 338-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 338-127 - ASTM D2216

SOLICITANTE : **CORPORACIÓN NUEVO OLMOS**
 PROYECTO : **ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE**
 UBICACIÓN : **OLAMOS - LAMBAYEQUE**
 FECHA : **SEPTIEMBRE DEL 2016**
 ESTRUCTURA : **LÍNEA DE IMPULSIÓN - ACCESO PEAR**

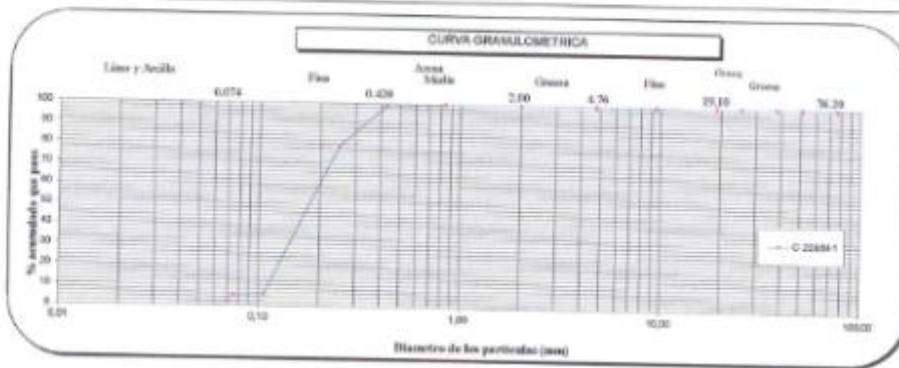
Muestra	C-228						
	36-1						
	0.00 - 1.00						
Profundidad (m)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa	
	Nº	Abertura (mm)					
		3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0
		2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0
		1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0
		1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0
		3/4"	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0
		3/8"	9,520	0,0	0,0	0,0	100,0
		Nº 4	4,760	0,0	0,0	0,0	100,0
		Nº 10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0
		Nº 20	0,840	0,0	0,0	0,0	100,0
		Nº 40	0,425	1,0	1,0	1,0	99,0
		Nº 60	0,250	20,1	19,7	20,7	79,3
	Nº 140	0,106	75,1	73,6	94,4	5,6	
	Nº 200	0,075	0,9	0,9	95,3	4,7	

Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)	0,64
Límite Líquido (LL)	ASTM-D423	(%)	-
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)	NP
Índice Plástico (IP)		(%)	-
Clasificación (S.U.C.S.)			SP
Clasificación (AASHTO)			A-3
Índice de Grupos			0
Nombre de grupo	Arena pobremente graduada		
Descripción (AASHTO)	BUENO		



Distribución Gradométrica

% Grava	GG%	0,0	0,0
	GP%	0,0	0,0
% Arena	AG%	0,0	0,0
	AM%	1,0	1,0
% Finos	AP%	94,3	95,3
		4,7	



Realizado :
Revisado :



Sede central N°119 - Av. Inca Pallas 5000 - Tlf 441900 -
Correo: corporacionolam@gmail.com

J.P.
JORGE HERNÁN OCHOA FERNÁNDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42446

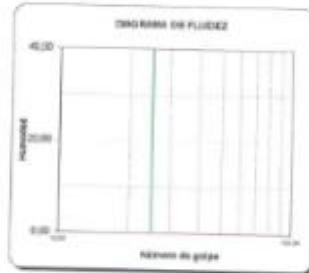
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 338-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 338-127 - ASTM D2216

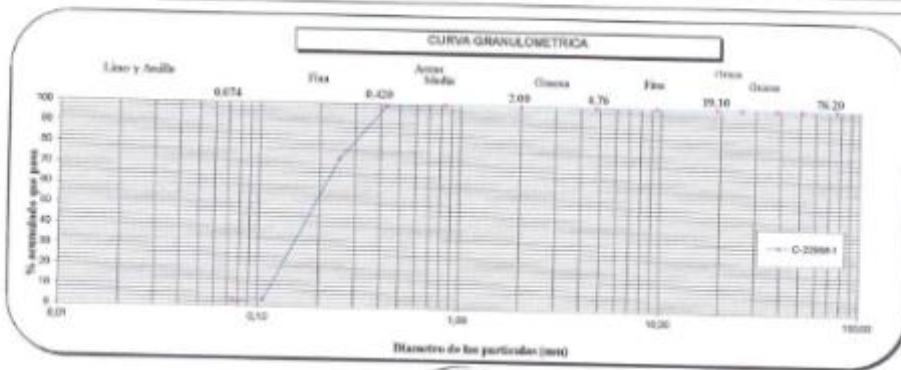
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLAMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLAMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2016
ESTRUCTURA : LÍNEA DE IMPULSIÓN - ACCESO PEAB

Muestra	C-229					
	0 (E) - 7 (A)					
	Profundidad (m)					
Malla	Malla		Peso		% retenido	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)	retenido	retenido		
	3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0
	2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0
	1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0
	1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0
	3/4"	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0
	3/8"	9,520	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 4	4,750	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 20	0,840	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 40	0,425	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 60	0,250	26,4	26,3	27,2	72,8
	Nº 140	0,106	70,1	69,7	69,9	30,1
	Nº 200	0,075	0,8	0,8	97,7	2,3



Distribución Granulométrica

% Grava	GP%	0,0	0,0
% Arena	AP%	0,0	0,0
% Finos	AF%	96,8	97,7



Realizado :
Revisado :



JORGE HERNÁN OCHOA FERNÁNDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42448

Sede: Av. 14 de Julio 1000 - Lima - Tlf 4418000 -
Correo: corporacionolam@gmail.com

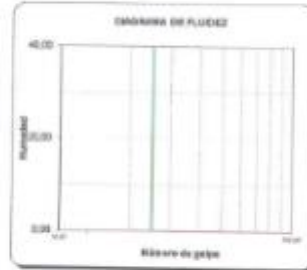
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 338-128 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 338-127 - ASTM D2216**

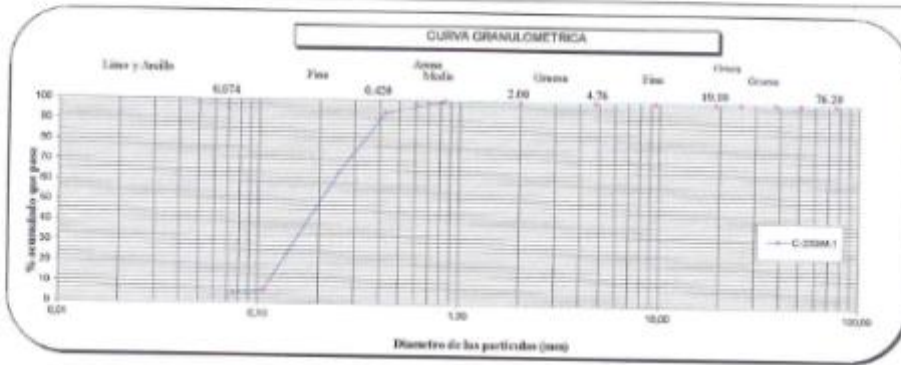
SOLICITANTE: CONSORCIO NUEVA OLAMOS
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN: OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2018
ESTRUCTURA: LÍNEA DE IMPULSIÓN - ACCESO PEAR

Calicata	C-230					
Muestra	SE-1					
Profundidad (m)	0.00 - 1.00					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422 POSCENTRAL ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0
	2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0
	1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0
	1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0
	3/4"	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0
	3/8"	9,520	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 4	4,760	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0
	Nº 20	0,840	0,0	0,0	0,0	100,0
Nº 40	0,425	6,3	5,9	5,9	94,1	
Nº 60	0,250	21,6	29,9	35,8	64,2	
Nº 100	0,150	61,6	58,3	94,1	5,9	
Nº 200	0,075	1,5	1,4	95,5	4,5	
Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)	0,64			
Límite Líquido (L.L.)	ASTM-D423	(%)	-			
Límite Plástico (L.P.)	ASTM-D424	(%)	10P			
Índice Plástico (IP)	(%)	-				
Clasificación (S.U.C.S.):	SP					
Clasificación (AASHTO):	A-3					
Índice de Grupo:	0					
Nombre de grupo:	Arenas pobremente graduada					
Descripción (AASHTO):	BUENO					
Observaciones:						



Distribución Granulométrica

% Grava	GP%	0,0	GP%	0,0	0,0
% Arena	AP%	0,0	AP%	5,9	
% Finos	FP%	80,6	FP%	95,5	4,5



Hecho en
Revisado

Tit. Tomas Coronado A.
Ing.



JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 42445

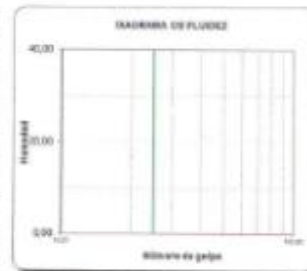
CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN
NPT 338-126 - ASTM D422 CONTENIDO HUMEDAD NPT 339-127 - ASTM D2216

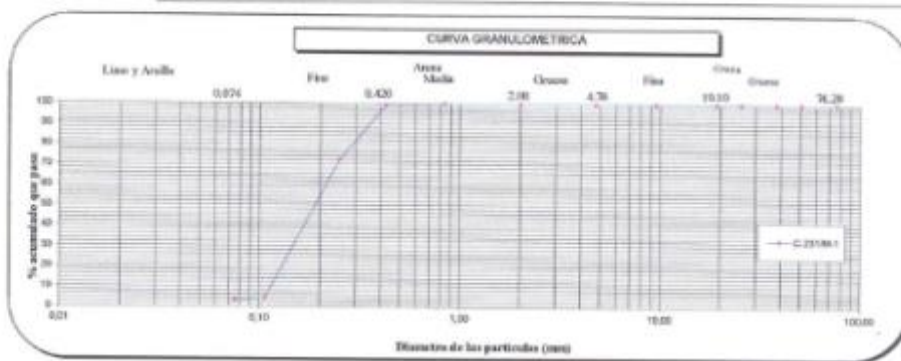
SOLICITANTE: CONSORCIO SUELOS OLMOS
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LANBAVEQUE
UBICACIÓN: OLMOS - LANBAVEQUE
FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2018
ESTRUCTURA: LÍNEA DE EMPALMES - ACCESO PEAR

Calicata	C-231					
Muestra	M-1					
Profundidad (m)	0.00 - 3.00					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TÁLENTO ASTM D422 PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% retenido	% retenido acumulado	% que pasa
	N°	Abertura (mm)				
	3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0
	2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0
	1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0
	1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0
	3/4"	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0
	3/8"	9,520	0,0	0,0	0,0	100,0
	N° 4	4,760	0,0	0,0	0,0	100,0
	N° 10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0
	N° 20	0,840	0,0	0,0	0,0	100,0
	N° 40	0,425	0,8	0,8	0,8	99,2
N° 60	0,250	26,5	27,0	27,7	72,3	
N° 100	0,106	66,8	68,0	65,8	4,2	
N° 200	0,075	1,0	1,0	96,8	3,2	
Contenido de Humedad	ASTM-D2216	(%)			0,29	
Límite Líquido (LL)	ASTM-D423	(%)			-	
Límite Plástico (LP)	ASTM-D424	(%)			NP	
Índice Plástico (IP)	(%)			-		
Clasificación (S.U.C.S.):	SP					
Clasificación (AASHTO):	A-7					
Índice de Grupo:	0					
Nombre de grupo:	Arena pobremente graduada					
Descripción (AASHTO):	BUENO					



Distribución Granulométrica

% Grava	GP%	0,0	0,0
% Arena	AP%	0,0	0,0
% Fines	AF%	96,0	96,8



Revisado:
Revisado:

Tte. Tomas Guerrero A.
Ing. Civil



Av. Jorge Borda N° 117 - Av. Gálvez y Eche - Tlf 4810496 -
Correo: corporacionolam@gmail.com

JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 42445



Anexo 02: Registro Estratigráfico

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura : PTAR
 Realizado : J.O.F. Profundidad : 3.00
 Cota : 67.00 msnm Nivel Freático : No presenta

CALICATA : **C-233**

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		2.67	1.47	Arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compactación firme, con presencia de raíces delgadas aisladas.
 JORGE HERNAN DCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42440							



CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 65.00 msnm

Profundidad : 3,50m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-234

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Símbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.50	3.50	M-1	SP		3.62	1.46	Arena pobremente gradada de color beige a gris, humedad baja, no plástico, de compacidad firme.
							 JORGE HERNÁN OCHOA FERNÁNDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42445

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos

Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos

Ubicación : Olmos - Lambayeque

Fecha : Junio del 2017

Estructura : PTAR

Realizado : J.O.F.


Cota : 81.00 msnm

Profundidad : 3,00m

Nivel Freático : No presenta

CALICATA :

C-235

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		1.98	1.45	Arena pobremente gradada de color gris a plomizo, humedad baja, no plástico, de consistencia firme.
 JORGE HERNÁN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg.- CIP N° 42445							



CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 53.00 msnm

Profundidad : 2,90m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-236

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		2.44	1.48	Arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compacidad firme.
 JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42445							



CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura : PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 63.00 msnm

Profundidad : 3,20m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-237

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Símbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (gr/cm ³)	Descripción del Material
3.20	3.20	M-1	SP		2.23	1.41	Arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compactación firme, con presencia de raíces aisladas.
							<p style="text-align: right;">  JORGE HERNÁN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42448 </p>


CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 72.00 msnm

Profundidad : 3,00m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-238

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (gr/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		247	1.43	arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástica, de compacidad firme.
 JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 64.00 msnm

Profundidad : 3,20m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-239

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Símbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.20	3.20	M-1	SP		2.60	1.37	Arena pobremente graduada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compactación firme, con presencia de raíces aisladas.
 JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42448							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 72.00 msnm

Profundidad : 3.20m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-240

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Símbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.20	3.20	M-1	SP		2.51	1.48	Arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compactación firme.
 JÓRGE HERNÁN OCHOA FERNÁNDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 71.00 msnm

Profundidad : 2.90m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-241

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
2.90	2.90	M-1	SP		2.28	1.36	Arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compacidad firme.
 JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42445							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura : PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 63.00 msnm

Profundidad : 3,00m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-242

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Símbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		3.14	1.44	arena pobremente gradada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compactación firme, con presencia de raíces delgadas aisladas.
 JORGE HERNÁN ÓCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							



CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura : PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 65.00 msnm

Profundidad : 2,70
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-243

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (gr/cm ³)	Descripción del Material
2.70	2.70	M-1	SP		2.14	1.48	Arena pobremente gradada de color beige a gris, humedad baja, no plástica, de compacidad semisuelto de 0.00 a 2.00 y firme de 2.00m a 3.00m, con presencia de raíces delgadas aisladas.
 JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos

Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos

Ubicación : Olmos - Lambayeque

Fecha : Junio del 2017

Estructura : PTAR

Realizado : J.O.F.



Cota : 05.00 msnm

Profundidad : 2.80m

Nivel Freático : No presenta

CALICATA :

C-244

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
2.80	2.80	M-1	SP		4.74	1.37	Arena pobremente graduada de color beige a gris, humedad baja, no plástica, de compactación firme, con presencia de raíces algadas aisladas.
 JORGE HERNÁN DORDA FERNÁNDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura : PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 85.00 msnm

Profundidad : 3,00m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-245

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Símbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (gr/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		4.18	1.35	Arena pobremente gradada de color beige e gris, humedad baja, no plástico, de compacidad firme, con presencia de raíces delgadas aisladas.
 JORGE HERNAN OCHOA FERNANDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura: PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 70.00 msnm

Profundidad : 3.00m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-246

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
3.00	3.00	M-1	SP		3.14	1.51	Arena pobremente graduada de color beige a gris plomizo, humedad baja, no plástico, de compacidad firme, con presencia de raíces delgadas aisladas.
 JORGE HERNÁN OCHOA FERNÁNDEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446							

CONSORCIO NUEVO OLMOS

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

Solicitado : Consorcio Nuevo Olmos
 Proyecto : Estudio de Suelos de la Nueva Ciudad de Olmos
 Ubicación : Olmos - Lambayeque
 Fecha : Junio del 2017
 Estructura : PTAR
 Realizado : J.O.F.
 Cota : 63.00 msnm

Profundidad : 2.80m
 Nivel Freático : No presenta

CALICATA : C-247

Profundidad (m)	Espesor (m)	Muestra	Clasificación SUCS	Simbolo	Humedad (%)	Peso Volum. (g/cm ³)	Descripción del Material
2.80	2.80	M-1	SP		3.02		Arena pobremente gradada de color beige a gris, humedad baja, no plástica, de compacidad firme, con presencia de raíces delgadas aisladas.
							 JORGE HERNAN OCHOA FERRON INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 42446

Anexo 03: Ensayo de corte directo (ASTM-D3080)



Consultoría en Geotecnia, Geomecánica, Geofísica,
Pavimentos y Servicio de Laboratorio de Suelos y Asfalto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO DEL 2016
ESTRUCTURA : LÍNEA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
Calicata : C-12
Muestra : M-1
Profundidad (m) : 0.00 - 3.40
Clasificación (S.U.C.S.) : SP
Estado : Remoldado
Veloc. de Ensayo (mm/min) : 0.30



Ing. Raul Guillermo Rodriguez Roca
Ingeniero Civil CIP N° 50012
Jefe de Proyecto

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03			
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		
Altura (h) (cm)	2.00	1.95	2.00	1.95	2.00	1.94		
Diámetro (φ) (cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		
Densidad Seca (γ _s) (gr/cm ³)	1.55	1.59	1.55	1.59	1.55	1.60		
Humedad (w) (%)	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43		
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1.00		2.00		4.00			
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.06	0.06	0.05	0.08	0.04	0.05	0.33	0.08
0.10	0.09	0.09	0.10	0.13	0.07	0.10	0.46	0.12
0.20	0.12	0.12	0.20	0.23	0.12	0.20	0.66	0.17
0.35	0.16	0.16	0.35	0.31	0.16	0.35	0.86	0.22
0.50	0.17	0.17	0.50	0.38	0.19	0.50	1.01	0.26
0.75	0.20	0.20	0.75	0.47	0.24	0.75	1.24	0.31
1.00	0.22	0.22	1.00	0.54	0.27	1.00	1.37	0.34
1.25	0.24	0.24	1.25	0.58	0.29	1.25	1.48	0.37
1.50	0.26	0.26	1.50	0.63	0.32	1.50	1.59	0.40
1.75	0.28	0.28	1.75	0.66	0.33	1.75	1.67	0.42
2.00	0.30	0.30	2.00	0.72	0.36	2.00	1.78	0.45
2.50	0.33	0.33	2.50	0.79	0.40	2.50	1.92	0.48
3.00	0.34	0.34	3.00	0.83	0.42	3.00	2.02	0.51
3.50	0.38	0.38	3.50	0.86	0.43	3.50	2.08	0.52
4.00	0.40	0.40	4.00	0.88	0.44	4.00	2.12	0.53
4.50	0.41	0.41	4.50	0.88	0.44	4.50	2.16	0.54
5.00	0.42	0.42	5.00	0.88	0.44	5.00	2.21	0.55
6.00	0.42	0.42	6.00	0.88	0.44	6.00	2.23	0.56
7.00	0.41	0.41	7.00	0.86	0.43	7.00	2.23	0.56
8.00	0.41	0.41	8.00	0.85	0.43	8.00	2.22	0.56
9.00	0.40	0.40	9.00	0.85	0.43	9.00	2.21	0.55
10.00	0.39	0.39	10.00	0.84	0.42	10.00	2.20	0.55
11.00	0.38	0.38	11.00	0.83	0.42	11.00	2.19	0.55
12.00	0.38	0.38	12.00	0.83	0.42	12.00	2.19	0.55

TÉCNICO RESPONSABLE
TOIAS GUERRERO AGENCIA
TECNICO
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Jorge Hernán Ochoa Fernández
Ingeniero Civil CIP N° 42448
Especialista en Mecánica de Suelos

Ing. Raul Guillermo Rodriguez Roca
Ingeniero Civil CIP N° 50012
Jefe de Proyecto

Ing. Americo Tomas Guerrero Cardenas
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 143476



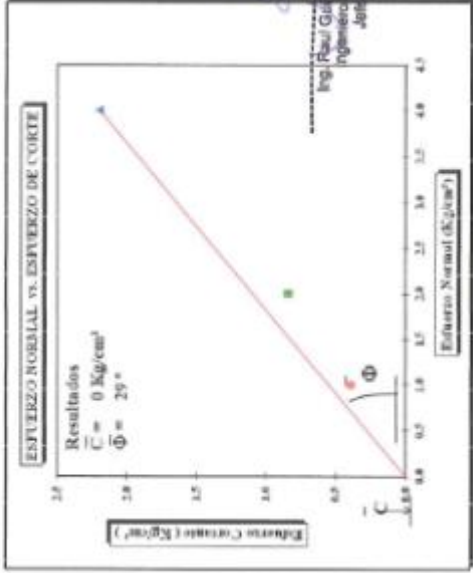
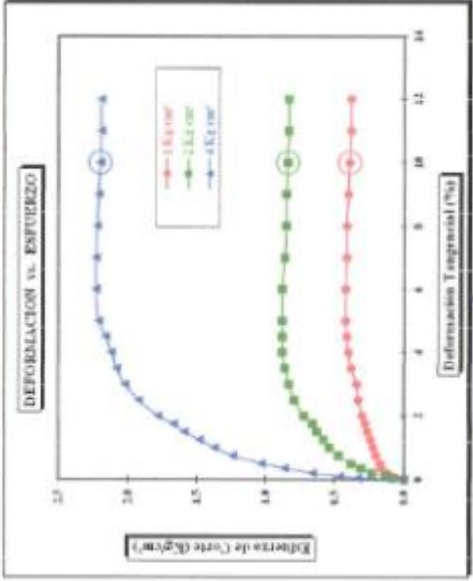
Consultoría en Geotecnia, Geomecánica, Geofísica, Pavimentos y Servicio de Laboratorio de Suelos y Asfalto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACION : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO DEL 2016
ESTRUCTURA : LÍNEA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Calicata : C-12
Muestra : M-1
Profundidad (m) : 0.00 - 1.40
Clasificación (SUCS) : SP
Estado : Remolcado a la Densidad y Humedad Natural



Técnico Responsable
Jorge Hernández Fernández
 Ingeniero Civil CIP N° 42446
 Especialista en Mecánica de Suelos
 Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A L.L.A.
 Celular: 987534006, 996734896

Ingeniero Responsable
Américo Tomás Guerrero Cardenas
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 14347E

[Signature]
 Ing. Paul Guillermo Rodríguez Rosa
 Ingeniero Civil CIP N° 50012
 Jefe de Proyecto



Consultoría en Geotecnia, Geomecánica, Geofísica,
Pavimentos y Servicio de Laboratorio de Suelos y Asfalto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO DEL 2016
ESTRUCTURA : LÍNEA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
Calicota : C-51
Muestra : M-1
Profundidad (m) : 0.00 - 2.30
Clasificación (S.U.C.S.) : SP
Estado : Remoldeado
Veloc. de Ensayo (mm/min) : 0.50

Ing. Raúl Guillermo Rodríguez Roa
Ingeniero Civil CIP N° 50012
Jefe de Proyecto

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03			
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		
Altura (h) (cm)	2.00	1.97	2.00	1.96	2.00	1.96		
Diámetro (Ø) (cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		
Densidad Seca (γ_d) (g/cm^3)	1.59	1.62	1.59	1.62	1.59	1.63		
Humedad (w) (%)	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31		
Esfuerzo Normal (Kg/cm^2)	1.00		2.00		4.00			
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm^2)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm^2)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm^2)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm^2)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm^2)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm^2)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.10	0.10	0.05	0.20	0.10	0.05	0.53	0.13
0.10	0.17	0.17	0.10	0.26	0.13	0.10	0.73	0.18
0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.99	0.25
0.35	0.23	0.23	0.35	0.53	0.27	0.35	1.21	0.30
0.50	0.26	0.26	0.50	0.63	0.32	0.50	1.36	0.34
0.75	0.32	0.32	0.75	0.73	0.37	0.75	1.49	0.37
1.00	0.33	0.33	1.00	0.81	0.41	1.00	1.65	0.41
1.25	0.35	0.35	1.25	0.85	0.43	1.25	1.75	0.44
1.50	0.36	0.36	1.50	0.89	0.45	1.50	1.87	0.47
1.75	0.38	0.38	1.75	0.94	0.47	1.75	2.00	0.50
2.00	0.39	0.39	2.00	0.96	0.48	2.00	2.12	0.53
2.50	0.40	0.40	2.50	0.99	0.50	2.50	2.25	0.56
3.00	0.40	0.40	3.00	1.03	0.52	3.00	2.31	0.58
3.50	0.39	0.39	3.50	1.04	0.52	3.50	2.35	0.59
4.00	0.39	0.39	4.00	1.04	0.52	4.00	2.38	0.60
4.50	0.38	0.38	4.50	1.03	0.52	4.50	2.38	0.60
5.00	0.37	0.37	5.00	1.02	0.51	5.00	2.38	0.60
6.00	0.36	0.36	6.00	1.02	0.51	6.00	2.37	0.59
7.00	0.36	0.36	7.00	1.01	0.51	7.00	2.37	0.59
8.00	0.35	0.35	8.00	1.01	0.51	8.00	2.36	0.59
9.00	0.34	0.34	9.00	0.99	0.50	9.00	2.35	0.59
10.00	0.34	0.34	10.00	0.99	0.50	10.00	2.35	0.59
11.00	0.33	0.33	11.00	0.98	0.49	11.00	2.34	0.59
12.00	0.33	0.33	12.00	0.98	0.49	12.00	2.34	0.59

Técnico Responsable
TOMÁS GUERRERO ASENCIO
TÉCNICO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jorge Hernán Ochoa Fernández
Ingeniero Civil CIP N° 42446
Especialista en Mecánica de Suelos

Caracas 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A L.L.6,
Celular : 987524080, 996736896

INGENIERO RESPONSABLE

AMÉRICO TOMÁS
GUERRERO CÁRDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 143476



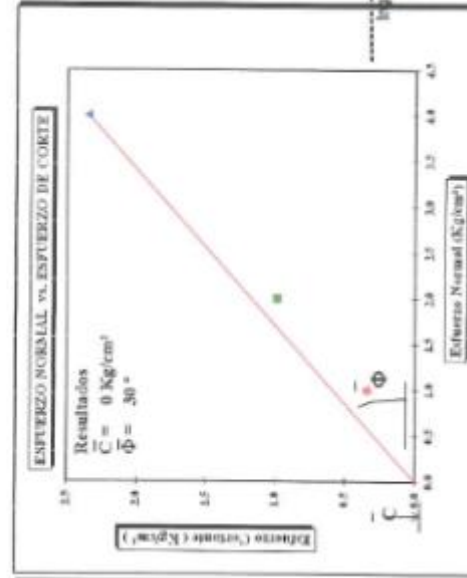
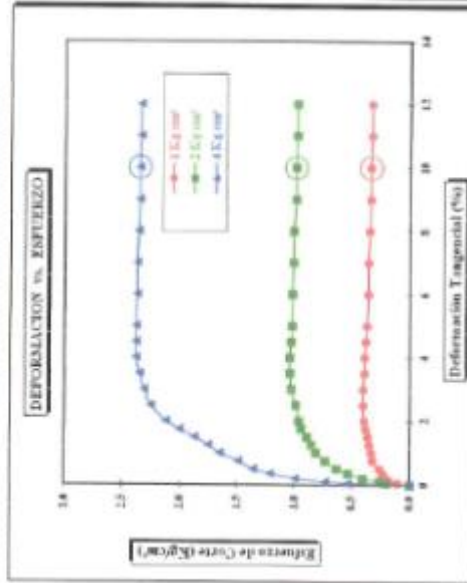
Consultoría en Geotecnia, Geomecánica, Geofísica, Pavimentos y Servicio de Laboratorio de Suelos y Asfalto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAJO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE
UBICACION : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO DEL 2016
ESTRUCTURA : LINEA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Calicata : C-51
Muestra : M-1
Profundidad (m) : 0.00 - 2.40
Clasificación (SUCS) : SP
Estado : Removentado a la Densidad y Humedad Natural



[Signature]
 Ing. Raul Guillermo Rodríguez Roca
 Ingeniero Civil CIP N° 50012
 Jefe de Proyectos

[Signature]
TÉCNICO RESPONSABLE
 TORRES GUERRERO AGENCIAS TÉCNICAS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Signature]
 Ing. Jorge Hernán Ochoa Fernández
 Ingeniero Civil CIP N° 42448
 Especialista en Mecánica de Suelos
 Lima 07, Cumas - Asociación Vivienda La Paz, Mz. A L-6,
 Celular: 997324000, 996736809

[Signature]
INGENIERO RESPONSABLE
 AMÉRICO TOLLAS GUERRERO CARDENAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 143476



Consultoría en Geotecnia, Geomecánica, Geofísica,
Pavimentos y Servicio de Laboratorio de Suelos y Asfalto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN : OLMOS, LAMBAYEQUE.
FECHA : JUNIO DEL 2016
ESTRUCTURA : PTAE
Sondaje : C-120
Muestra : M-1
Profundidad (m) : 0.00 - 3.00
Clasificación (S.U.C.S.) : SP
Estado : Remoldeado
Veloc. de Ensayo (mm/min) : 0.50

Ing. Raúl Guillermo Rodríguez Roca
Ingeniero Civil CIP N° 50012
Jefe de Proyecto

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03		
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Altura (h)	(cm)	2.00	1.96	2.00	1.94	2.00	1.95	
Diámetro (φ)	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
Densidad Seca (γ _d)	(gr/cm ³)	1.57	1.60	1.57	1.62	1.57	1.61	
Humedad (ω)	(%)	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	
Esfuerzo Normal	(Kg/cm ²)	1.00		2.00		4.00		
ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03			
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.10	0.10	0.05	0.13	0.07	0.05	0.48	0.12
0.10	0.13	0.13	0.10	0.18	0.09	0.10	0.68	0.17
0.20	0.17	0.17	0.20	0.26	0.13	0.20	0.93	0.23
0.35	0.18	0.18	0.35	0.31	0.16	0.35	1.09	0.27
0.50	0.20	0.20	0.50	0.35	0.18	0.50	1.22	0.31
0.75	0.21	0.21	0.75	0.41	0.21	0.75	1.36	0.34
1.00	0.22	0.22	1.00	0.45	0.23	1.00	1.46	0.37
1.25	0.23	0.23	1.25	0.50	0.25	1.25	1.59	0.40
1.50	0.25	0.25	1.50	0.56	0.28	1.50	1.74	0.44
1.75	0.26	0.26	1.75	0.60	0.30	1.75	1.91	0.48
2.00	0.26	0.26	2.00	0.68	0.34	2.00	2.10	0.53
2.50	0.27	0.27	2.50	0.80	0.40	2.50	2.30	0.58
3.00	0.28	0.28	3.00	0.84	0.42	3.00	2.41	0.60
3.50	0.28	0.28	3.50	0.89	0.45	3.50	2.45	0.61
4.00	0.28	0.28	4.00	0.91	0.46	4.00	2.46	0.62
4.50	0.27	0.27	4.50	0.92	0.46	4.50	2.46	0.62
5.00	0.27	0.27	5.00	0.93	0.47	5.00	2.45	0.61
6.00	0.26	0.26	6.00	0.93	0.47	6.00	2.43	0.61
7.00	0.26	0.26	7.00	0.92	0.46	7.00	2.43	0.61
8.00	0.25	0.25	8.00	0.91	0.46	8.00	2.42	0.61
9.00	0.25	0.25	9.00	0.90	0.45	9.00	2.40	0.60
10.00	0.24	0.24	10.00	0.88	0.44	10.00	2.40	0.60
11.00	0.23	0.23	11.00	0.87	0.44	11.00	2.39	0.60
12.00	0.23	0.23	12.00	0.87	0.44	12.00	2.39	0.60

Tuery
TÉCNICO RESPONSABLE

Ing. Jorge Heredia Ochoa Fernández
Ingeniero Civil CIP N° 42448
Especialista en Mecánica de Suelos

INGENIERO RESPONSABLE

TOMÁS GUERRERO ASENCIO
TÉCNICO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

AMÉRICO TOMÁS
GUERRERO CÁRDENAS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 141470

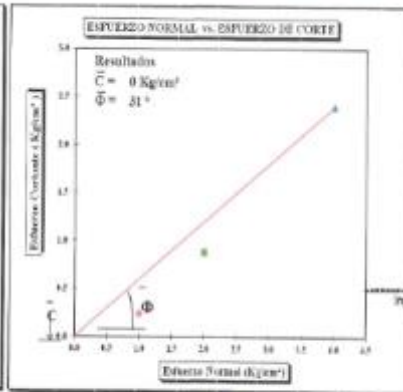
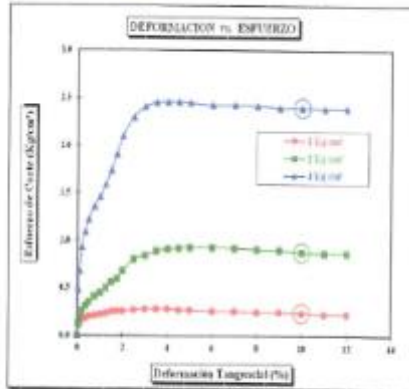


Consultoría General, Consultoría, Geotecnia,
Peritaje y Servicio de Laboratorio de Suelos y Asfalto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

SOLICITANTE	1 CONSORCIO NUEVO OLMOS	Calle	1 C-03
PROYECTO	1 ESTUDIO DE SUELOS EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS, LAMBAYEQUE.	Manzana	1 M-1
UBICACION	1 OLMOS, LAMBAYEQUE.	Profundidad (m)	1 0.00 - 1.00
FECHA	1 JUNIO DEL 2018	Clasificación (SUCS)	1 SP
ESTRUCTURA	1 PTAR	Estado	1 Remediación de Densidad y Humedad Natural



[Signature]
Ing. Raúl Quiroz Rodríguez Roca
Ingeniero Civil CP N° 93012
Jefe de Proyecto

[Signature]
TOMÁS GUERRERO ARENCO
INGENIERO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Signature]
Ing. Jorge Heriberto Fernández
Ingeniero Civil CP N° 42640
Especialista en Mecánica de Suelos

[Signature]
INGENIERO RESPONSABLE
AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS
INGENIERO CIVIL
REG. CP N° 14247E

Lima 07, Casca - Asociación Virreña La Pól. M.C.A. S.A.
Teléfono: 98754888, 98754899

Anexo 04: Ensayos de permeabilidad

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

ENSAYO N° : P-01
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
ESTRUCTURA : PTAP
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO, 2016
COORD ESTE : 618932 DIAMETRO DEL TUBO: 4"
COORD NORTE : 9329018 LONGITUD DEL TUBO : 0.90 m
OBS :

NIVEL DE AGUA (m)	TIEMPO			FAO	U.S. Army
	hora	min	seg	K (cm/s)	K (cm/s)
0.10	-	1	0	5.0E-03	5.7042E-03
0.20	-	1	30	3.8E-03	4.3112E-03
0.30	-	1	15	5.2E-03	5.9723E-03
0.40	-	1	18	5.9E-03	6.7921E-03
0.50	-	1	20	7.1E-03	8.1050E-03
0.60	-	1	29	8.2E-03	9.3925E-03
0.70	-	2	6	8.2E-03	9.3507E-03
0.80	-	2	10	1.4E-02	1.5493E-02
0.90	-	2	24		
TOTAL		14	32	7.12E-03	8.14E-03

Ecuación metodología Cuerpo Ingenieros de U.S. Army (sección constante)

$$K_m = n \cdot D / 11 \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Ecuación empleada por la FAO (Sección Constante)

$$K_m = (D/4) \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Donde:

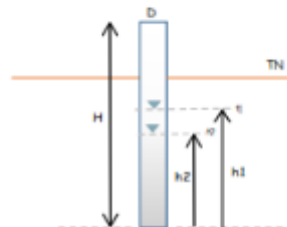
K_m = Coeficiente de permeabilidad media (cm/s)

D = Diámetro del sondeo (cm)

h_1 = Carga piezométrica $t = t_1$ (cm)

h_2 = Carga piezométrica $t = t_2$ (cm)

t = Tiempo (s)



Procedimiento del Ensayo:

- 1.- Excavar hasta la profundidad del ensayo.
- 2.- Colocar un tubo de diámetro constante, sellar el perímetro del tubo.
- 3.- Saturar el suelo llenando el tubo con agua, esperar el descenso.
- 4.- Llenar nuevamente el tubo y tomar lectura del descenso y del tiempo.

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

ENSAYO N° P-02
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
ESTRUCTURA : PTAP
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO, 2016
COORD ESTE : 618940 DIAMETRO DEL TUBO: 4"
COORD NORTE : 9329102 LONGITUD DEL TUBO : 0.90 m
OBS :

NIVEL DE AGUA (m)	TIEMPO			FAO K (cm/s)	U.S. Army K (cm/s)
	hora	min	seg		
0.10	-	5	38	8.9E-04	1.0126E-03
0.20	-	6	25	8.8E-04	1.0078E-03
0.30	-	6	18	1.0E-03	1.1850E-03
0.40	-	6	45	1.1E-03	1.3081E-03
0.50	-	7	27	1.3E-03	1.4506E-03
0.60	-	8	21	1.5E-03	1.6685E-03
0.70	-	10	7	1.7E-03	1.9410E-03
0.80	-	15	16	1.9E-03	2.1988E-03
0.90	-	38	7		
TOTAL	1	44	24	1.29E-03	1.47E-03

Ecuación metodología Cuerpo Ingenieros de U.S. Army (sección constante)

$$K_m = n \cdot D / 11 \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Ecuación empleada por la FAO (Sección Constante)

$$K_m = (D/4) \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Donde:

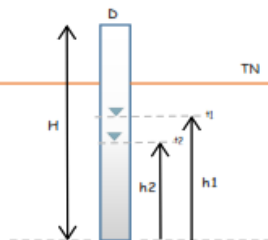
K_m = Coeficiente de permeabilidad media (cm/s)

D = Diámetro del sondeo (cm)

h_1 = Carga piezométrica $t = t_1$ (cm)

h_2 = Carga piezométrica $t = t_2$ (cm)

t = Tiempo (s)



Procedimiento del Ensayo:

- 1.- Excavar hasta la profundidad del ensayo.
- 2.- Colocar un tubo de diámetro constante, sellar el perímetro del tubo.
- 3.- Saturar el suelo llenando el tubo con agua, esperar el descenso.
- 4.- Llenar nuevamente el tubo y tomar lectura del descenso y del tiempo.

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

ENSAYO N° : P-08
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
ESTRUCTURA : PTAR
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO, 2016
COORD ESTE : 590580 DIAMETRO DEL TUBO: 4"
COORD NORTE : 9331087 LONGITUD DEL TUBO : 0.90 m
OBS :

NIVEL DE AGUA (m)	TIEMPO			FAO K (cm/s)	U.S. Army K (cm/s)
	hora	min	seg		
0.10	-	2	20	2.1E-03	2.4446E-03
0.20	-	2	45	2.1E-03	2.3516E-03
0.30	-	3	16	2.0E-03	2.2853E-03
0.40	-	3	50	2.0E-03	2.3034E-03
0.50	-	4	12	2.2E-03	2.5730E-03
0.60	-	5	23	2.3E-03	2.5880E-03
0.70	-	5	57	2.9E-03	3.3002E-03
0.80	-	6	43	4.4E-03	4.9978E-03
0.90	-	16	21		
TOTAL		50	47	2.50E-03	2.86E-03

Ecuación metodología Cuerpo Ingenieros de U.S. Army (sección constante)

$$K_m = n \cdot D / 11 \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Ecuación empleada por la FAO (Sección Constante)

$$K_m = (D/4) \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Donde:

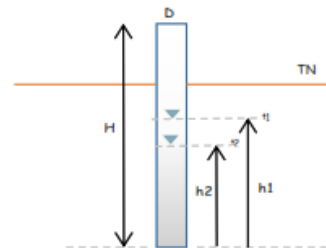
K_m = Coeficiente de permeabilidad media (cm/s)

D = Diámetro del sondeo (cm)

h_1 = Carga piezométrica $t = t_1$ (cm)

h_2 = Carga piezométrica $t = t_2$ (cm)

t = Tiempo (s)



Procedimiento del Ensayo:

- 1.- Excavar hasta la profundidad del ensayo.
- 2.- Colocar un tubo de diámetro constante, sellar el perímetro del tubo.
- 3.- Saturar el suelo llenando el tubo con agua, esperar el descenso.
- 4.- Llenar nuevamente el tubo y tomar lectura del descenso y del tiempo.

CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

ENSAYO N° : P-09
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
ESTRUCTURA : PTAR
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO, 2016
COORD ESTE : 590310 DIAMETRO DEL TUBO: 4"
COORD NORTE : 9331007 LONGITUD DEL TUBO : 0.90 m
OBS :

NIVEL DE AGUA (m)	TIEMPO			FAO K (cm/s)	U.S. Army K (cm/s)
	hora	min	seg		
0.10	-	1	47	2.8E-03	3.1986E-03
0.20	-	2	31	2.2E-03	2.5696E-03
0.30	-	2	48	2.3E-03	2.6662E-03
0.40	-	3	10	2.4E-03	2.7883E-03
0.50	-	3	29	2.7E-03	3.1024E-03
0.60	-	4	11	2.9E-03	3.3304E-03
0.70	-	9	6	1.9E-03	2.1578E-03
0.80	-	13	17	2.2E-03	2.5271E-03
0.90	-	13	20		
TOTAL		53	39	2.44E-03	2.79E-03

Ecuación metodología Cuerpo Ingenieros de U.S. Army (sección constante)

$$K_m = n \cdot D / 11 \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Ecuación empleada por la FAO (Sección Constante)

$$K_m = (D/4) \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Donde:

K_m = Coeficiente de permeabilidad media (cm/s)

D = Diámetro del sondeo (cm)

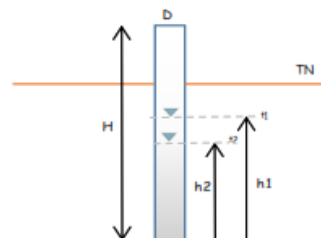
h_1 = Carga piezométrica $t = t_1$ (cm)

h_2 = Carga piezométrica $t = t_2$ (cm)

t = Tiempo (s)

Procedimiento del Ensayo:

- 1.- Excavar hasta la profundidad del ensayo.
- 2.- Colocar un tubo de diámetro constante, sellar el perímetro del tubo.
- 3.- Saturar el suelo llenando el tubo con agua, esperar el descenso.
- 4.- Llenar nuevamente el tubo y tomar lectura del descenso y del tiempo.



CORPORACIÓN OLAM SAC
INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, TOPOGRAFÍA DIGITAL, PROYECTOS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

ENSAYO N° : P-10
SOLICITANTE : CONSORCIO NUEVO OLMOS
ESTRUCTURA : PTAR
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO, 2016
COORD ESTE : 590550 DIAMETRO DEL TUBO: 4"
COORD NORTE : 9330805 LONGITUD DEL TUBO : 0.90 m
OBS :

NIVEL DE AGUA (m)	TIEMPO			FAO	U.S. Army
	hora	min	seg	K (cm/s)	K (cm/s)
0.10	-	1	17	3.9E-03	4.4448E-03
0.20	-	1	45	3.2E-03	3.6953E-03
0.30	-	2	29	2.6E-03	3.0062E-03
0.40	-	3	9	2.5E-03	2.8031E-03
0.50	-	3	19	2.8E-03	3.2583E-03
0.60	-	3	49	3.2E-03	3.6504E-03
0.70	-	5	33	3.1E-03	3.5381E-03
0.80	-	7	52	3.7E-03	4.2672E-03
0.90	-	11	17		
TOTAL		40	30	3.13E-03	3.58E-03

Ecuación metodología Cuerpo Ingenieros de U.S. Army (sección constante)

$$K_m = n \cdot D / 11 \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Ecuación empleada por la FAO (Sección Constante)

$$K_m = (D/4) \cdot \ln(h_1/h_2) / (t_2 - t_1)$$

Donde:

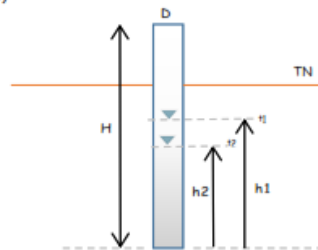
K_m = Coeficiente de permeabilidad media (cm/s)

D = Diámetro del sondeo (cm)

h_1 = Carga piezométrica $t = t_1$ (cm)

h_2 = Carga piezométrica $t = t_2$ (cm)

t = Tiempo (s)



Procedimiento del Ensayo:

- 1.- Excavar hasta la profundidad del ensayo.
- 2.- Colocar un tubo de diámetro constante, sellar el perímetro del tubo.
- 3.- Saturar el suelo llenando el tubo con agua, esperar el descenso.
- 4.- Llenar nuevamente el tubo y tomar lectura del descenso y del tiempo.

Anexo 05: Panel de fotos de ensayos MASW



Foto 1. Ensayo MASW – 01 en planta de tratamiento de agua Residual PTAR.



Foto 2. Ensayo MASW - 02 en planta de tratamiento de agua Residual PTAR.

Anexo 06: Ensayos de exploraciones SPT y DPL

- Penetración Estándar SPT

CONSORCIO NUEVO OLMOS		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES																						
PROYECTO		TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"																						
OBRA		INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS																						
UBICACIÓN		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)																						
ESTRUCTURA		LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR																						
RESUMEN DE ENSAYO DE SUELOS EXPLORACIONES SPT																								
Exploración SPT	Item	Muestra	Profundidad m.	Coordenadas UTM		Análisis Granulométrico, % pasa										Humedad %	Límites Aterberg		Clasificación Suelo					
				Este	Norte	N° 20	N° 30	N° 40	N° 50	N° 60	N° 70	N° 80	N° 90	N° 100	N° 110		N° 120	N° 130		N° 140	N° 150	L.L.	L.P.	I.P.
SPT 01	M-01	0.00 - 1.00	E 590197.63	N 9330655.32	100	99.1	96.4	46.8	27.0	3.3	5.0	13.5	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590197.63	N 9330655.32	100	99.0	96.2	47.2	27.4	3.7	4.2	13.1	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590197.63	N 9330655.32	100	98.1	81.5	39.4	19.5	4.8	2.7	13.2	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 02	M-01	0.00 - 1.00	E 590297.15	N 9330655.32	100	95.8	90.6	50.7	30.3	2.9	5.4	13.1	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590297.15	N 9330655.32	100	97.5	93.9	63.1	33.6	3.3	4.3	13.7	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590297.15	N 9330655.32	100	96.0	90.7	50.8	30.9	4.1	5.0	13.3	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 03	M-01	0.00 - 1.00	E 590396.85	N 9330655.32	100	97.3	92.9	46.3	26.6	4.3	5.2	13.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590396.85	N 9330655.32	100	98.3	95.4	46.3	25.9	2.2	4.5	13.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590396.85	N 9330655.32	100	98.3	94.7	45.5	25.8	3.2	6.0	14.2	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 04	M-01	0.00 - 1.00	E 590104.23	N 9330754.00	100	98.9	95.1	48.3	28.1	4.7	5.4	13.5	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590104.23	N 9330754.00	100	97.8	93.7	48.0	27.6	4.3	3.9	13.1	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590104.23	N 9330754.00	100	99.6	92.8	81.2	29.5	19.3	3.2	5.0	13.7	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 05	M-01	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330754.87	100	99.4	92.1	80.5	28.7	13.7	3.0	4.4	13.4	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590199.55	N 9330754.87	100	99.9	99.0	90.2	43.8	14.1	4.1	3.9	15.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590199.55	N 9330754.87	100	99.5	98.1	88.1	39.7	14.3	4.5	5.6	14.6	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 06	M-01	0.00 - 1.00	E 590399.86	N 9330754.87	100	99.9	99.1	90.4	42.5	11.9	4.5	3.8	13.3	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590399.86	N 9330754.87	100	100.0	99.4	91.1	43.0	11.5	4.2	4.7	14.2	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590399.86	N 9330754.87	100	99.9	98.9	91.0	45.9	13.0	3.8	4.0	14.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 07	M-01	0.00 - 1.00	E 590499.55	N 9330847.56	100	99.9	99.3	91.7	45.7	13.1	4.5	3.2	13.1	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590499.55	N 9330847.56	100	99.7	98.9	89.3	43.7	13.5	5.0	3.7	14.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590499.55	N 9330847.56	100	99.9	98.8	90.9	47.4	13.4	2.6	5.1	14.8	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 08	M-01	0.00 - 1.00	E 589999.24	N 9330847.56	100	99.6	98.7	90.7	47.1	14.3	3.8	3.6	14.5	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 589999.24	N 9330847.56	100	99.9	99.0	89.6	40.5	10.9	3.4	4.9	14.9	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590100.03	N 9330847.56	100	99.6	98.4	89.4	40.0	11.0	3.5	3.9	14.1	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 09	M-01	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330847.56	100	99.8	98.9	91.6	42.7	14.7	5.3	6.3	13.8	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590199.55	N 9330847.56	100	99.7	99.0	92.1	43.6	16.3	5.4	5.4	13.6	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590199.55	N 9330847.56	100	99.9	98.8	90.8	41.6	15.1	4.4	3.8	14.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
SPT 10	M-01	0.00 - 1.00	E 590297.32	N 9330846.47	100	99.9	99.0	88.5	39.2	13.6	2.3	5.0	13.2	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-02	1.00 - 2.00	E 590297.32	N 9330846.47	100	99.6	99.6	90.6	41.1	12.2	2.9	3.1	15.0	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)
	M-03	2.00 - 3.00	E 590400.36	N 9330849.57	100	99.8	98.3	93.0	44.6	11.0	4.2	4.0	13.4	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	A-3 (0)



ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES																			
PROYECTO		TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"																			
OBRA		INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS																			
UBICACIÓN		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)																			
ESTRUCTURA		LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR																			
RESUMEN DE ENSAYO DE SUELOS EXPLORACIONES SPT																					
Item	Exploración SPT	Muestra	Profundidad m.	Coordenadas UTM		Análisis Granulométrico, % pasa										Humedad %	Límites Atterberg			Clasificación Suelo	
				Este	Norte	N° 20	N° 30	N° 40	N° 50	N° 60	N° 70	N° 80	N° 90	N° 100	N° 200		LL	LP	IP		SUCS
14	SPT14	M-01	0.00-1.00	E 590499.30	N 9330849.02	100	99.2	98.2	90.2	36.3	13.9	4.7	3.9	14.5	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-02	1.00-2.00	E 590499.30	N 9330849.02	100	98.8	97.2	89.2	27.9	9.0	5.0	5.0	13.6	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
15	SPT15	M-01	0.00-1.00	E 590099.88	N 9330954.71	100	99.0	95.9	84.7	41.9	14.0	4.6	3.9	14.3	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-02	1.00-2.00	E 590099.88	N 9330954.71	100	98.6	94.9	82.5	35.2	9.2	4.1	4.5	13.3	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
16	SPT16	M-03	0.00-1.00	E 590199.40	N 9330954.71	100	99.9	98.8	91.4	36.0	12.6	3.5	4.1	14.8	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-04	1.00-2.00	E 590199.40	N 9330954.71	100	99.6	98.8	92.4	36.9	14.1	4.8	4.9	14.9	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
17	SPT17	M-01	0.00-1.00	E 590299.10	N 9330954.71	100	99.6	99.2	90.2	30.4	9.6	4.6	5.4	14.3	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-02	1.00-2.00	E 590299.10	N 9330954.71	100	99.6	98.6	89.4	31.8	11.6	4.1	4.5	13.2	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-03	2.00-3.00	E 590299.10	N 9330954.71	100	99.7	98.9	90.2	33.9	11.6	4.1	4.6	14.1	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
18	SPT18	M-01	0.00-1.00	E 590106.25	N 9331047.54	100	99.4	98.3	90.3	43.9	14.1	3.1	5.1	13.7	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-02	1.00-2.00	E 590106.25	N 9331047.54	100	99.6	98.6	90.8	44.4	14.9	3.7	3.0	13.0	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-01	2.00-3.00	E 590106.25	N 9331047.54	100	99.6	99.0	90.1	42.8	13.0	2.6	4.4	13.5	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
19	SPT19	M-02	0.00-1.00	E 590198.79	N 9331047.11	100	99.9	99.1	90.5	38.8	11.4	3.8	4.1	13.4	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-01	1.00-2.00	E 590198.79	N 9331047.11	100	99.4	98.4	89.8	36.1	10.7	5.0	4.0	13.1	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-02	2.00-3.00	E 590198.79	N 9331047.11	100	99.6	98.6	90.9	39.2	10.9	3.5	3.7	14.2	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
20	SPT20	M-01	0.00-1.00	E 590298.48	N 9331047.11	100	99.8	99.0	86.4	40.7	14.4	3.2	4.0	13.8	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-02	1.00-2.00	E 590298.48	N 9331047.11	100	99.4	98.1	86.6	40.5	14.4	3.1	3.5	13.4	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		
		M-03	2.00-3.00	E 590298.48	N 9331047.11	100	99.5	98.4	85.6	41.4	15.9	4.7	4.6	13.5	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)		

Cálculos Estadísticos											
	N° 20	N° 30	N° 40	N° 50	N° 60	N° 70	N° 80	N° 90	N° 100	N° 200	% Humedad
Suma	3600.0	4785.7	4709.2	4322.7	2000.8	784.8	187.4	212.4	662.2		
Máximo	100.0	98.6	92.1	80.5	27.9	9.0	2.2	2.7	13.0		
Mínimo	100.0	100.0	99.4	96.4	63.1	33.6	5.4	6.3	15.0		
Promedio	100.0	99.7	98.1	90.1	41.7	16.3	3.9	4.4	13.8		
Desviación Estándar	0.000	0.322	1.533	3.582	6.430	6.633	0.802	0.782	0.606		
Variación	0.000	0.104	2.350	12.834	41.342	43.993	0.644	0.612	0.367		
Coefficiente de Varianza	0.000	0.001	0.024	0.143	0.992	2.691	0.165	0.138	0.027		



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BEALANGA RIVAS
TECNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TRISO ARENAS URQUIZO
ING CONTROL DE CALIDAD
CIF: 18786

**CONSORCIO
MAYOOLAS**

PROYECTO: TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA: INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VALORADO URBANO E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUAS POTABLES FACILITANDO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
UBICACIÓN: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA: CÁMARA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR

PERFIL ESTRATIGRAFICO SUELOS PLANTA TRATAMIENTO AGUAS RESIDUAS (PTAR)

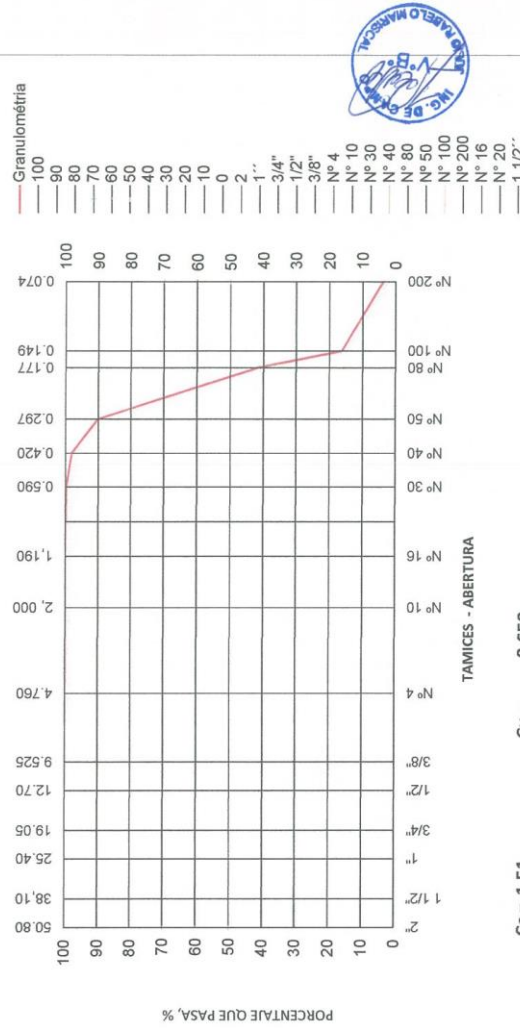
Profundidad, m.																				
0.00																				
0.30																				
0.60																				
0.90																				
1.20																				
1.50																				
1.80																				
2.10																				
2.40																				
2.70																				
3.00																				
3.30																				
3.60																				
3.90																				
4.20																				
4.50																				
4.80																				
5.10																				
5.40																				
5.70																				
6.00																				
6.30																				
6.60																				
6.90																				
7.20																				
7.50																				
7.80																				
8.10																				
8.40																				
8.70																				
9.00																				
9.30																				
9.60																				
9.90																				
10.20																				
10.50																				
10.80																				
11.10																				
11.40																				
11.70																				
12.00																				
12.30																				
12.60																				
12.90																				
13.20																				
13.50																				
13.80																				
14.10																				
14.40																				
14.70																				
15.00																				
15.30																				
15.60																				
15.90																				
16.20																				
16.50																				
16.80																				
17.10																				
17.40																				
17.70																				
18.00																				
18.30																				
18.60																				
18.90																				
19.20																				
19.50																				
19.80																				
20.10																				
20.40																				
20.70																				
21.00																				
21.30																				
21.60																				
21.90																				
22.20																				
22.50																				
22.80																				
23.10																				
23.40																				
23.70																				
24.00																				
24.30																				
24.60																				
24.90																				
25.20																				
25.50																				
25.80																				
26.10																				
26.40																				
26.70																				
27.00																				
27.30																				
27.60																				
27.90																				
28.20																				
28.50																				
28.80																				
29.10																				
29.40																				
29.70																				
30.00																				
30.30																				
30.60																				
30.90																				
31.20																				
31.50																				
31.80																				
32.10																				
32.40																				
32.70																				
33.00																				
33.30																				
33.60																				
33.90																				
34.20																				
34.50																				
34.80																				
35.10																				
35.40																				
35.70																				
36.00																				
36.30																				
36.60																				
36.90																				
37.20																				
37.50																				
37.80																				
38.10																				
38.40																				
38.70																				
39.00																				
39.30																				
39.60																				
39.90																				
40.20																				
40.50																				
40.80																				
41.10																				
41.40																				
41.70																				
42.00																				
42.30																				
42.60																				
42.90																				
43.20																				
43.50																				
43.80																				
44.10																				
44.40																				
44.70																				
45.00																				
45.30																				
45.60																				
45.90																				
46.20																				
46.50																				
46.80																				
47.10																				
47.40																				
47.70																				
48.00																				
48.30																				
48.60																				
48.90																				
49.20																				
49.50																				
49.80																				
50.10																				
50.40																				
50.70																				
51.00																				
51.30																				
51.60																				
51.90																				
52.20																				
52.50																				
52.80																				
53.10																				
53.40																				
53.70																				
54.00																				
54.30																				
54.60																				
54.90																				
55.20																				
55.50																				
55.80																				
56.10																				
56.40																				
56.70																				
57.00																				
57.30																				
57.60																				
57.90																				
58.20																				
58.50																				
58.80																				
59.10																				
59.40																				
59.70																				
60.00																				
60.30																				
60.60																				
60.90																				
61.20																				
61.50																				
61.80																				
62.10																				
62.40																				
62.70																				
63.00																				
63.30																				
63.60																				
63.90																				
64.20																				
64.50																				
64.80																				
65.10																				
65.40																				
65.70																				
66.00																				
66.30																				
66.60																				
66.90																				
67.20																				
67.50																				
67.80																				
68.10																				
68.40																				
68.70																				
69.00																				
69.30																				
69.60																				
69.90																				
70.20																				
70.50																				
70.80																				
71.10																				
71.40																				
71.70																				
72.00																				
72.30																				
72.60																				
72.90																				
73.20																				
73.50																				
73.80																				
74.10																				
74.40																				
74.70																				
75.00																				
75.30																				
75.60																				
75.90																				
76.20																				
76.50																				
76.80																				
77.10																				
77.40																				
77.70																				
78.00																				
78.30																				
78.60																				
78.90																				
79.20																				
79.50																				
79.80																				
80.10																				
80.40																				
80.70																				
81.00																				
81.30																				
81.60																				
81.90																				
82.20																				
82.50																				
82.80																				
83.10																				
83.40																				
83.70																				
84.00																				
84.30																				
84.60																				
84.90																				
85.20																				
85.50																				
85.80																				
86.10																				
86.40																				
86.70																				
87.00																				
87.30																				
87.60																				
87.90																				
88.20																				
88.50																				
88.80																				
89.10																				
89.40																				
89.70																				
90.00																				
90.30																				
90.60																				
90.90																				
91.20																				
91.50																				
91.80																				
92.10																				
92.40																				
92.70																				
93.00																				
93.30																				
93.60																				
93.90																				
94.20																				
94.50																				
94.80																				
95.10																				
95.40																				
95.70																				
96.00																				
96.30																				
96.60																				
96.90																				
97.20																				
97.50																				
97.80																				
98.10																				
98.40																				
98.70																				
99.00																				
99.30																				
99.60																				
99.90																				
100.20																				
100.50																				
100.80																				
101.10																				
101.40																				
101.70																				
102.00																				
102.30																				
102.60																				
102.90																				
103.20																				
103.50																				
103.80																				
104.10																				
104.40																				
104.70																				
105.00																				
105.30																				
105.60																				
105.90																				
106.20																				
106.50																				
106.80																				
107.10																				
107.40																				
107.70																				
108.00																				
108.30																				
108.60																				
108.90																				
109.20																				
109.50																				
109.80																				
110.10																				
110.40																				
110.70																				
111.00																				
111.30																				
111.60																				
111.90																				
112.20																				
112.50																				
112.80																				
113.10																				
113.40																				
113.70																				
114.00																				
114.30																				
114.60																				
114.90																				
115.20																				
115.50																				
115.80																				
116.10																				
116.40																				
116.70																				
117.00																				
117.30																				
117.60																				
117.90																				
118.20																				
118.50																				
118.80																				
119.10																				
119.40																				
119.70																				
120.00																				
120.30																				
120.60																				
120.90																				
121.20																				
121.50																				
121.80																				
122.10																				
122.40																				
122.70																				
123.00																				
123.30																				
123.60																				
123.90																				
124.20																				
124.50																				
124.80																				
125.10																				
125.40																				
125.70																				
126.00																				
126.30																				
126.60																				
126.90																				
127.20																				
127.50																				
127.80																				
128.10																				
128.40																				
128.70																				
129.00																				
129.30																				
129.60																				
129.90																				
130.20																				
130.50																				
130.80																				
131.10																				
131.40																				
131.70																				
132.00																				
132.30																				
132.60																				
132.90																				
133.20																				
133.50																				
133.80																				
134.10																				
134.40																				
134.70																				
135.00																				
135.30																				
135.60																				
135.90																				
136.20																				
136.50																				
136.80																				
137.10																				
137.40																				
137.70																				
138.00																				
138.30																				
138.60																				
138.90																				
139.20																				
139.50																				
139.80																				
140.10																				
140.40																				
140.70																				
141.00																				
141.30																				
141.60																				
141.90																				
142.20																				
142.50																				
142.80																				
143.10																				
143.40																				
143.70																				
144.00																				
144.30																				
144.60																				
144.90																				
145.20																				
145.50																				
145.80																				
146																				

CONSORCIO
NUEVO OLMOS

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR

RESUMEN CURVA GRANULOMETRICA - GRAFICA

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	% Que Retiene	% Que Pasa
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.525		
1/4"	6.350		
Nº 4	4.760		
Nº 8	2.380		
Nº 10	2.000		
Nº 16	1.190		
Nº 20	0.840		100.0
Nº 30	0.590	0.3	99.7
Nº 40	0.420	1.6	98.1
Nº 50	0.297	8.0	90.1
Nº 80	0.177	48.4	41.7
Nº 100	0.149	25.4	16.3
Nº 200	0.074	12.4	3.9
pasa		3.9	



CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18775

CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
TECNICO LABORATORIO

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

COPIA NO CONTROLADA

REVISADO POR: GESTOR QHSE

CONSORCIO NUEVO OLMOS		CONSORCIO NUEVO OLMOS					
		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES					
PROYECTO	TESIS DE GRADO						
OBRA	INSTALACIÓN DE SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS						
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)						
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR						
RESUMEN DE ENSAYO DE SUELOS							
Item	Exploración SPT	Profundidad m.	Ubicación		Parámetros de Cálculo Geológico		
			Coordenadas UTM		Golpes/pie	Q _{adm} (kg/cm ²) Terzaghi,	Asentamiento cm.
01	SPT 01	0.00 - 1.00	E 0590198	N 9330655.32	19	2.0	0.40
		1.00 - 2.00			19	2.1	
		2.00 - 3.00			20	2.2	
02	SPT 02	0.00 - 1.00	E 0590297.15	N 9330655.32	13	1.4	0.25
		1.00 - 2.00			17	1.8	
		2.00 - 3.00			32	3.5	
03	SPT 03	0.00 - 1.00	E 0590396.85	N 9330655.32	17	1.9	0.40
		1.00 - 2.00			18	2.0	
		2.00 - 3.00			20	2.2	
04	SPT 04	0.00 - 1.00	E 590104.23	N 9330754.00	19	2.1	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
05	SPT 05	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330754.87	20	2.2	0.10
		1.00 - 2.00			23	2.6	
06	SPT 06	0.00 - 1.00	E 590300.34	N 9330754.87	20	2.2	0.09
		1.00 - 2.00			28	3.0	
07	SPT 07	0.00 - 1.00	E 590399.86	N 9330754.87	16	1.7	0.14
		1.00 - 2.00			17	1.9	
08	SPT 08	0.00 - 1.00	E 0590499.55	N 9330754.84	13	1.4	0.39
		1.00 - 2.00			17	1.9	
		2.00 - 3.00			20	2.2	
09	SPT 09	0.00 - 1.00	E 589999.24	N 9330847.56	17	1.8	0.10
		1.00 - 2.00			23	2.6	
10	SPT 10	0.00 - 1.00	E 590100.03	N 9330847.56	21	2.3	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
11	SPT 11	0.00 - 1.00	E 590199.55	N 9330847.56	18	2.0	0.10
		1.00 - 2.00			25	2.7	
12	SPT 12	0.00 - 1.00	E 590297.32	N 9330846.47	15	1.6	0.12
		1.00 - 2.00			20	2.2	
13	SPT 13	0.00 - 1.00	E 590400.36	N 9330849.57	18	2.0	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
14	SPT 14	0.00 - 1.00	E 590499.30	N 9330849.02	19	2.1	0.11
		1.00 - 2.00			22	2.4	
15	SPT 15	0.00 - 1.00	E 590099.88	N 9330954.71	18	2.0	0.13
		1.00 - 2.00			18	2.0	
16	SPT 16	0.00 - 1.00	E 590199.40	N 9330954.71	17	1.9	0.10
		1.00 - 2.00			25	2.7	
17	SPT 17	0.00 - 1.00	E 590299.10	N 9330954.71	21	2.3	0.20
		0.10 - 2.00			25	2.7	
		2.00 - 3.00			26	2.8	
18	SPT 18	0.00 - 1.00	E 0590106.25	N 9331047.54	19	2.0	0.19
		1.00 - 2.00			23	2.5	
		2.00 - 3.00			27	2.9	
19	SPT 19	0.00 - 1.00	E 0590198.79	N 9331047.11	18	2.0	0.24
		1.00 - 2.00			20	2.2	
		2.00 - 3.00			22	2.4	
20	SPT 20	0.00 - 1.00	E 0590298.48	N 9331047.11	20	2.2	0.21
		1.00 - 2.00			23	2.6	
		2.00 - 3.00			25	2.7	



CONSORCIO NUEVO OLMOS

 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NUEVA CIUDAD"	PERFORACIÓN:	SPT 01
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD	MUESTRA:	01
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	FECHA:	1/03/2018
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590197.63 N 9330655.32	PROFUNDIDAD	0.0 - 1.0 m.

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						Descripción	
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa		Especificación Gradación
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 505.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 505.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 105.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 100.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 16.5 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.0 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 3.3 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	4.5	0.9	0.9	99.1		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	13.6	2.7	3.6	96.4		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.5
N° 80	0.177	250.4	49.6	53.2	46.8		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	100.0	19.8	73.0	27.0		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	120.0	23.8	96.7	3.3		Clasificación SUCS SP
pasa		16.5	3.3	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

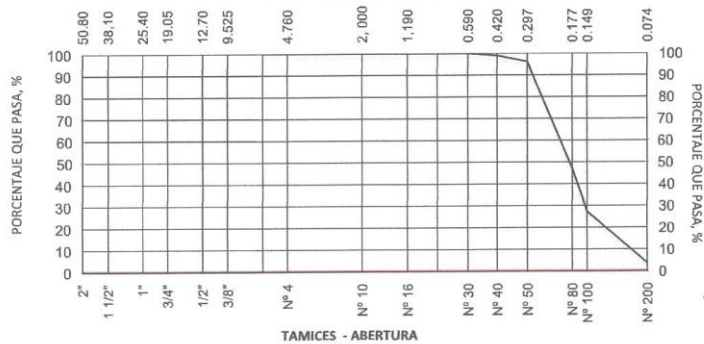
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 01
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 590197.63 N 9330655.32	PROFUNDIDAD	1.0 - 2.0 m.
		FECHA :	1/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 515.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 515.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 123.0 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 118.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 18.9 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.2 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840						Fino pasa tamiz Nº 200 3.7 %
Nº 30	0.590				100.0		
Nº 40	0.420	5.2	1.0	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	14.5	2.8	3.8	96.2		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.1
Nº 80	0.177	252.3	49.0	52.8	47.2		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	102.1	19.8	72.6	27.4		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	122.0	23.7	96.3	3.7		Clasificación SUCS SP
pasa	18.9		3.7	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING./CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999			
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NUEVA CIUDADM DE OLMO		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN	SPT 01
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	03
COORDENADAS	E 590197.63 N 9330655.32	PROFUNDIDAD	2.0 - 3.0 m.
		FECHA :	1/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 511.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 511.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 121.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 118.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 24.4 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 2.7 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 4.8 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	9.6	1.9	1.9	98.1		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	85.0	16.6	18.5	81.5		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.2
N° 80	0.177	215.0	42.1	60.6	39.4		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	102.0	20.0	80.5	19.5		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	75.0	14.7	95.2	4.8		Clasificación SUCS SP
pasa		24.4	4.8	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS UROIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

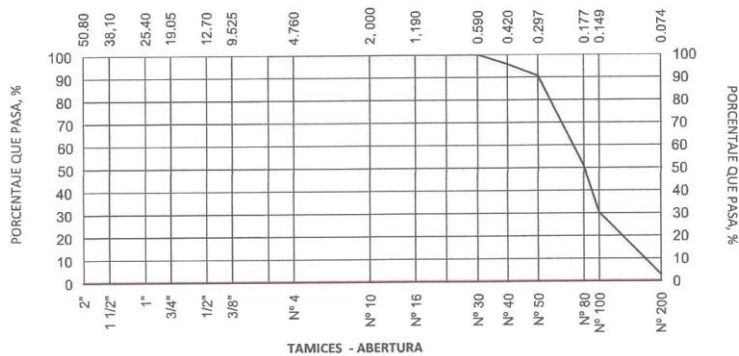
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 02
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 590297.15 N 9330655.32	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	2/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
Datos :							
3"	76.200						Peso Total muestra seca 806.0 g.
2 1/2"	63.500						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
2"	50.800						Material pasante tamiz Nº4 806.0 g.
1 1/2"	38.100						Fraccion humeda agregado fino 118.0 g.
1"	25.400						Fraccion seca agregado fino 112.0 g.
3/4"	19.050						Material pasante tamiz Nº 200 23.0 g.
1/2"	12.700						Humedad agregado fino 5.4 %
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840						Fino pasa tamiz Nº 200 2.9 %
Nº 30	0.590				100.0		
Nº 40	0.420	34.0	4.2	4.2	95.8		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	42.0	5.2	9.4	90.6		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.1
Nº 80	0.177	321.0	39.8	49.3	50.7		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	165.0	20.5	69.7	30.3		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	221.0	27.4	97.1	2.9		Clasificación SUCS SP
pasa		23.0	2.9	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUI
 ING. CONTROL DE CAL
 CIP. 18

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002	
			Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		Fecha	04/07/2017
			Página	01 de 01

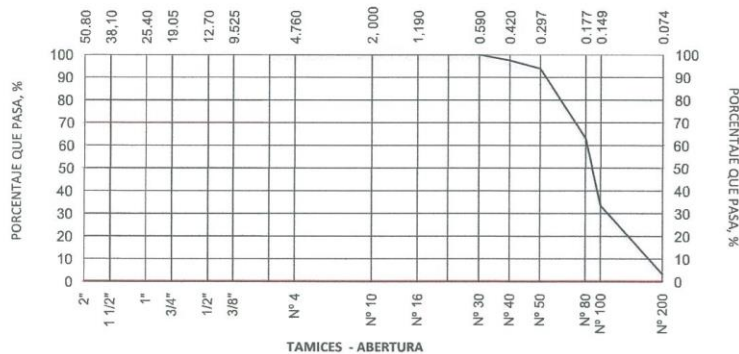
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 02
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 590297.15 N 9330655.32	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	2/03/2018

PARTIDA	TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
	SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 990.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 990.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 120.0 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 115.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 33.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.3 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840						Fino pasa tamiz Nº 200 3.3 %
Nº 30	0.590				100.0		
Nº 40	0.420	25.0	2.5	2.5	97.5		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	35.0	3.5	6.1	93.9		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.7
Nº 80	0.177	305.0	30.8	36.9	63.1		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	292.0	29.5	66.4	33.6		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	300.0	30.3	96.7	3.3		Clasificación SUCS SP
pasa		33.0	3.3	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 02
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	03
COORDENADAS	E 590297.15 N 9330655.32	PROFUNDIDAD, m.	2.0 - 3.0
		FECHA :	2/03/2018

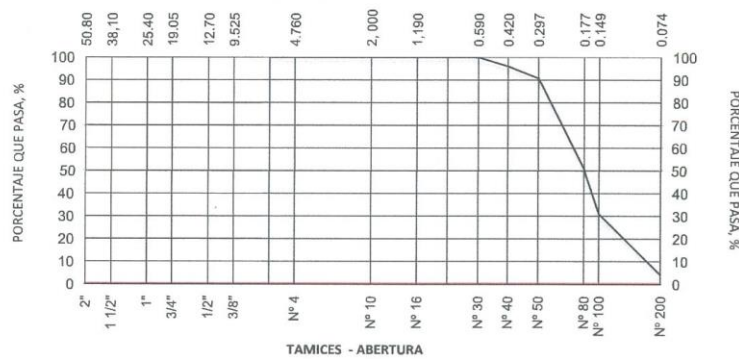
PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 815.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 815.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 106.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 101.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 33.8 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.0 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 4.1 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	32.2	4.0	4.0	96.0		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	44.0	5.4	9.3	90.7		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.3
N° 80	0.177	325.0	39.9	49.2	50.8		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	162.0	19.9	69.1	30.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	218.0	26.7	95.9	4.1		Clasificación SUCS SP
pasa		33.8	4.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Firma]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Firma]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999			
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"			
OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		PERFORACIÓN: SPT 03	
UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		MUESTRA: 01	
ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		FECHA: 3/03/2018	
COORDENADAS E 590396.85 N 9330655.32		PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0	

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
Datos:							
3"	76.200						Peso Total muestra seca 560.0 g.
2 1/2"	63.500						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
2"	50.800						Material pasante tamiz N°4 560.0 g.
1 1/2"	38.100						Fracción húmeda agregado fino 117.8 g.
1"	25.400						Fracción seca agregado fino 112.0 g.
3/4"	19.050						Material pasante tamiz N° 200 23.8 g.
1/2"	12.700						Humedad agregado fino 5.2 %
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 4.2 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	15.0	2.7	2.7	97.3		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	25.0	4.5	7.1	92.9		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.0
N° 80	0.177	261.0	46.6	53.8	46.3		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	110.2	19.7	73.4	26.6		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	125.0	22.3	95.8	4.3		Clasificación SUCS SP
pasa		23.8	4.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

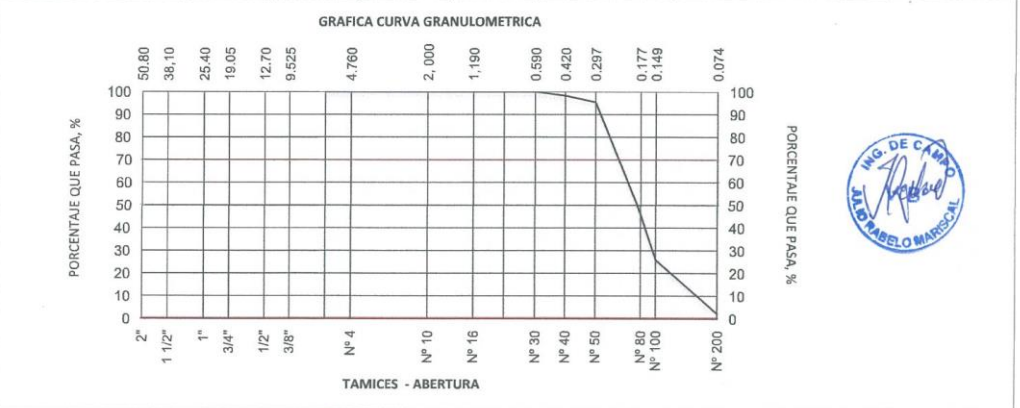
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 03
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA:	02
COORDENADAS	E 590396.85 N 9330655.32	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA:	3/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 510.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 510.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 115.0 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 110.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 11.3 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.5 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 2.2 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	8.5	1.7	1.7	98.3		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	15.2	3.0	4.6	95.4		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.0
N° 80	0.177	250.0	49.0	53.7	46.3		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	104.0	20.4	74.1	25.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	121.0	23.7	97.8	2.2		Clasificación SUCS SP
pasa		11.3	2.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIAGO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002	
			Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		Fecha	04/07/2017
			Página	01 de 01

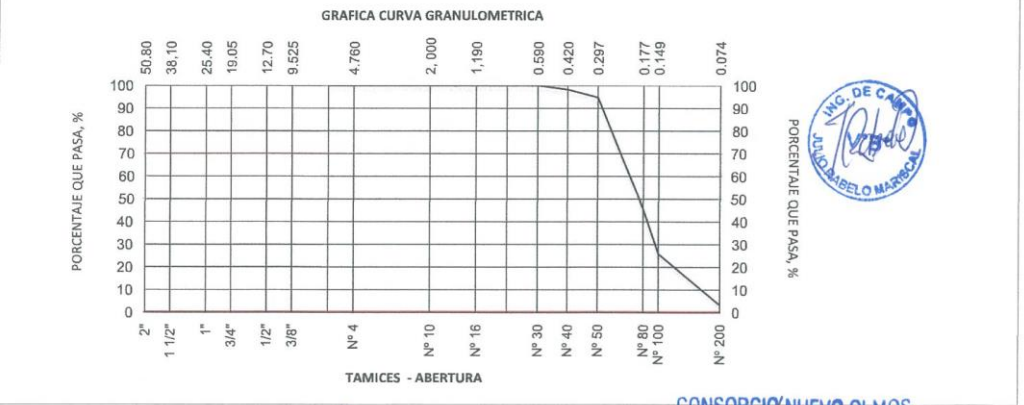
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 03
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	03
COORDENADAS	E 590396.85 N 9330655.32	PROFUNDIDAD, m.	2.0 - 3.0
		FECHA :	3/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 585.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 585.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 106.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 100.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 19.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 6.0 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840						Fino pasa tamiz Nº 200 3.2 %
Nº 30	0.590				100.0		
Nº 40	0.420	10.0	1.7	1.7	98.3		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	21.0	3.6	5.3	94.7		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.2
Nº 80	0.177	288.0	49.2	54.5	45.5		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	115.0	19.7	74.2	25.8		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	132.0	22.6	96.8	3.2		Clasificación SUCS SP
pasa	19.0		3.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS

Carlos Berlanga Rivas

CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

Tirso Arenas Urquiza

TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN	SPT 04
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590104.23 N 9330754.00	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	4/03/2018

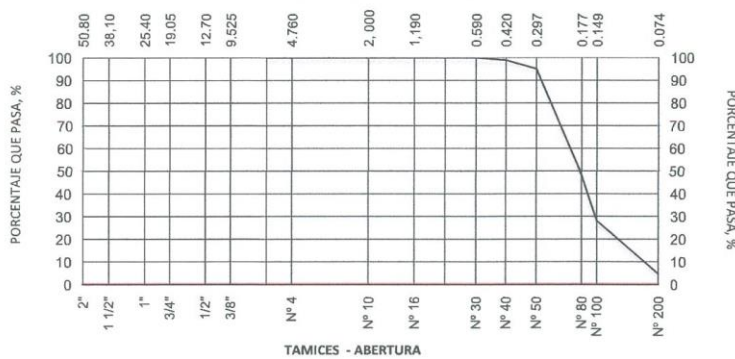
PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 470.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 470.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 118.1 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 112.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 22.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.4 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 4.7 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	5.0	1.1	1.1	98.9		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	18.0	3.8	4.9	95.1		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.5
N° 80	0.177	220.0	46.8	51.7	48.3		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	95.0	20.2	71.9	28.1		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	110.0	23.4	95.3	4.7		Clasificación SUCS SP
pasa		22.0	4.7	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

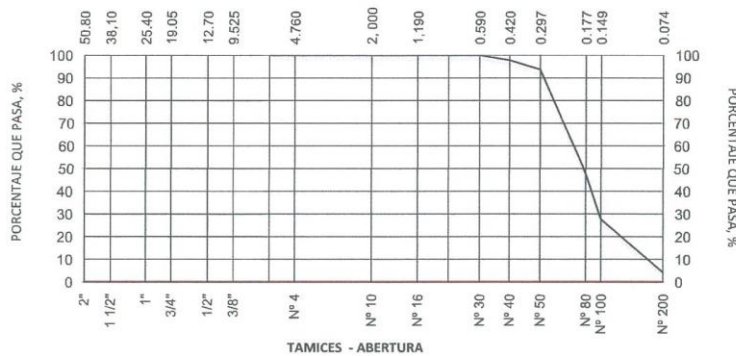
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 04
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 590104.23 N 9330754.00	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	4/03/2018

PARTIDA	TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
	SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 492.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 492.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 106.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 102.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 21.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.9 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 4.3 %
N° 30	0.590				100.0		
N° 40	0.420	11.0	2.2	2.2	97.8		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	20.0	4.1	6.3	93.7		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.1
N° 80	0.177	225.0	45.7	52.0	48.0		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	100.0	20.3	72.4	27.6		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	115.0	23.4	95.7	4.3		Clasificación SUCS SP
pasa		21.0	4.3	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
C.I.R. 18795

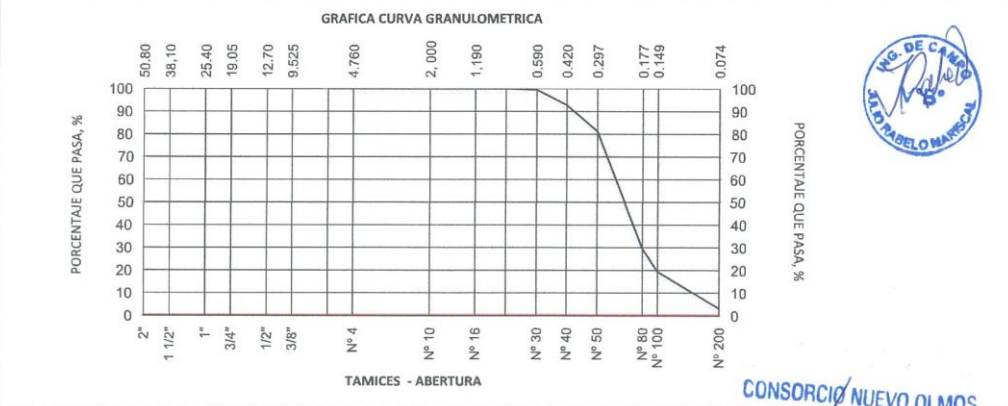
CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		PERFORACIÓN : SPT 05
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		MUESTRA : 01
COORDENADAS	E 590199.55 N 9330754.87	PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0	FECHA : 5/03/2018

PARTIDA	TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
	SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 697.8 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 697.8 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 120.5 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 114.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 22.2 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.0 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 3.2 %
N° 30	0.590	3.1	0.4	0.4	99.6		
N° 40	0.420	47.4	6.8	7.2	92.8		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	81.0	11.6	18.8	81.2		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.7
N° 80	0.177	360.6	51.7	70.5	29.5		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	70.9	10.2	80.7	19.3		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	112.6	16.1	96.8	3.2		Clasificación SUCS SP
pasa		22.2	3.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18775

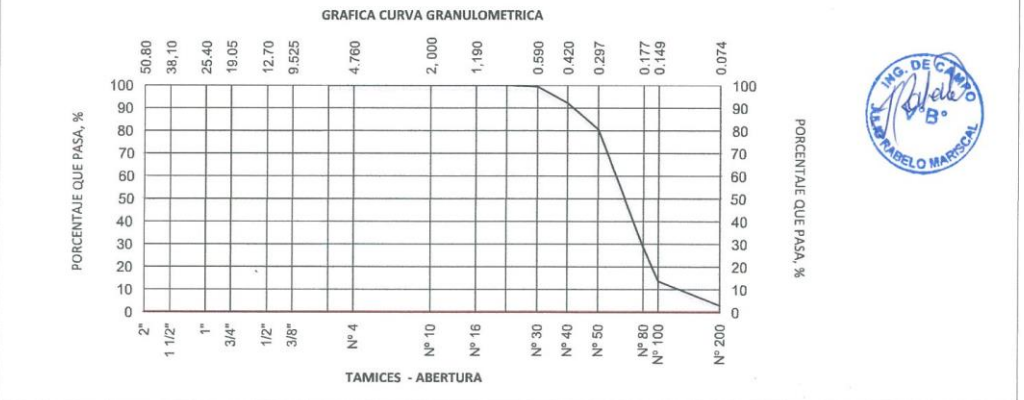
CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		PERFORACIÓN : SPT 05
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		MUESTRA : 02
COORDENADAS	E 590199.55 N 9330754.87	PROFUNDIDAD, m. 1.0 - 2.0	FECHA : 5/03/2018

PARTIDA	TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
	SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 700.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 700.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 104.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 99.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 20.8 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.4 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 3.0 %
N° 30	0.590	4.0	0.6	0.6	99.4		
N° 40	0.420	51.2	7.3	7.9	92.1		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	81.0	11.6	19.5	80.5		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.4
N° 80	0.177	363.0	51.9	71.3	28.7		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	105.0	15.0	86.3	13.7		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	75.0	10.7	97.0	3.0		Clasificación SUCS SP
pasa		20.8	3.0	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 06
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590300.34 N 9330754.87	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	6/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 539.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 539.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 539.0 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 519.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 22.2 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.9 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 4.1 %
Nº 30	0.590	0.7	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	4.7	0.9	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	47.6	8.8	9.8	90.2		Límite Líquido ASTM D 4318-10 15.0
Nº 80	0.177	250.0	46.4	56.2	43.8		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	160.0	29.7	85.9	14.1		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	53.8	10.0	95.9	4.1		Clasificación SUCS SP
pasa		22.2	4.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS

Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
Nº 18766

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

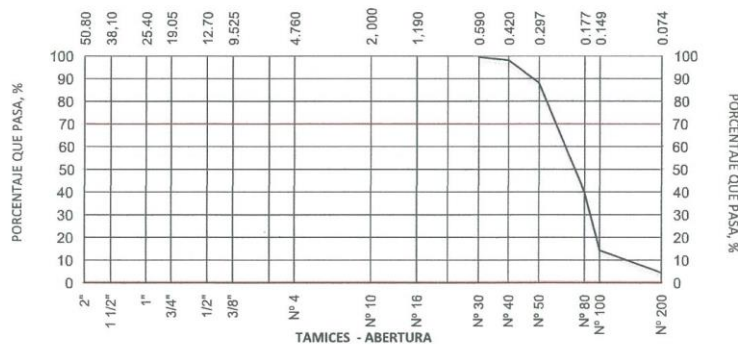
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"	PERFORACIÓN :	SPT 06
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO	MUESTRA :	02
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	FECHA :	6/03/2018
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590300.34 N 9330754.87	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 550.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 550.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 102.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 96.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 24.7 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.6 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 4.5 %
Nº 30	0.590	3.0	0.5	0.5	99.5		
Nº 40	0.420	7.5	1.4	1.9	98.1		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	55.0	10.0	11.9	88.1		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.6
Nº 80	0.177	266.0	48.4	60.3	39.7		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	140.0	25.5	85.7	14.3		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	53.8	9.8	95.5	4.5		Clasificación SUCS SP
pasa		24.7	4.5	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

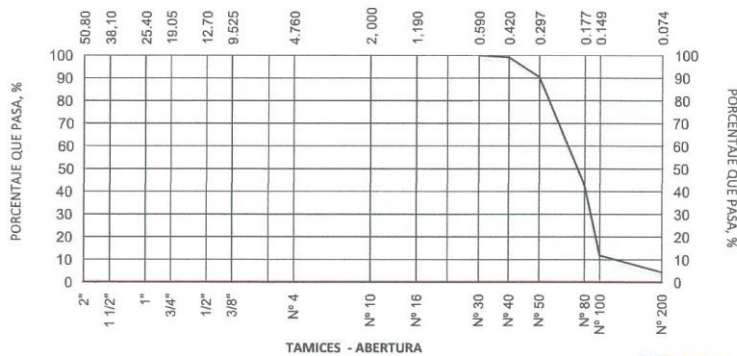
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN	SPT 07
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 590399.86 N 9330754.87	PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0	FECHA : 7/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 523.3 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 523.3 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 103.9 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 100.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 23.4 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.8 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 4.5 %
Nº 30	0.590	0.4	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	4.3	0.8	0.9	99.1		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	45.6	8.7	9.6	90.4		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.3
Nº 80	0.177	250.7	47.9	57.5	42.5		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	160.0	30.6	88.1	11.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	38.9	7.4	95.5	4.5		Clasificación SUCS SP
pasa	23.4	4.5	100.0	0.0			Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18774

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

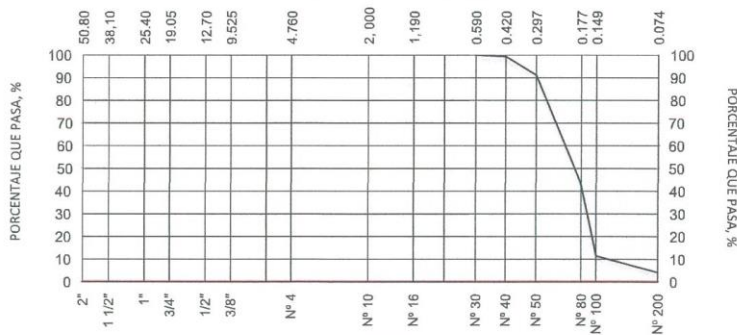
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN	SPT 07
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 590399.86 N 9330754.87	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	7/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 515.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 515.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 104.4 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 99.7 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 21.7 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.7 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840						Fino pasa tamiz Nº 200 4.2 %
Nº 30	0.590				100.0		
Nº 40	0.420	3.3	0.6	0.6	99.4		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	42.5	8.3	8.9	91.1		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.2
Nº 80	0.177	248.0	48.2	57.0	43.0		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	162.0	31.5	88.5	11.5		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	37.5	7.3	95.8	4.2		Clasificación SUCS SP
pasa		21.7	4.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



TAMICES - ABERTURA
CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

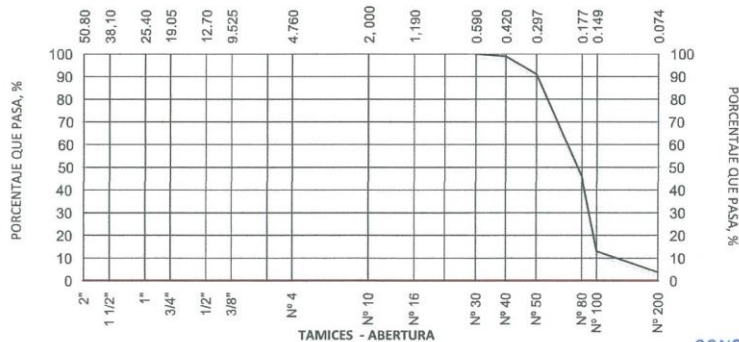
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		PERFORACIÓN :	SPT 08
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		MUESTRA :	01
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		FECHA :	8/03/2018
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR			
COORDENADAS	E 0590499.55 N 9330754.84	PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0		

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 470.6 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 470.6 g.
1"	25.400						Fracion humeda agregado fino 104.1 g.
3/4"	19.050						Fracion seca agregado fino 100.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 17.9 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.0 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.8 %
Nº 30	0.590	0.3	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	4.9	1.0	1.1	98.9		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	37.3	7.9	9.0	91.0		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.0
Nº 80	0.177	212.0	45.0	54.1	45.9		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	155.0	32.9	87.0	13.0		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	43.2	9.2	96.2	3.8		Clasificación SUCS SP
pasa		17.9	3.8	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS,
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 TIRSO ING. CONTROL DE CALIDAD
 ING. CONTROL CIP 18795
 CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO <i>NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999</i>			
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 08
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0590499.55 N 9330754.84	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 466.9 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 466.9 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 103.1 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 99.9 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 21.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.2 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 4.5 %
Nº 30	0.590	0.5	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	3.0	0.6	0.7	99.3		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	35.2	7.5	8.3	91.7		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.1
Nº 80	0.177	215.0	46.0	54.3	45.7		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	152.0	32.6	86.9	13.1		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	40.2	8.6	95.5	4.5		Clasificación SUCS SP
pasa		21.0	4.5	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING./CONTROL DE CALIDAD
CIP 18705

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 08
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	03
COORDENADAS	E 0590499.55 N 9330754.84	PROFUNDIDAD, m.	2.0 - 3.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA	TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
	SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 471.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 471.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 112.0 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 108.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 23.4 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.7 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 5.0 %
Nº 30	0.590	1.2	0.3	0.3	99.7		
Nº 40	0.420	4.2	0.9	1.1	98.9		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	45.0	9.6	10.7	89.3		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.0
Nº 80	0.177	215.0	45.6	56.3	43.7		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	142.0	30.1	86.5	13.5		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	40.2	8.5	95.0	5.0		Clasificación SUCS SP
pasa		23.4	5.0	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

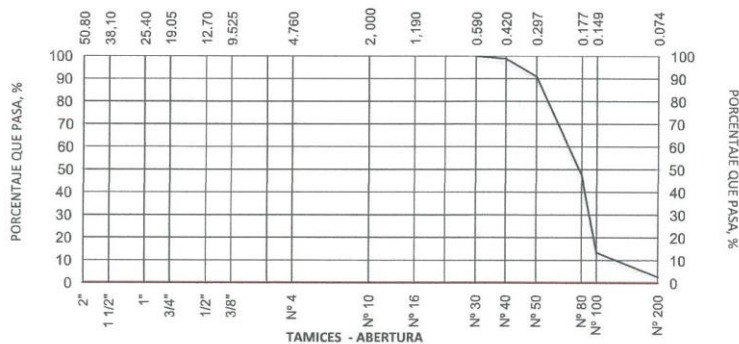
PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 09
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0589999.24 N 9330847.56	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 529.3 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 529.3 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 115.1 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 109.5 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 14.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.1 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 2.6 %
Nº 30	0.590	0.5	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	5.7	1.1	1.2	98.8		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	42.2	8.0	9.1	90.9		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.8
Nº 80	0.177	230.0	43.5	52.6	47.4		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	180.0	34.0	86.6	13.4		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	56.9	10.8	97.4	2.6		Clasificación SUCS SP
pasa		14.0	2.6	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999**

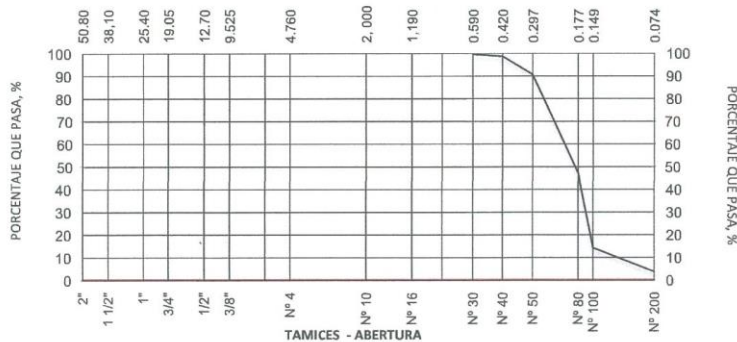
PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 09
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0589999.24 N 9330847.56	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 540.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 540.1 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 112.1 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 108.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 20.4 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.6 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.8 %
Nº 30	0.590	2.1	0.4	0.4	99.6		
Nº 40	0.420	4.7	0.9	1.3	98.7		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	43.2	8.0	9.3	90.7		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.5
Nº 80	0.177	235.6	43.6	52.9	47.1		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	177.2	32.8	85.7	14.3		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	56.9	10.5	96.2	3.8		Clasificación SUCS SP
pasa		20.4	3.8	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO <i>NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999</i>			
PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDA DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 10
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590100.03 N 9330847.56	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 530.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 530.1 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 108.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 103.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 17.9 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.9 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.4 %
Nº 30	0.590	0.4	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	4.8	0.9	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	50.0	9.4	10.4	89.6		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.9
Nº 80	0.177	260.0	49.0	59.5	40.5		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	157.0	29.6	89.1	10.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	40.0	7.5	96.6	3.4		Clasificación SUCS SP
pasa	17.9	3.4	100.0	0.0			Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18785

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDA DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 10
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0590100.03 N 9330847.56	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 533.5 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 533.5 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 133.0 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 128.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 18.6 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.9 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.5 %
Nº 30	0.590	2.3	0.4	0.4	99.6		
Nº 40	0.420	6.2	1.2	1.6	98.4		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	48.2	9.0	10.6	89.4		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.1
Nº 80	0.177	263.2	49.3	60.0	40.0		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	155.0	29.1	89.0	11.0		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	40.0	7.5	96.5	3.5		Clasificación SUCS A-3 (0)
pasa	18.6	3.5	100.0	0.0			Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 1º 1113

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

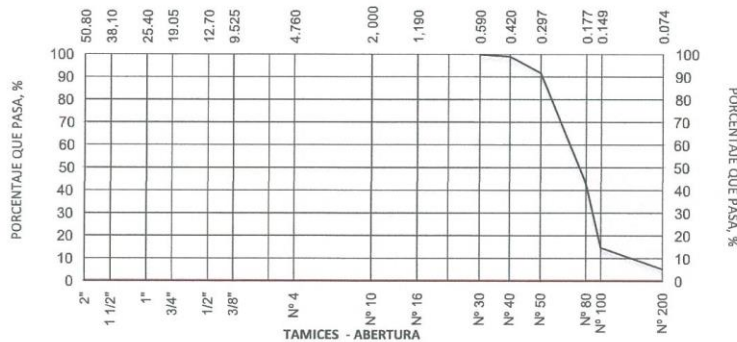
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 11
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590199.55 N 9330847.56	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA	TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
	SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA		<input type="checkbox"/>
	MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 481.2 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 481.2 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 481.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 452.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 25.5 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 6.3 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 5.3 %
Nº 30	0.590	1.1	0.2	0.2	99.8		
Nº 40	0.420	4.2	0.9	1.1	98.9		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	35.2	7.3	8.4	91.6		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.8
Nº 80	0.177	235.0	48.8	57.3	42.7		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	135.0	28.1	85.3	14.7		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	45.2	9.4	94.7	5.3		Clasificación SUCS SP-SM
pasa		25.5	5.3	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 11
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS: E 0590199.55 N 9330847.56	PROFUNDIDAD, m. 1.0 - 2.0	FECHA :	8/03/2018

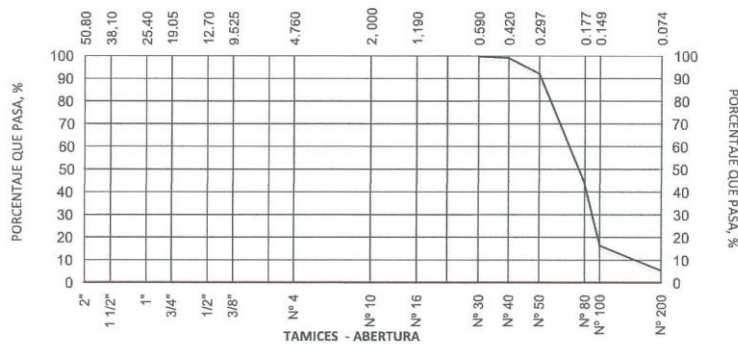
PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 477.2 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 477.2 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 477.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 452.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 25.9 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.4 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 5.4 %
Nº 30	0.590	1.5	0.3	0.3	99.7		
Nº 40	0.420	3.2	0.7	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	33.2	7.0	7.9	92.1		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.6
Nº 80	0.177	231.2	48.4	56.4	43.6		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	130.2	27.3	83.7	16.3		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	52.0	10.9	94.6	5.4		Clasificación SUCS SP-SM
pasa		25.9	5.4	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TECNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

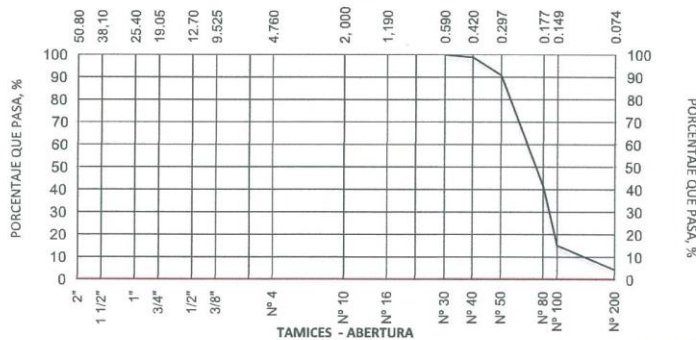
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 12
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590297.32 N 9330846.47	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 528.8 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 528.8 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 528.8 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 509.6 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 23.2 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.8 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 4.4 %
N° 30	0.590	0.5	0.1	0.1	99.9		
N° 40	0.420	5.8	1.1	1.2	98.8		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	42.4	8.0	9.2	90.8		Limite Líquido ASTM D 4318-1(14.0
N° 80	0.177	260.0	49.2	58.4	41.6		Limite Plástico ASTM D 4318-1(NP
N° 100	0.149	140.2	26.5	84.9	15.1		Índice Plástico ASTM D 4318-1(NP
N° 200	0.074	56.7	10.7	95.6	4.4		Clasificación SUCS SP
pasa		23.2	4.4	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Firma]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Firma]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

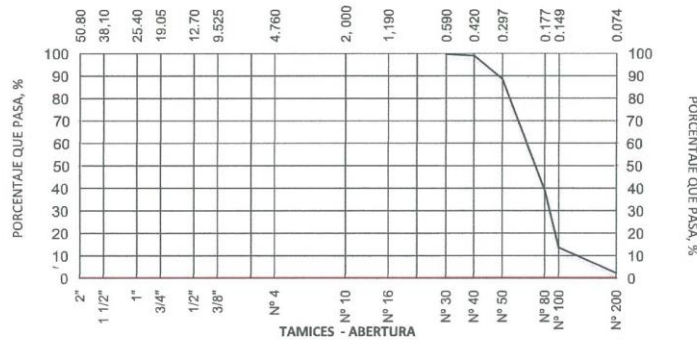
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 12
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0590297.32 N 9330846.47	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	8/03/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 528.8 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 528.8 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 105.1 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 100.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 12.1 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.0 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino paja tamiz Nº 200 2.3 %
Nº 30	0.590	2.0	0.4	0.4	99.6		
Nº 40	0.420	3.5	0.7	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	55.2	10.4	11.5	88.5		Límite Líquido ASTM D 4318-1(13.5
Nº 80	0.177	261.0	49.4	60.8	39.2		Límite Plástico ASTM D 4318-1(NP
Nº 100	0.149	135.0	25.5	86.4	13.6		Índice Plástico ASTM D 4318-1(NP
Nº 200	0.074	60.0	11.3	97.7	2.3		Clasificación SUCS SP
pasa		12.1	2.3	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Firma]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Firma]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

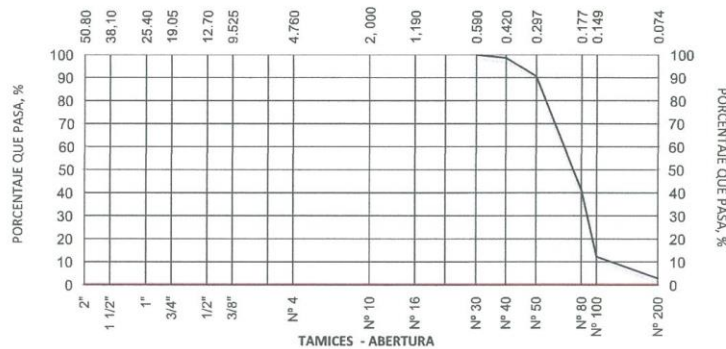
CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999			
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN : SPT 13 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA : 01 COORDENADAS E 0590400.36 N 9330849.57 PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0 FECHA : 26.06.18			

PARTIDA

TERRAPLENES AFIRMADO RELLENOS MEJORAMIENTO
 SUB BASE GRANULAR BASE GRANULAR TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA
 MEZCLA ASFÁLTICA CONCRETO PORTLAND PAVIMENTO OTROS

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 471.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 471.1 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 103.1 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 100.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 13.6 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.1 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 2.9 %
Nº 30	0.590	0.5	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	6.0	1.3	1.4	98.6		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	38.0	8.1	9.4	90.6		Límite Líquido ASTM D 4318-10 15.0
Nº 80	0.177	233.0	49.5	58.9	41.1		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	136.0	28.9	87.8	12.2		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	44.0	9.3	97.1	2.9		Clasificación SUCS SP
pasa		13.6	2.9	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS

 CARLOS BERLANGA RIVAS
 LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 C.I. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 13
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0590400.36 N 9330849.57	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	26.06.18

PARTIDA

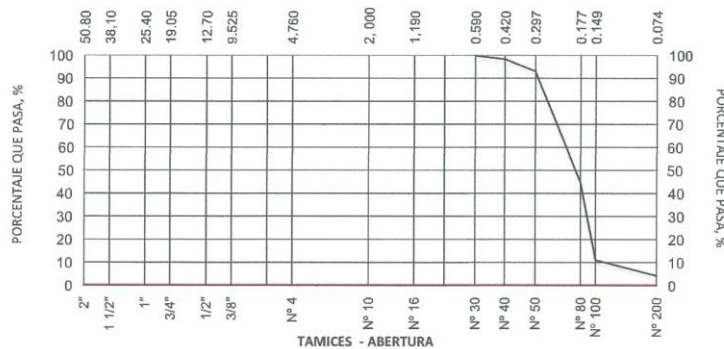
TERRAPLENES AFIRMADO RELLENOS MEJORAMIENTO

SUB BASE GRAIULAR BASE GRAIULAR TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA

MEZCLA ASFALTICA CONCRETO PORTLAND PAVIMENTO OTROS

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 471.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 471.1 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 471.1 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 452.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 20.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.0 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 4.2 %
Nº 30	0.590	1.1	0.2	0.2	99.8		
Nº 40	0.420	7.0	1.5	1.7	98.3		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	25.0	5.3	7.0	93.0		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.4
Nº 80	0.177	228.0	48.4	55.4	44.6		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	158.0	33.5	89.0	11.0		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	32.0	6.8	95.8	4.2		Clasificación SUCS SP
pasa		20.0	4.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIR 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

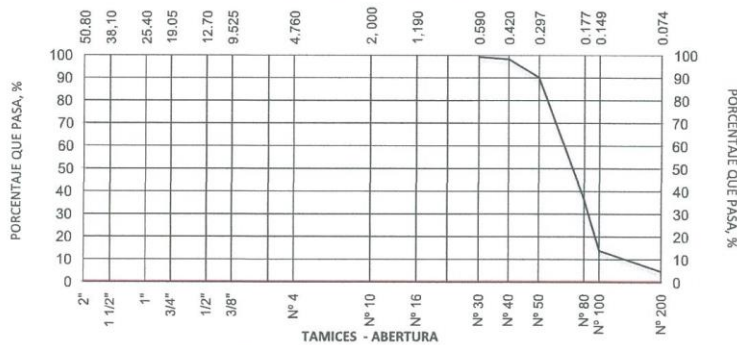
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 14
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590499.30 N 9330849.02	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 491.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 491.1 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 491.1 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 472.5 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 23.1 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.9 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760				100.0		
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840						Fino pasa tamiz Nº 200 4.7 %
Nº 30	0.590	4.0	0.8	0.8	99.2		
Nº 40	0.420	5.0	1.0	1.8	98.2		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	39.0	7.9	9.8	90.2		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.5
Nº 80	0.177	265.0	54.0	63.7	36.3		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	110.0	22.4	86.1	13.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	45.0	9.2	95.3	4.7		Clasificación SUCS SP
pasa		23.1	4.7	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FF-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

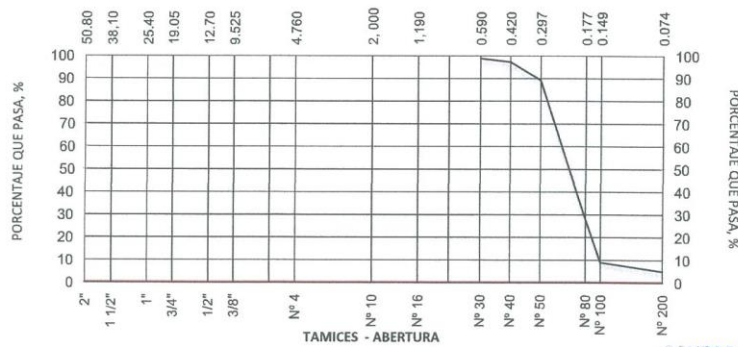
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 14
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0590499.30 N 9330849.02	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 502.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 502.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 105.1 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 100.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 25.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.0 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 5.0 %
Nº 30	0.590	6.0	1.2	1.2	98.8		
Nº 40	0.420	8.0	1.6	2.8	97.2		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	40.0	8.0	10.8	89.2		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.6
Nº 80	0.177	308.0	61.4	72.1	27.9		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	95.0	18.9	91.0	9.0		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	20.0	4.0	95.0	5.0		Clasificación SUCS SP
pasa		25.0	5.0	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18715

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999			
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN : SPT 15 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA : 01 COORDENADAS E 590099.88 N 9330954.71 PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0 FECHA : 26/06/2018			

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 491.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 491.1 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 491.1 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 472.5 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 22.6 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.9 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 4.6 %
N° 30	0.590	5.0	1.0	1.0	99.0		
N° 40	0.420	15.0	3.1	4.1	95.9		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	55.0	11.2	15.3	84.7		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.3
N° 80	0.177	210.5	42.9	58.1	41.9		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	137.0	27.9	86.0	14.0		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	46.0	9.4	95.4	4.6		Clasificación SUCS SP
pasa		22.6	4.6	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIROSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999			
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN : SPT 15 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA : 02 COORDENADAS E 590099.88 N 9330954.71 PROFUNDIDAD, m. 1.0 - 2.0 FECHA : 26/06/2018			

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 491.1 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 491.1 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 491.1 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 470.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 20.1 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.5 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 4.1 %
N° 30	0.590	7.0	1.4	1.4	98.6		
N° 40	0.420	18.0	3.7	5.1	94.9		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	61.0	12.4	17.5	82.5		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.3
N° 80	0.177	232.0	47.2	64.8	35.2		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	128.0	26.1	90.8	9.2		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	25.0	5.1	95.9	4.1		Clasificación SUCS SP
pasa		20.1	4.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18775

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FI-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

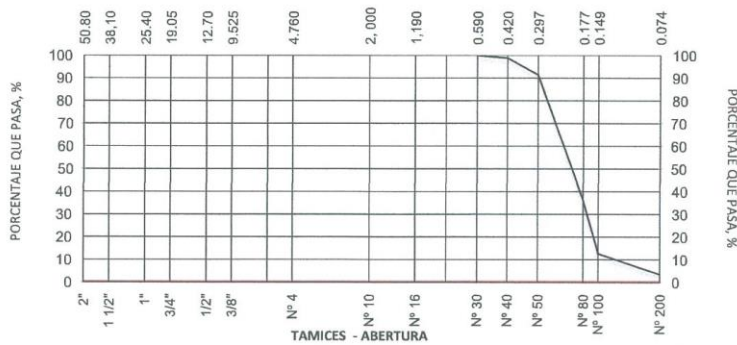
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 16
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590199.40 N 9330954.71	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 469.8 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 469.8 g.
1"	25.400						Fracción humeda agregado fino 469.8 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 451.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 16.3 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.1 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.5 %
Nº 30	0.590	0.5	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	5.0	1.1	1.2	98.8		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	35.0	7.4	8.6	91.4		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.8
Nº 80	0.177	260.0	55.3	64.0	36.0		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	110.0	23.4	87.4	12.6		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	43.0	9.2	96.5	3.5		Clasificación SUCS SP
pasa		16.3	3.5	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIROSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 C.I.P. 18735

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

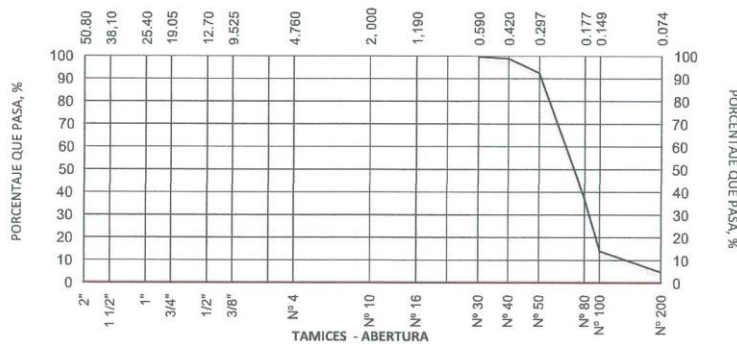
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999	
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN : SPT 16 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA : 02 COORDENADAS E 0590199.40 N 9330954.71 PROFUNDIDAD, m. 1.0 - 2.0 FECHA : 26/06/2018	

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 472.3 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 472.3 g.
1"	25.400						Fracción humeda agregado fino 472.3 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 450.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 22.5 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.9 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 4.8 %
N° 30	0.590	2.0	0.4	0.4	99.6		
N° 40	0.420	3.8	0.8	1.2	98.8		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	30.0	6.4	7.6	92.4		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.9
N° 80	0.177	262.0	55.5	63.1	36.9		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	108.0	22.9	85.9	14.1		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	44.0	9.3	95.2	4.8		Clasificación SUCS SP
pasa		22.5	4.8	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

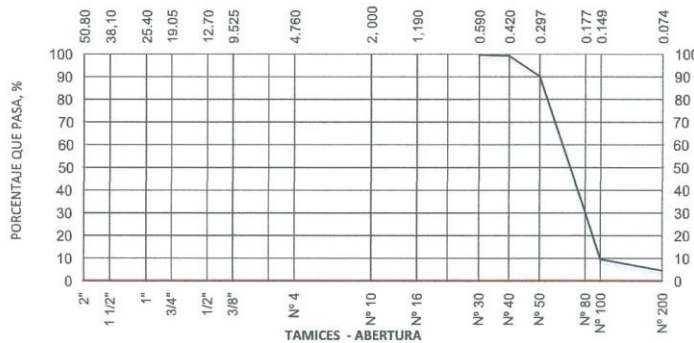
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999	
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN: SPT 17 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA: 01 COORDENADAS E 0590299.10 N 9330954.71 PROFUNDIDAD, m. 0.0 - 1.0 FECHA: 26/06/2018	

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 505.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 505.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 105.6 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 100.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 23.4 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.4 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 4.6 %
N° 30	0.590	2.0	0.4	0.4	99.6		
N° 40	0.420	2.0	0.4	0.8	99.2		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	45.6	9.0	9.8	90.2		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.3
N° 80	0.177	302.0	59.8	69.6	30.4		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	105.0	20.8	90.4	9.6		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	25.0	5.0	95.4	4.6		Clasificación SUCS SP
pasa		23.4	4.6	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

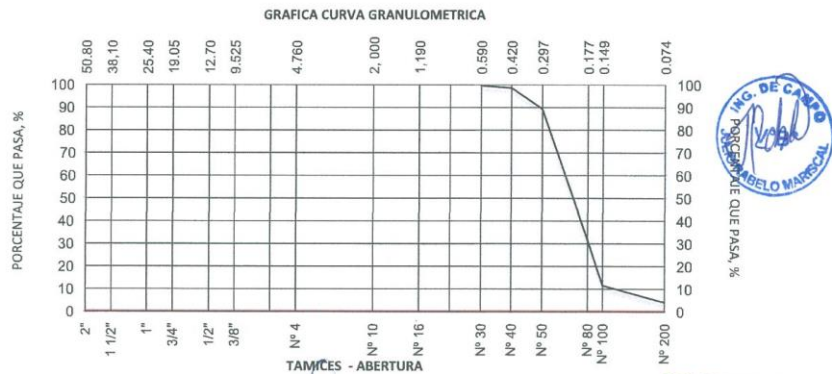
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 17
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA:	02
COORDENADAS	E 0590299.10 N 9330954.71	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA:	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 524.2 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 524.2 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 102.2 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 97.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 21.5 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.5 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 4.1 %
Nº 30	0.590	2.2	0.4	0.4	99.6		
Nº 40	0.420	5.2	1.0	1.4	98.6		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	48.2	9.2	10.6	89.4		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.2
Nº 80	0.177	302.0	57.6	68.2	31.8		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	106.0	20.2	88.4	11.6		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	39.1	7.5	95.9	4.1		Clasificación SUCS SP
pasa		21.5	4.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

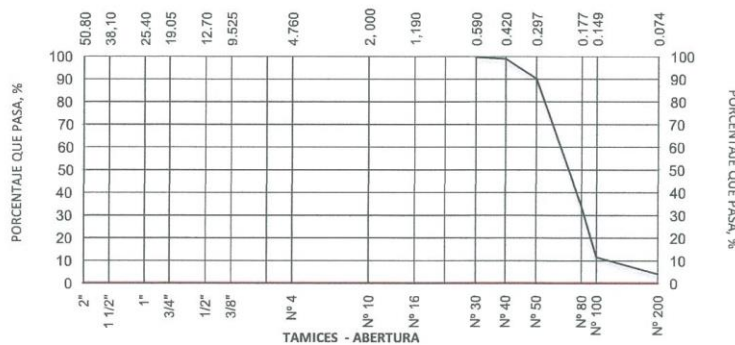
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999	
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 0590299.10 N 9330954.71	PERFORACIÓN: SPT 17 MUESTRA: 03 FECHA: 26/06/2018 PROFUNDIDAD, m. 2.0 - 3.0

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 524.2 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 524.2 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 108.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 103.4 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 21.6 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.6 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 4.1 %
N° 30	0.590	1.8	0.3	0.3	99.7		
N° 40	0.420	4.1	0.8	1.1	98.9		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	45.6	8.7	9.8	90.2		Limite Líquido ASTM D 4318-10 14.1
N° 80	0.177	295.0	56.3	66.1	33.9		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	117.0	22.3	88.4	11.6		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	39.1	7.5	95.9	4.1		Clasificación SUCS SP
pasa		21.6	4.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18775

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

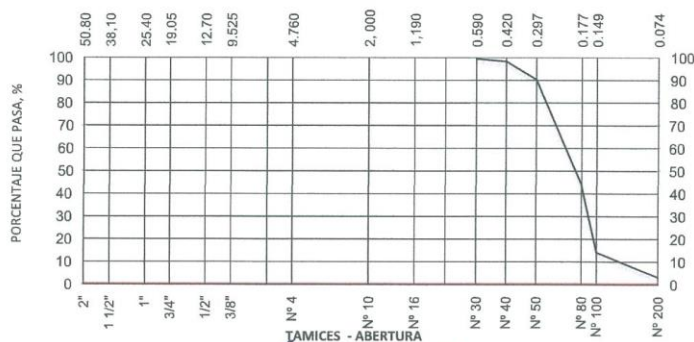
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 18
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA:	01
COORDENADAS	E 0590106.25 N 9331047.54	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA:	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 527.7 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 527.7 g.
1"	25.400						Fracción humeda agregado fino 105.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 100.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 16.6 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 5.1 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.1 %
Nº 30	0.590	3.1	0.6	0.6	99.4		
Nº 40	0.420	6.0	1.1	1.7	98.3		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	42.0	8.0	9.7	90.3		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.7
Nº 80	0.177	245.0	46.4	56.1	43.9		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	157.0	29.8	85.9	14.1		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	58.0	11.0	96.9	3.1		Clasificación SUCS SP
pasa		16.6	3.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18000

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

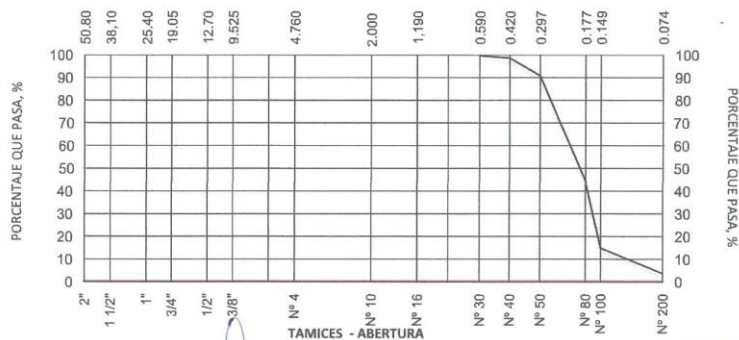
CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999			
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN: SPT 18 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA: 02 COORDENADAS E 0590106.25 N 9331047.54 PROFUNDIDAD, m. 1.0 - 2.0 FECHA: 26/06/2018			


PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 535.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 535.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 103.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 100.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 19.7 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.0 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 3.7 %
N° 30	0.590	2.1	0.4	0.4	99.6		
N° 40	0.420	5.2	1.0	1.4	98.6		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	42.0	7.9	9.2	90.8		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.0
N° 80	0.177	248.0	46.4	55.6	44.4		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	158.0	29.5	85.1	14.9		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	60.0	11.2	96.3	3.7		Clasificación SUCS SP
pasa		19.7	3.7	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URUJOZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO	
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999	

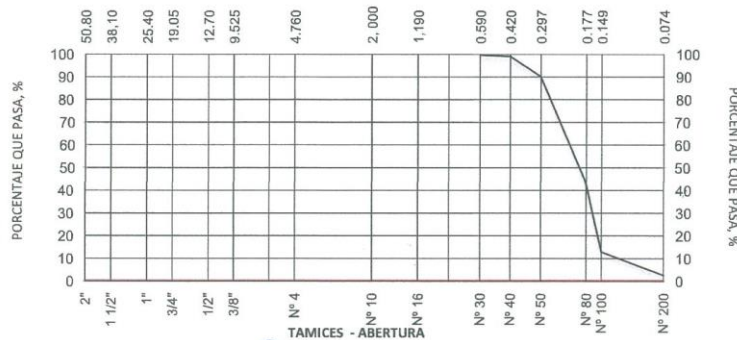
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 18
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	03
COORDENADAS	E 0590106.25 N 9331047.54	PROFUNDIDAD, m.	2.0 - 3.0
			FECHA : 26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 530.2 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 530.2 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 104.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 99.8 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 13.7 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.4 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 2.6 %
N° 30	0.590	2.1	0.4	0.4	99.6		
N° 40	0.420	3.2	0.6	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	47.1	8.9	9.9	90.1		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.5
N° 80	0.177	251.0	47.3	57.2	42.8		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	158.1	29.8	87.0	13.0		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	55.0	10.4	97.4	2.6		Clasificación SUCS SP
pasa		13.7	2.6	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRÁFICA CURVA GRANULOMÉTRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

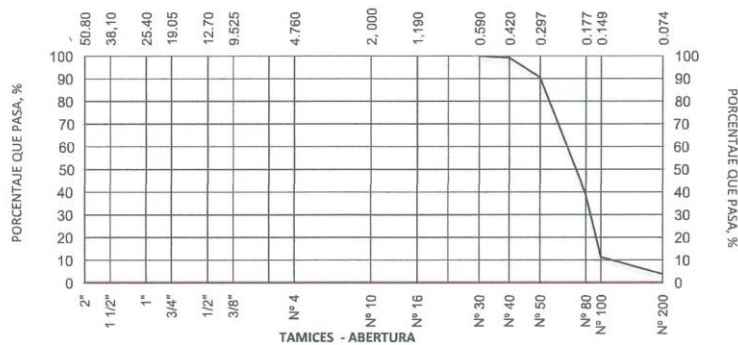
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 19
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA:	01
COORDENADAS	E 0590198.79 N 9331047.11	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA:	26/6/1/18

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 526.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 526.0 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 208.5 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 200.3 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 19.9 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.1 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.8 %
Nº 30	0.590	0.6	0.1	0.1	99.9		
Nº 40	0.420	4.2	0.8	0.9	99.1		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	45.1	8.6	9.5	90.5		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.4
Nº 80	0.177	272.0	51.7	61.2	38.8		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	144.2	27.4	88.6	11.4		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	40.0	7.6	96.2	3.8		Clasificación SUCS SP
pasa		19.9	3.8	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIROSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 19
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	02
COORDENADAS	E 0590198.79 N 9331047.11	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA :	26/6/1/18

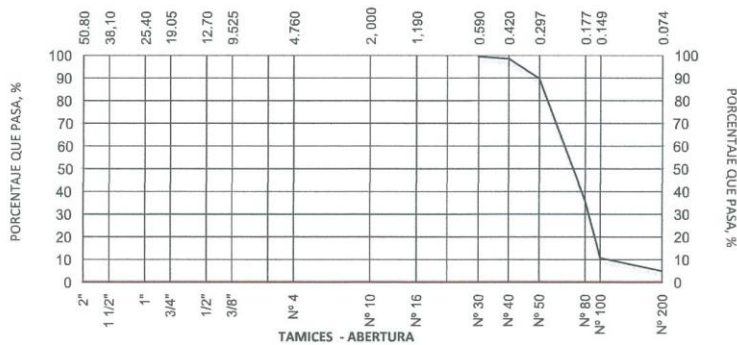
PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 560.2 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 560.2 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 206.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 198.2 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 28.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.0 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 5.0 %
Nº 30	0.590	3.1	0.6	0.6	99.4		
Nº 40	0.420	5.6	1.0	1.6	98.4		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	48.5	8.7	10.2	89.8		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.1
Nº 80	0.177	301.0	53.7	63.9	36.1		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	142.0	25.3	89.3	10.7		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	32.0	5.7	95.0	5.0		Clasificación SUCS SP
pasa		28.0	5.0	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
C.I.P. 18795

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 19
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA:	03
COORDENADAS	E 0590198.79 N 9331047.11	PROFUNDIDAD, m.	2.0 - 3.0
		FECHA:	26/6/1/18

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 524.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 524.0 g.
1"	25.400						Fracción humeda agregado fino 103.8 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 100.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 18.6 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.7 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 3.5 %
N° 30	0.590	2.1	0.4	0.4	99.6		
N° 40	0.420	5.2	1.0	1.4	98.6		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	40.2	7.7	9.1	90.9		Límite Líquido ASTM D 4318-10 14.2
N° 80	0.177	271.2	51.8	60.8	39.2		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	148.2	28.3	89.1	10.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	38.5	7.3	96.5	3.5		Clasificación SUCS SP
pasa		18.6	3.5	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 1

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
		Versión	03
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 /NTP 339.128.1999			
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 20
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA :	01
COORDENADAS	E 0590298.48 N 9331047.11	PROFUNDIDAD, m.	0.0 - 1.0
		FECHA :	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/> AFIRMADO	<input type="checkbox"/> RELLENOS	<input type="checkbox"/> MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/> TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFALTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA	<input type="checkbox"/> CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/> PAVIMENTO	<input type="checkbox"/> OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							Descripción
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	
3"	76.200						Datos :
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 527.3 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 527.3 g.
1"	25.400						Fraccion humeda agregado fino 208.1 g.
3/4"	19.050						Fraccion seca agregado fino 200.1 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 16.8 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.0 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760						
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz N° 200 3.2 %
N° 30	0.590	1.0	0.2	0.2	99.8		
N° 40	0.420	4.5	0.9	1.0	99.0		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	66.0	12.5	13.6	86.4		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.8
N° 80	0.177	241.0	45.7	59.3	40.7		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	139.0	26.4	85.6	14.4		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	59.0	11.2	96.8	3.2		Clasificación SUCS SP
pasa		16.8	3.2	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999

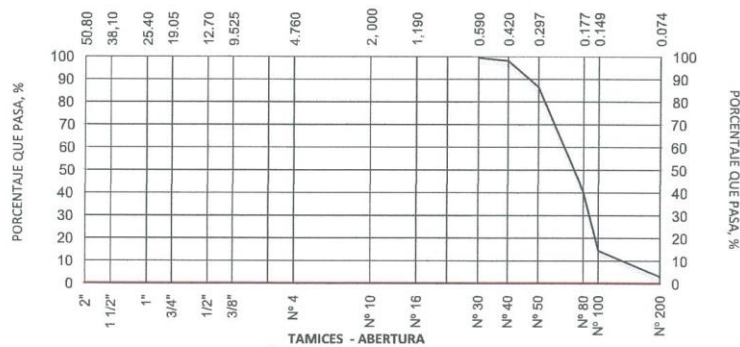
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 20
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	MUESTRA:	02
COORDENADAS	E 0590298.48 N 9331047.11	PROFUNDIDAD, m.	1.0 - 2.0
		FECHA:	26/06/2018

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 545.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz Nº4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz Nº4 545.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 209.0 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 202.0 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz Nº 200 16.7 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 3.5 %
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						Proporciones
Nº 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
Nº 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
Nº 20	0.840				100.0		Fino pasa tamiz Nº 200 3.1 %
Nº 30	0.590	3.1	0.6	0.6	99.4		
Nº 40	0.420	7.2	1.3	1.9	98.1		Clasificación SUCS / AASHTO
Nº 50	0.297	63.0	11.6	13.4	86.6		Limite Líquido ASTM D 4318-10 13.4
Nº 80	0.177	251.0	46.1	59.5	40.5		Limite Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 100	0.149	142.0	26.1	85.6	14.4		Indice Plástico ASTM D 4318-10 NP
Nº 200	0.074	62.0	11.4	96.9	3.1		Clasificación SUCS SP
pasa		16.7	3.1	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)

GRAFICA CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

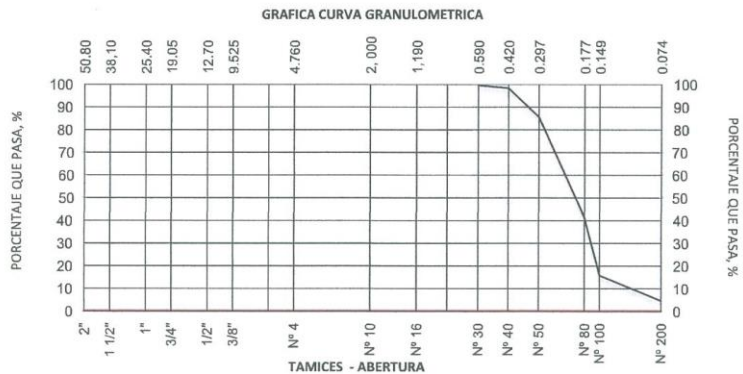
CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-002
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	03
		Fecha	04/07/2017
		Página	01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MECÁNICO POR TAMIZADO NORMA ASTM C 136 / NTP 339.128.1999	
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) PERFORACIÓN: SPT 20 ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR MUESTRA: 03 COORDENADAS E 0590298.48 N 9331047.11 PROFUNDIDAD, m. 2.0 - 3.0 FECHA: 26/06/2018	

PARTIDA

TERRAPLENES	<input type="checkbox"/>	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	RELLENOS	<input type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SUB BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
MEZCLA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>	CONCRETO PORTLAND	<input type="checkbox"/>	PAVIMENTO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido, g.	% Retiene Parcial	% Retiene Acumulado	% Que Pasa	Especificación Gradación	Descripción
3"	76.200						Datos:
2 1/2"	63.500						Peso Total muestra seca 555.0 g.
2"	50.800						Material retenido tamiz N°4 00.0 g.
1 1/2"	38.100						Material pasante tamiz N°4 555.0 g.
1"	25.400						Fracción húmeda agregado fino 106.2 g.
3/4"	19.050						Fracción seca agregado fino 101.5 g.
1/2"	12.700						Material pasante tamiz N° 200 26.0 g.
3/8"	9.525						Humedad agregado fino 4.6 %
1/4"	6.350						
N° 4	4.760				100.0		
N° 8	2.380						Proporciones
N° 10	2.000						Agregado Grueso, retenido 0.0 %
N° 16	1.190						Agregado Fino, retenido 100.0 %
N° 20	0.840						Fino pasa tamiz N° 200 4.7 %
N° 30	0.590	2.5	0.5	0.5	99.5		
N° 40	0.420	6.5	1.2	1.6	98.4		Clasificación SUCS / AASHTO
N° 50	0.297	71.0	12.8	14.4	85.6		Límite Líquido ASTM D 4318-10 13.5
N° 80	0.177	245.0	44.1	58.6	41.4		Límite Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 100	0.149	142.0	25.6	84.1	15.9		Índice Plástico ASTM D 4318-10 NP
N° 200	0.074	62.0	11.2	95.3	4.7		Clasificación SUCS SP
pasa		26.0	4.7	100.0	0.0		Clasificación AASHTO A-3 (0)




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 10000

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-355
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
COORDENADAS	E 590197.63 N 9330655.32	PERFORACIÓN :	SPT 01
		FECHA :	1/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Número de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	12	13	25	20	18.75	0.0
0.20									20.0
0.30									40.0
0.40									60.0
0.50									80.0
0.60	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	16	16	32	23.5	19.2	1.0
0.70									20.0
0.80									40.0
0.90									60.0
1.00									80.0
1.10									100.0
1.20									120.0
1.30									140.0
1.40									160.0
1.50									180.0
1.60	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plástico, de compacidad compacta, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	12	13	16	29	22	17.4	2.0
1.70									20.0
1.80									40.0
1.90									60.0
2.00									80.0
2.10									100.0
2.20									120.0
2.30									140.0
2.40									160.0
2.50									180.0
2.60									3.0
2.70									20.0
2.80									40.0
2.90									60.0
3.00									80.0
3.10									100.0
3.20									120.0
3.30									140.0
3.40									160.0
3.50									180.0
3.60									4.0
3.70									20.0
3.80									40.0
3.90									60.0
4.00									80.0

Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 16795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FI-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	02
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"	PERFORACIÓN	SPT 01
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO	FECHA	1/03/2018
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590197.63 N 9330655.32		

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / carr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					δvo = 8xN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	19	0.0102	9.00	0.09	2.000	12	14.0
1	2	1.5	-	19	0.0102	27.00	0.28	1.883	12	15.0
2	3	2.5	-	20	0.0102	45.00	0.46	1.459	13	15.0
Promedio					27	0.28	1.78			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna				Criterio	Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al. 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996		Bowles	Schmertmann, 1970		
0.00	1.00	31.82	32.00	36.91	36.73	32	15,355.91	24,560.45	4.7	2.0
1.00	2.00	32.49	32.25	37.55	37.32	32	14,807.15	23,682.44	5.0	2.1
2.00	3.00	32.49	32.25	37.55	37.32	32	11,950.36	19,111.58	5.0	2.2
Promedio					32	14,037.8	22,451.5			



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m	Prof. Final. m.	Presión Admisible kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	lw (cm/m)	ν(poisson)	S (cm)	S = C ₁ e ^{B(1-ν²/Es)}
0.00	1.00	2.0	41.5	250.4	2.2	0.3	0.69	0.40
1.00	2.00	2.1	41.5	241.5	2.2	0.3	0.73	
2.00	3.00	2.2	41.5	194.9	2.2	0.3	0.95	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590197.63	N 9330655.32	PERFORACIÓN: SPT 01
			FECHA: 1/03/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	qo	=	0.46 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	Es	=	194.9 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	3.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	3.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0723
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L'/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.1446
Factor de influencia de Steimbrenner	I1	=	0.0042
Factor de influencia de Steimbrenner	I2	=	0.0320
Factor de influencia de Steimbrenner	I3	=	0.0224
Iw = IfxI	Iw=I ¹ I ² I ³	=	2.24 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.40 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

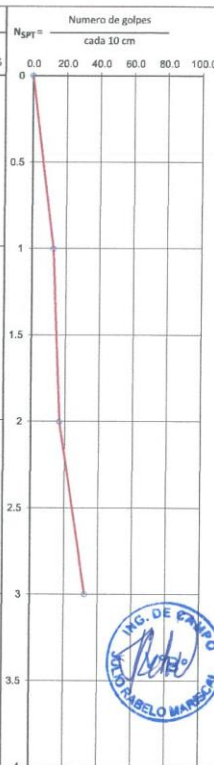
COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GDC-FR-135
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 02
COORDENADAS	E 590297.15 N 9330655.32	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
		FECHA:	2/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Numero de golpes cada 10 cm					
			N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%	N _{SPT} =					
									0.0	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	6	7	14	21	18	12.6						
0.20														
0.30														
0.40														
0.50														
0.60														
0.70														
0.80	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	8	10	18	28	21.5	16.8						
0.90														
1.00														
1.10														
1.20														
1.30														
1.40														
1.50	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plástico, de compacidad compacta, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	15	27	27	54	34.5	32.4						
1.60														
1.70														
1.80														
1.90														
2.00														
2.10														
2.20														
2.30														
2.40														
2.50														
2.60														
2.70														
2.80														
2.90														
3.00														
3.10														
3.20														
3.30														
3.40														
3.50														
3.60														
3.70														
3.80														
3.90														
4.00														

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GQC-FR-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	02
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

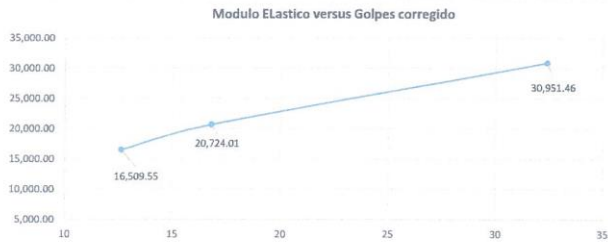
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 590297.15 N 9330655.32	PERFORACIÓN : SPT 02 FECHA : 2/03/2018
---	---

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corr por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					δvo = δN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	13	0.0102	9.00	0.09	2.00	8	9.5
1	2	1.5	-	17	0.0102	27.00	0.28	1.88	11	12.6
2	3	2.5	-	32	0.0102	45.00	0.46	1.46	21	24.3
Promedio					27	0.28	1.67			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck et al. 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	28.42	30.86	33.31	33.75	28	10,324.09	16,509.55	3.2	1.4
1.00	2.00	30.84	31.65	35.93	35.87	31	12,958.13	20,724.01	4.2	1.8
2.00	3.00	37.86	34.58	42.17	42.05		19,350.29	30,951.46	8.1	3.5
Promedio		30	14,210.84	22,728.34						



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	iw (cm/m)	v (poisson)	S (cm)	$S = C_e q B^{1-v}$
0.00	1.00	1.4	41.5	168.4	2.2	0.3	0.69	0.25
1.00	2.00	1.8	41.5	211.3	2.2	0.3	0.73	
2.00	3.00	3.5	41.5	315.6	2.2	0.3	0.95	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GDC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN :	SPT 02
COORDENADAS	E 590297.15 N 9330655.32	FECHA :	2/03/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.46 kg/cm ²
Relacion de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	315.6 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	3.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	3.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentacion)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0723
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	IF	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.1446
Factor de influencia de Steinbrenner	I ₁	=	0.0042
Factor de influencia de Steinbrenner	I ₂	=	0.0320
Factor de influencia de Steinbrenner	I _s	=	0.0224
I _w = I _s I ₁	I _w =I _s I ₁	=	2.24 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.25 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING/ CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18796

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN :	SPT 03
COORDENADAS	E 590396.85 N 9330655.32	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
		FECHA :	3/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} ¹⁰⁰ Número de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compactación compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	13	16	29	22	17.4	0
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compactación compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	12	18	30	22.5	18	0.5
0.90									
1.00									
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plástico, de compactación compacta, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	11	15	18	33	24	19.8	1
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									2
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 16775

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código GOC-FI-155 Versión 01 Fecha 10/10/2017 Página 01 de 01
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590396.85	N 9330655.32	PERFORACIÓN : SPT 03 FECHA : 3/03/2018

Correlación

Prof. Inicial. m	Prof. Final. m	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corr por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					δvo = 8xN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	17	0.0102	9.00	0.09	2.000	11	13.1
1	2	1.5	-	18	0.0102	27.00	0.28	1.883	12	13.5
2	3	2.5	-	20	0.0102	45.00	0.46	1.459	13	14.9
Promedio					27	0.28	1.78			

Prof. Inicial. m	Prof. Final. m.	Angulo de fricción Interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	31.16	31.76	36.25	36.16	31	14,251.36	22,793.18	4.4	1.9
1.00	2.00	31.47	31.88	36.57	36.43	31	13,882.64	22,203.22	4.5	2.0
2.00	3.00	32.39	32.21	37.46	37.23	32	11,831.01	18,920.62	5.0	2.2
Promedio					32	13,321.67	21,305.67			



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	if (cm/m)	U	S (cm)	$S = C_e q B \left(\frac{1-v}{E_s} \right)$
0.00	1.00	1.9	41.5	232.4	3.0	0.3	0.92	0.40
1.00	2.00	2.0	41.5	226.4	3.0	0.3	0.98	
2.00	3.00	2.2	41.5	192.9	3.0	0.3	1.27	

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 12 113

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Código Versión Fecha Página	GOC-Fr-355 01 30/10/2017 01 de 01
----------------------------------	---	--------------------------------------	--

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
DIRR	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 03
COORDENADAS	E 590396.85 N 9330655.32	FECHA:	3/03/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q0	=	0.46 kg/cm ²
Relacion de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	Es	=	192.9 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	3.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	3.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentacion)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0723
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L'/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.1446
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0042
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0320
Factor de influencia de Steinbrenner	Is	=	0.0224
iw = IfI1	Iw=If*I1	=	2.24 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.40 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

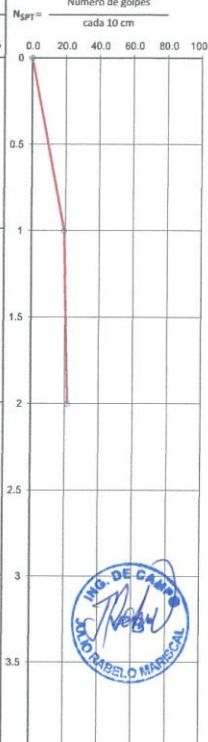
COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-F-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN :	SPT 04
COORDENADAS	E 590104.23 N 9330754.00	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
		FECHA :	4/03/2018

Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes / Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	13	19	32	23.5	19.2	
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
1.00	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	15	21	36	25.5	21.6	
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50									
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR. 18711

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: GDC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión: 01
		Fecha: 10/10/2017
		Página: 01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 590104.23 N 9330754.00
	PERFORACIÓN: SPT 04
	FECHA: 4/03/2018

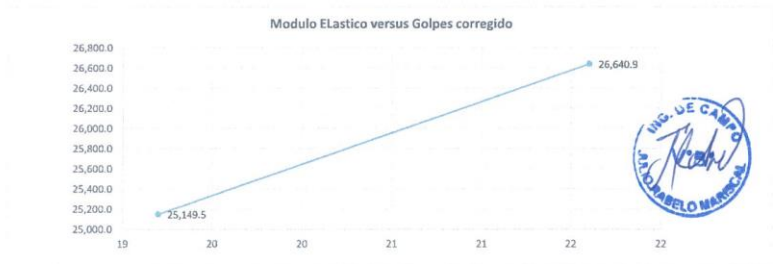
Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					δvo = δxN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	19	0.0102	9.00	0.09	2.00	12	14.4
1	2	1.5	-	22	0.0102	27.00	0.28	1.88	14	16.2

Promedio	18	0.18	1.88
----------	----	------	------

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qdm (kg/cm ²)	qdm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	32.09	32.10	37.17	36.97	32	15,724.09	25,149.5	4.8	2.1
1.00	2.00	33.26	32.55	38.28	38.00	33	16,656.17	26,640.9	5.4	2.4

Promedio	32	16,190.13	25,895.2
----------	----	-----------	----------



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	If (cm/m)	U	S (cm)	S = C _g e ⁸ (1 - U) ² / Es
0.00	1.00	14.4	48.3	256.5	2.0	0.3	4.94	0.11
1.00	2.00	16.2	48.3	271.7	2.0	0.3	5.24	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18705

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: small;">Código</td><td style="font-size: small;">GOC-Fr-155</td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Versión</td><td style="font-size: small;">01</td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Fecha</td><td style="font-size: small;">30/10/2017</td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Página</td><td style="font-size: small;">01 de 01</td></tr> </table>	Código	GOC-Fr-155	Versión	01	Fecha	30/10/2017	Página	01 de 01
Código	GOC-Fr-155									
Versión	01									
Fecha	30/10/2017									
Página	01 de 01									
ASENTAMIENTO										
PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 590104.23 N 9330754.00	PERFORACIÓN: SPT 04 FECHA: 4/03/2018									

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	271.7 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0482
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	IF	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.0954
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0019
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0222
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0146
Iw = I3d	Iw=I3*Is	=	1.46 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.11 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

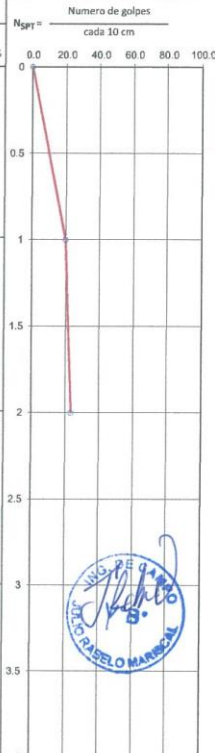
COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-355
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 05
COORDENADAS	E 590199.55 N 9330754.87	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
		FECHA:	5/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Numero de golpes cada 10 cm
				N/15	N/30	N/45	N _{gr} Campo	N _{gr} Corr.[1]	N _{gr} Eref=60%	
0.10										
0.20										
0.30										
0.40										
0.50		0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	13	20	33	24	19.8	
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50		1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	18	21	39	27	23.4	
1.60										
1.70										
1.80										
1.90										
2.00										
2.10										
2.20										
2.30										
2.40										
2.50										
2.60										
2.70										
2.80										
2.90										
3.00										
3.10										
3.20										
3.30										
3.40										
3.50										
3.60										
3.70										
3.80										
3.90										
4.00										

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FI-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Version	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 0590199.55 N 9330754.87
	PERFORACIÓN : SPT 05 FECHA : 5/03/2018

Correlación

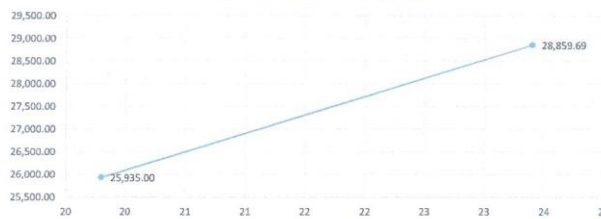
Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corrección por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					δvo = δxN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	20	0.0102	9.00	0.09	2.00	14.9	14.9
1	2	1.5	-	23	0.0102	27.00	0.28	1.88	15	17.6

Promedio 18 0.18 1.88

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970,		
0.00	1.00	32.39	32.21	37.46	37.23	32	16,215.00	25,935.00	5.0	2.2
1.00	2.00	34.09	32.89	39.04	38.73	33	18,042.93	28,859.69	5.9	2.6

Promedio 33 17,128.97 27,397.34

Modulo Elastico versus Golpes corregido



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	U	S (cm)	S = C _q q _{adm} (1 - U) ² / Es
0.00	1.00	2.2	41.5	264.5	1.5	0.3	0.45	0.10
1.00	2.00	2.6	41.5	294.3	1.5	0.3	0.48	

CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING./CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	30/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 05
COORDENADAS	E 0590450.00 N 9330754.87	FECHA:	5/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	294.3 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0482
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.0964
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0019
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0222
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0146
Iw = If*I1	Iw=If*I3	=	1.46 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.10 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

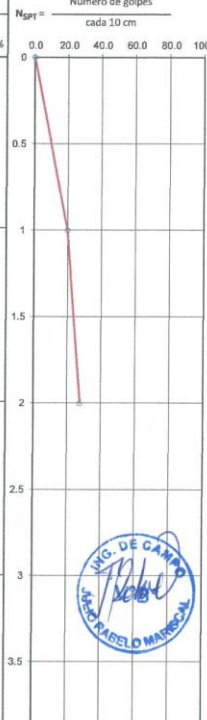
COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590300.34 N 9330754.87	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
		PERFORACIÓN :	SPT 06
		FECHA :	6/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Numero de golpes cada 10 cm				
			N/15	N/30	N/45	N _{spt} Campo	N _{spt} Carr.[1]	N _{spt} Eref=60%	N _{spt} =				
0.10	0.00 - 1.00 m -> Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	13	20	33	24	19.8					
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60													
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.10	1.00 - 2.00 m -> Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	22	24	46	30.5	27.6					
1.20													
1.30													
1.40													
1.50													
1.60													
1.70													
1.80													
1.90													
2.00													
2.10													
2.20													
2.30													
2.40													
2.50													
2.60													
2.70													
2.80													
2.90													
3.00													
3.10													
3.20													
3.30													
3.40													
3.50													
3.60													
3.70													
3.80													
3.90													
4.00													

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS		Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		Versión	01
			Fecha	10/10/2017
			Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 0590300.34 N 9330754.87
	PERFORACIÓN : SPT 06 FECHA : 6/03/2018

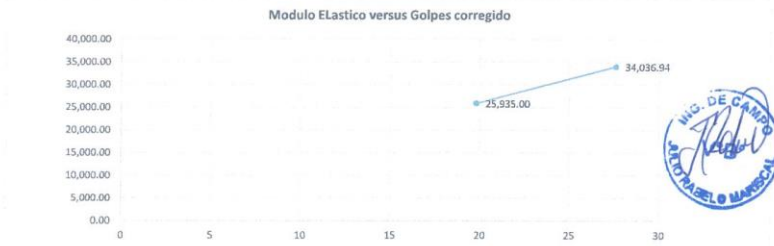
Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					δvo = 8xN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	20	0.0102	9.00	0.09	2.00	13	14.9
1	2	1.5	-	28	0.0102	27.00	0.28	1.88	18	20.7

Promedio 18 0.18 1.94

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	32.39	32.21	37.46	37.23	32.2	16,215.00	25,935.00	5.0	2.2
1.00	2.00	35.93	33.68	40.62	40.35	33.7	21,278.71	34,036.94	6.9	3.0

Promedio 33 18,746.86 29,985.97



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	If (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	$S = C_u q B \left(\frac{1-\nu^2}{E_s} \right)$
0.00	1.00	2.2	41.5	264.5	1.5	0.3	0.45	0.09
1.00	2.00	3.0	41.5	347.1	1.5	0.3	0.48	

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590300.34	N 9330754.87	PERFORACIÓN: SPT 05
			FECHA: 6/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	347.1 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0482
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.0964
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0019
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0222
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0146
Iw = I3I	Iw=I3I	=	1.46 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.09 cm.



CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

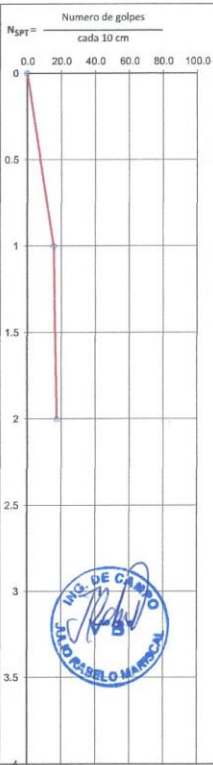
COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-153
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 590399.86 N 9330754.87	PERFORACIÓN : SPT 07 FECHA : 7/03/2018 PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.00
---	--

Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Numero de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	9	17	26	20.5	15.6	
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
1.00	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	10	11	18	29	22	17.4	
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50									
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-J55
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590399.86	N 9330754.87	
			PERFORACIÓN : SPT 07 FECHA : 7/03/2018

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _v Liao y Whitman	N70	N60
					Golpes/pie	S _{vo} = S _{vN} Corr 60 %	KN/m ²			
0	1	0.5	-	16	0.0102	9.00	0.09	2.00	10	11.7
1	2	1.5	-	17	0.0102	27.00	0.28	1.88	11	13.1
Promedio					18	0.18	1.94			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	
		Gonzales 2014	Peck, et al. 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	30.18	31.43	35.24	35.30	30	12,778.64	20,436.82	3.9	1.7	
1.00	2.00	31.16	31.76	36.25	36.16	31	13,420.38	21,463.61	4.4	1.9	
Promedio							31	13,099.51	20,950.22		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	S _v C _v q B ^{1.5} / Es
0.00	1.00	1.7	41.5	208.4	1.5	0.3	0.45	0.14
1.00	2.00	1.9	41.5	218.9	1.5	0.3	0.48	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590399.86	N 9330754.87	PERFORACIÓN: SPT 07
			FECHA: 7/03/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	218.9 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	41.50 m.
Longitud de la cimentación	L	=	53.42 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	20.75 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	26.71 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0482
	L/B	=	1.2872
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.2872
	N=H/B'	=	0.0964
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0019
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0222
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0146
Iw = Ifd	Iw=If*I3	=	1.46 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.14 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLÁNCA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-F-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590499.55 N 9330754.84	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
		PERFORACIÓN:	SPT 08
		FECHA:	8/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Numero de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{arr} Campo	N _{arr} Corr.[1]	N _{arr} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	7	9	8	17	16	12.75	0
0.20									0.5
0.30									1
0.40									1
0.50									1
0.60									1
0.70									1
0.80									1
1.00	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	7	13	16	29	22	17.4	1
1.10									1.5
1.20									2
1.30									2
1.40									2
1.50									2
1.60									2
1.70									2
2.00	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plastico, de compacidad compacta, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	11	18	16	34	24.5	20.4	2.5
2.10									3
2.20									3
2.30									3
2.40									3
2.50									3
2.60									3
2.70									3
3.00									3
3.10									3.5
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR 12° 5

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS		Código	GOC-FI-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		Versión	01
			Fecha	10/10/2017
			Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

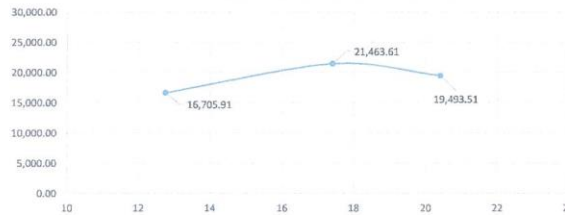
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 0590499.55 N 9330754.84
	PERFORACIÓN : SPT 08
	FECHA : 8/03/2018

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Correccion por Confinamiento	N70 Para una Energia 70%	N60 Para una Energia 60%
					δvo = δsN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	13	0.0102	9.00	0.09	2.000	8	9.6
1	2	1.5	-	17	0.0102	27.00	0.28	1.883	11	13.1
2	3	2.5	-	20	0.0102	45.00	0.46	1.459	13	15.3
Promedio					27	0.28	1.78			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Criterio	Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Bowles		Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	28.52	30.89	33.41	33.83	29	10,446.82	16,705.91	3.2	1.4	
1.00	2.00	31.16	31.76	36.25	36.16	31	13,420.38	21,463.61	4.4	1.9	
2.00	3.00	32.68	32.33	37.74	37.49	32	12,189.07	19,493.51	5.1	2.2	
Promedio					31	12,018.8	19,221.0				

Modulo Elastico versus Golpes corregido



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	lw (cm/m)	v(poison)	S (cm)	S = C _g q B ^{1-ν} / Es
0.00	1.00	1.4	35.3	170.4	2.7	0.3	0.70	0.39
1.00	2.00	1.9	35.3	218.9	2.7	0.3	0.74	
2.00	3.00	2.2	35.3	198.8	2.7	0.3	0.96	

CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Código: GOC-Fr-155 Versión: 01 Fecha: 10/10/2017 Página: 01 de 01
----------------------------------	---	--

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 08
COORDENADAS	E 0590499.55 N 9330754.84	FECHA:	8/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = Cs q B \frac{(1 - \nu^2)}{Es}$$

Presión de contacto	qo	=	0.46 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	Es	=	198.8 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	3.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	3.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	35.25 m.
Longitud de la cimentación	L	=	54.00 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	17.625 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	27 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0851
	L/B	=	1.5319
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.5319
	N=H/B'	=	0.1702
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0054
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0371
Factor de influencia de Steinbrenner	Is	=	0.0266
Iw = If*I1	Iw=If*I1s	=	2.66 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.39 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 589999.24 N 9330847.56
	PERFORACIÓN: SPT 09
	FECHA: 8/03/2018
	PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.00

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Número de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{spt} Campo	N _{spt} Corr.[1]	N _{spt} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	10	13	15	28	21.5	16.8	0.0
0.20									20.0
0.30									30.0
0.40									40.0
0.50									50.0
0.60									60.0
0.70									70.0
0.80	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	13	15	24	39	27	23.4	0.5
0.90									10.0
1.00									20.0
1.10									30.0
1.20									40.0
1.30									50.0
1.40									60.0
1.50									1.0
1.60									20.0
1.70									30.0
1.80									40.0
1.90									50.0
2.00									60.0
2.10									70.0
2.20									80.0
2.30									90.0
2.40									100.0
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS		Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		Versión	01
			Fecha	10/10/2017
			Página	01 de 01

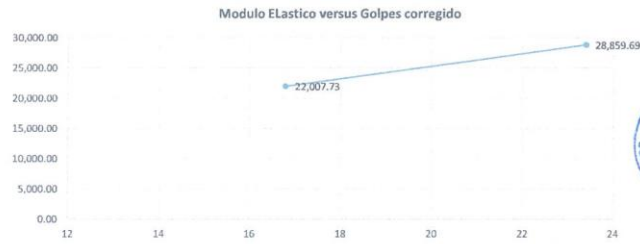
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 0589999.24 N 9330847.56
	PERFORACIÓN : SPT 09
	FECHA : 8/03/2018

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _{ij} Liao y Whitman Corrección por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					S _{vo} = 8dN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	17	0.0102	9.00	0.09	2.00	11	12.6
1	2	1.5	-	23	0.0102	27.00	0.28	1.88	15	17.6
Promedio					18	0.18	1.94			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	
		Gonzales 2014	Peck, et al. 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	30.84	31.65	35.93	35.87	31	13,760.45	22,007.73	4.2	1.8	
1.00	2.00	34.09	32.89	39.04	38.73	33	18,042.93	28,859.69	5.9	2.6	
Promedio							32	15,901.69	25,433.71		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presion Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	S = C _s (B ^{1.5} / Es)
0.00	1.00	1.8	35.3	224.4	1.7	0.3	0.45	0.10
1.00	2.00	2.6	35.3	294.3	1.7	0.3	0.48	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING./CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN :	SPT 09
COORDENADAS	E 0589999.24 N 9330847.56	FECHA :	8/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relacion de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	294.3 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	35.25 m.
Longitud de la cimentación	L	=	54.00 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	17.625 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	27 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0567
	L/B	=	1.5319
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.5319
	N=H/B'	=	0.1135
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0024
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0259
Factor de influencia de Steinbrenner	I _s	=	0.0173
Iw = IfxI	Iw=I ¹ I ² I _s	=	1.73 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.10 cm.



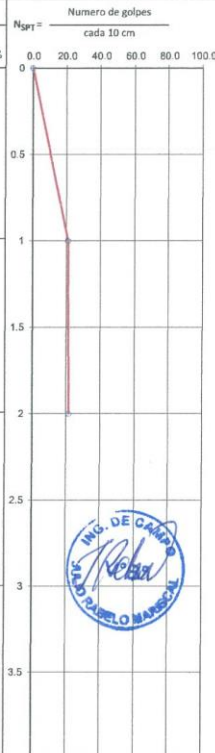
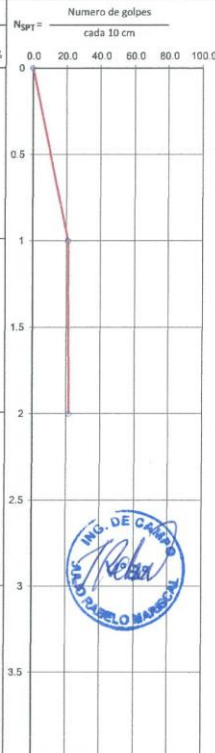

 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN :	SPT 10
COORDENADAS	E 590100.03 N 9330847.56	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
		FECHA :	8/03/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Numero de golpes cada 30 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{per} Campo	N _{per} Corr.[1]	N _{per} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	13	22	35	25	21	
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									
0.90									
1.00	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	15	17	19	36	25.5	21.6	
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50									
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRS ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FI-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	30/10/2017
		Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO OBRA UBICACIÓN ESTRUCTURA COORDENADAS	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR E 0590100.03 N 9330847.56	PERFORACIÓN : SPT 10 FECHA : 8/03/2018
---	--	---

Correlación

Prof. Inicial, m.	Prof. Final, m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pte	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corrección por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					δvo = δsN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	21	0.0102	9.00	0.09	2.00	14	15.8
1	2	1.5	-	22	0.0102	27.00	0.28	1.88	14	16.2
Promedio					18	0.18	1.94			

Prof. Inicial, m.	Prof. Final, m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	32.97	32.44	38.01	37.75	32	17,196.82	27,505.91	5.3	2.3	
1.00	2.00	33.26	32.55	38.28	38.00	33	16,656.17	26,640.87	5.4	2.4	
Promedio							32	16,926.49	27,073.39		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial, m.	Prof. Final, m.	Presión Admisible kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	S _c = C _g * S * (1 - ν ²) / Es
0.00	1.00	2.3	54.0	280.5	1.1	0.3	0.44	0.11
1.00	2.00	2.4	54.0	271.7	1.1	0.3	0.47	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18735

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590100.03	N 9330847.56	PERFORACIÓN: SPT 30
			FECHA: 8/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	271.7 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	54.00 m.
Longitud de la cimentación	L	=	70.50 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	27.00 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera mayor area contribuyente	L'	=	35.25 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0370
	L/B	=	1.3056
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.3056
	N=H/B'	=	0.0741
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0011
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0174
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0111
Iw = I3d	Iw=I3*Is	=	1.11 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.11 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: GOC-FR-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión: 01
		Fecha: 10/10/2017
		Página: 01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590199.55 N 9330847.56	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
		PERFORACIÓN :	SPT 11
		FECHA :	8/03/2018

Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Número de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{cr} Campo	N _{cr} Corr.[1]	N _{cr} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	12	18	30	22.5	18	0
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									
0.90									
1.00									
1.10	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	16	25	41	28	24.6	0.5
1.20									
1.30									
1.40									
1.50									
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS UROIZUO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

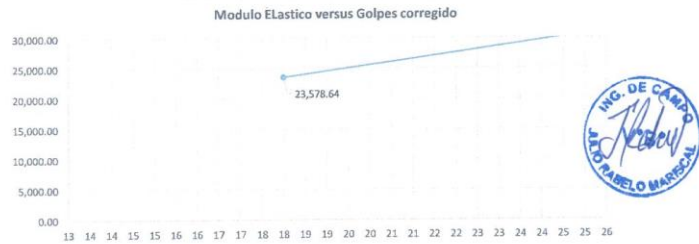
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"	
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN : SPT 11
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	FECHA : 8/03/2018
COORDENADAS	E 0590199.55 N 9330847.56	

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					Golpes/pie	δvo = BxN Corr 60 %	kN/m ²			
0	1	0.5	-	18	0.0102	9.00	0.09	2.00	12	13.5
1	2	1.5	-	25	0.0102	27.00	0.28	1.88	16	18.5
Promedio					18	0.18	1.94			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	31.47	31.88	36.57	36.43	31	14,742.27	23,578.64	4.5	2.0
1.00	2.00	34.63	33.11	39.52	39.21	33	18,967.44	30,338.90	6.2	2.7
Promedio					32	16,854.86	26,958.77			



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	S = C _g qB ^{1-V} / Es
0.00	1.00	2.0	35.3	240.4	1.7	0.3	0.45	0.10
1.00	2.00	2.7	35.3	309.4	1.7	0.3	0.48	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Código GOC-Fr-155	Versión 01
		Fecha 30/10/2017	Página 01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 11
COORDENADAS	E 0590199.55 N 9330847.56	FECHA:	8/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	qo	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	Es	=	309.4 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	35.25 m.
Longitud de la cimentación	L	=	54.00 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	17.63 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	27.00 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0567
	L/B	=	1.5319
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.5319
	N=H/B'	=	0.1135
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0024
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0259
Factor de influencia de Steinbrenner	Is	=	0.0173
Iw = IfI1	Iw=IfI1s	=	1.73 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.10 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18775

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN:	SPT 12
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
COORDENADAS	E 590297.32 N 9330846.47	FECHA:	8/03/2018

Descripción	Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Número de golpes N _{SPT} = cada 10 cm
				N/15	N/30	N/45	N _{pr} Campo	N _{pr} Corr.[1]	N _{pr} Eref=60%	
	0.10									
	0.20									
	0.30									
	0.40	0.00 - 1.00 m. - Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	10	15	25	20	15	0.5
	0.50									
	0.60									
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10	1.00 - 2.00 m. - Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	13	20	33	24	19.8	1.5
	1.20									
	1.30									
	1.40									
	1.50									
	1.60									
	1.70									
	1.80									
	1.90									
	2.00									
	2.10									
	2.20									
	2.30									
	2.40									
	2.50									
	2.60									
	2.70									
	2.80									
	2.90									
	3.00									
	3.10									
	3.20									
	3.30									
	3.40									
	3.50									
	3.60									
	3.70									
	3.80									
	3.90									
	4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS		Código	GOC-FI-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES		Versión	01
			Fecha	10/10/2017
			Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 0590297.32 N 9330846.47	PERFORACIÓN : SPT 12 FECHA : 8/03/2018
--	---

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m. 0.00	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corrección por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					$\delta_{vo} = \delta \times N$ Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	15	0.0102	9.00	0.09	2.00	10	11.3
1	2	1.5	-	20	0.0102	27.00	0.28	1.88	13	14.9
Promedio					18	0.18	1.94			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Criterio	Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Bowles		Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	29.85	31.31	34.88	35.00	30	12,287.73	19,651.36	3.8	1.6	
1.00	2.00	32.39	32.21	37.46	37.23	32	15,269.40	24,422.04	5.0	2.2	
Promedio							31	13,778.56	22,036.70		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	iw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	$S = C_u \delta B \left(\frac{1-\nu^2}{E_s}\right)$
0.00	1.00	1.6	35.3	200.4	1.7	0.3	0.45	0.12
1.00	2.00	2.2	35.3	249.0	1.7	0.3	0.48	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 187715

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 12
COORDENADAS	E 0590297 N 9330846.47	FECHA:	8/03/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	249.0 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	35.25 m.
Longitud de la cimentación	L	=	54.00 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	17.63 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	27 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0567
	L/B	=	1.5319
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.5319
	N=H/B'	=	0.1135
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0024
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0259
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0173
Iw = I3d	Iw=I3*Is	=	1.73 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.12 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIROSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 15015

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: GOC-FR-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión: 01
		Fecha: 10/10/2017
		Página: 01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 590400.36 N 9330849.57	PERFORACIÓN: SPT 13 FECHA: 26/06/2018 PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.00
---	---

Descripción	Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes / Profundidad			Correcciones SPT N/30			Número de golpes N _{SPT} = cada 10 cm							
				N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%								
	0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	7	12	18	30	22.5	18	0.0							
	0.20																
	0.30																
	0.40																
	0.50																
	0.60																
	0.70																
	0.80																
	0.90																
	1.00																
	1.10	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	15	21	36	25.5	21.6	0.5							
	1.20																
	1.30																
	1.40																
	1.50																
	1.60																
	1.70																
	1.80																
	1.90																
	2.00																
	2.10																
	2.20																
	2.30																
	2.40																
	2.50																
	2.60																
	2.70																
	2.80																
	2.90																
	3.00																
	3.10																
	3.20																
	3.30																
	3.40																
	3.50																
	3.60																
	3.70																
	3.80																
	3.90																
	4.00																

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
		Versión	01
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	10/10/2017
		Página	02 de 01

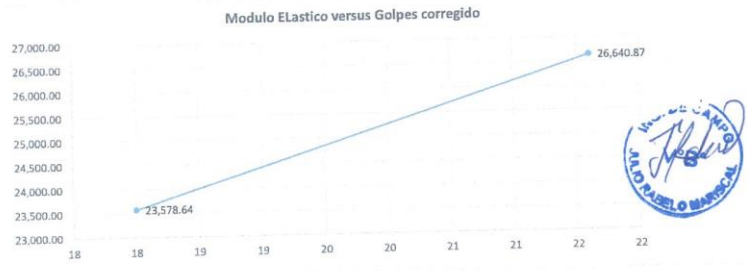
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO	PERFORACIÓN	SPT 13
----------------------------------	-------------	--------

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"	PERFORACIÓN:	SPT 13
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	FECHA:	26/06/18
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590400.36 N 9330849.57		

Correlación

Prof. Inicial. m	Prof. Final. m	Prof. Prom. m	Nivel Freatico m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical				C _u Liao y Whitman	N70	N60	
					Golpes/pie	δvo - 8xN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²				Corrección por Confinamiento
0	1	0.5	-	18	0.0102	9.00	0.09	2.000	12	13.5		
1	2	1.5	-	22	0.0102	27.00	0.28	1.883	14	16.2		
Promedio								18	0.18	1.94		

Prof. Inicial. m	Prof. Final. m	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	31.47	31.88	36.57	36.43	31	14,742.27	23,578.64	4.5	2.0	
1.00	2.00	33.26	32.55	38.28	38.00	33	16,656.17	26,640.87	5.4	2.4	
Promedio							32	15,699.22	25,109.75		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	lw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	S=C _q qB [1 - ν ² / Es]
0.00	1.00	2.0	48.3	240.4	1.2	0.3	0.45	0.11
1.00	2.00	2.4	48.3	271.7	1.2	0.3	0.48	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TFC LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIROSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18005

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Código	GOC-Fr-155
		Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01
ASENTAMIENTO			
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590400.36	N 9330849.57	PERFORACIÓN : SPT 13 FECHA : 26/06/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	qo	=	0.28 kg/cm ²
Relacion de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	Es	=	271.7 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = If*I1	Iw=If*I1	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.11 cm.



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRESO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIR 12775

REVISADO POR: GESTOR QHSE

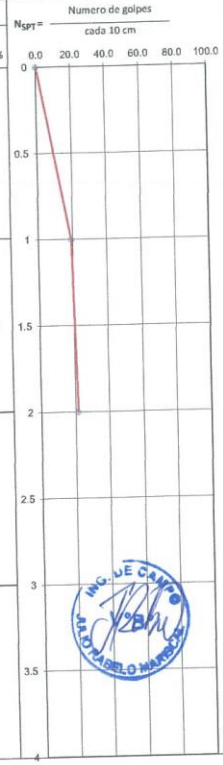
COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GDC-Fr-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 590499.30 N 9330849.02	PERFORACIÓN: SPT 14 FECHA: 26/04/2018
PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Numero de golpes cada 10 cm				
			N/15	N/30	N/45	N _{pr} Campo	N _{pr} Corr.[1]	N _{pr} Eref=60%	N _{SPT} =				
0.10	0.00 - 1.00 m. - Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	10	14	18	32	23.5	19.2					
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60													
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.10	1.00 - 2.00 m. - Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	16	20	36	25.5	21.6					
1.20													
1.30													
1.40													
1.50													
1.60													
1.70													
1.80													
1.90													
2.00													
2.10													
2.20													
2.30													
2.40													
2.50													
2.60													
2.70													
2.80													
2.90													
3.00													
3.10													
3.20													
3.30													
3.40													
3.50													
3.60													
3.70													
3.80													
3.90													
4.00													

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18775

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

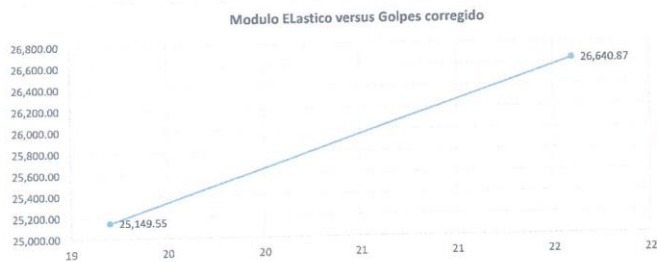
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO	
----------------------------------	--

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 0590499.30 N 9330849.02	PERFORACIÓN: SPT 14 FECHA: 26/06/2018
--	--

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					Golpes/pie	δvo = 8xN Corr 60 %	KN/m ²			
0	1	0.5	-	19	0.0102	9.00	0.09	2.00	12	14.4
1	2	1.5	-	22	0.0102	27.00	0.28	1.88	14	16.2
				Promedio	18	0.18	1.88			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	32.09	32.10	37.17	36.97	32	15,724.09	25,149.55	4.8	2.1
1.00	2.00	33.26	32.55	38.28	38.00	33	16,656.17	26,640.87	5.4	2.4
				Promedio	32	16,190.13	25,895.21			



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	ν(Poisón)	S (cm)	$S = C_u q B \left(\frac{1-\nu^2}{E_s} \right)$
0.00	1.00	2.1	48.3	256.5	1.2	0.3	0.45	0.11
1.00	2.00	2.4	48.3	271.7	1.2	0.3	0.48	


CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18775

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 02
ASENTAMIENTO			
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590499.30	N 9330849.02	PERFORACIÓN : SPT 14
			FECHA : 26/04/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relacion de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	271.7 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L'/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I ₁	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I ₂	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I _s	=	0.0125
I _w = I _f I ₁	I _w =I _f *I ₁	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.11 cm.



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-135
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01
ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT			
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	PERFORACIÓN :	SPT 15
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.00
COORDENADAS	E 590099.88 N 9330954.71	FECHA :	26/6/18

Descripción	Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = cada 10 cm
				N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref=60%	
	0.10	0.00 - 1.00 m - Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificad según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	6	12	18	30	22.5	18	0
	0.20									
	0.30									
	0.40									
	0.50									
	0.60									
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10	1.00 - 2.00 m - Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificad según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	14	16	30	22.5	18	0
	1.20									
	1.30									
	1.40									
	1.50									
	1.60									
	1.70									
	1.80									
	1.90									
	2.00									
	2.10									
	2.20									
	2.30									
	2.40									
	2.50									
	2.60									
	2.70									
	2.80									
	2.90									
	3.00									
	3.10									
	3.20									
	3.30									
	3.40									
	3.50									
	3.60									
	3.70									
	3.80									
	3.90									
	4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-F-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
COORDENADAS	E 0590099.88 N 9330954.71
	PERFORACIÓN: SPT 15
	FECHA: 26/06/2018

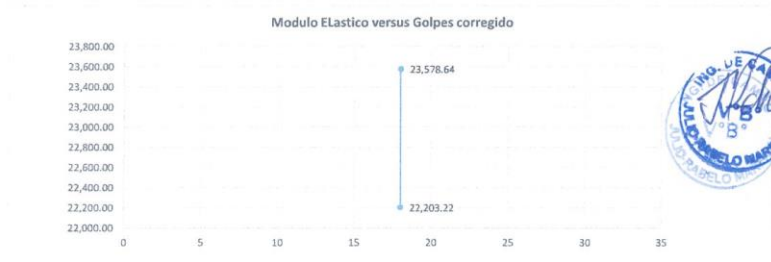
Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					δvo = δxN	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	18	0.0102	9.00	0.09	2.00	12	13.5
1	2	1.5	-	18	0.0102	27.00	0.28	1.88	12	13.5

Promedio	18	0.18	1.88
----------	----	------	------

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Criterio	Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Bowles		Schmertmann, 1970,			
0.00	1.00	31.47	31.88	36.57	36.43	31	14,742.27	23,578.64	4.5	2.0	
1.00	2.00	31.47	31.88	36.57	36.43	31	13,882.64	22,203.22	4.5	2.0	

Promedio	31	14,312.46	22,890.93
----------	----	-----------	-----------



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	V(Poisón)	S (cm)	S = C _g q _{adm} (1 - μ) / Es
0.00	1.00	2.0	48.3	240.4	1.2	0.3	0.45	0.13
1.00	2.00	2.0	48.3	226.4	1.2	0.3	0.48	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código GOC-FR-155
		Versión 01
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha 10/10/2017
		Página 01 de 01
ASENTAMIENTO		
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"	PERFORACIÓN: SPT 15
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO	FECHA: 26/06/2018
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	
COORDENADAS	E 0590099.88 N 9330954.71	

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	226.4 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L'/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = If*I1		=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.13 cm.



CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Handwritten Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Handwritten Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18796

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
		Versión	01
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590199.40 N 9330954.71		PERFORACIÓN: SPT 16
	PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.00		FECHA: 26/06/2018

Descripción	Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = cada 10 cm
				N/15	N/30	N/45	N _{pr} Campo	N _{pr} Corr.[1]	N _{pr} Eref=60%	
	0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad muy compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	8	11	18	29	22	17.4	0
	0.20									
	0.30									
	0.40									
	0.50									
	0.60									
	0.70	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	13	14	19	33	24	24.75	0.5
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10									
	1.20									
	1.30									1
	1.40									
	1.50									
	1.60									
	1.70									
	1.80									
	1.90									2
	2.00									
	2.10									
	2.20									
	2.30									
	2.40									
	2.50									2.5
	2.60									
	2.70									
	2.80									
	2.90									
	3.00									
	3.10									3
	3.20									
	3.30									
	3.40									
	3.50									
	3.60									
	3.70									3.5
	3.80									
	3.90									
	4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CÁRLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

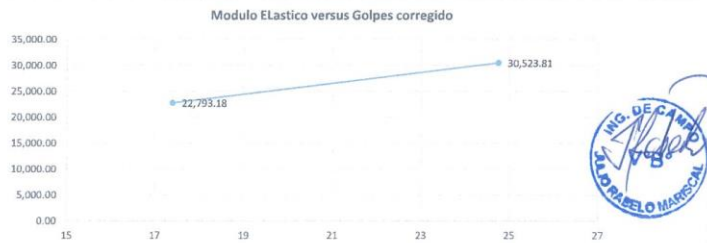
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		PERFORACIÓN: SPT 16
COORDENADAS	E 0590199.40 N 9330954.71		FECHA: 26/06/2018

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					δva = δxN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	17	0.0102	9.00	0.09	2.00	11	13.1
1	2	1.5	-	25	0.0102	27.00	0.28	1.88	16	18.6
Promedio					18	0.18	1.88			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Criterio	Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Bowles		Schmertmann, 1970.			
0.00	1.00	31.16	31.76	36.25	36.16	31	14,251.36	22,793.18	4.4	1.9	
1.00	2.00	34.70	33.14	39.58	39.27	33	19,083.00	30,523.81	6.2	2.7	
Promedio							32	16,667.18	26,658.49		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m)	Es kg/cm ²	hw (cm/m)	V(Poisón)	S (cm)	$S = C_u q B \left(\frac{1-v}{E_s} \right)$
0.00	1.00	1.9	48.3	232.4	1.2	0.3	0.45	
1.00	2.00	2.7	48.3	311.3	1.2	0.3	0.48	


CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 187705

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Código: GOC-F-155 Versión: 01 Fecha: 30/10/2017 Página: 01 de 01
----------------------------------	---	---

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"	
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO	
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN: SPT 16
COORDENADAS	E 0590199.40 N 9330954.71	FECHA: 26/06/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.28 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	311.3 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	IF	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = I1*I2	Iw=I1*I2	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.10 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	30/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590299.10 N 9330954.71	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
		PERFORACIÓN :	SPT 17
		FECHA :	26/06/2018

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Numero de golpes cada 30 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{SP} Campo	N _{SP} Corr.[1]	N _{SP} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad muy compocata, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	11	13	22	35	25	21	0
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad muy compocata, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	18	24	42	28.5	25.2	0.5
0.90									
1.00									
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plastico, de compacidad medio denso-firme entre 0.0 m a 3.0 m, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	14	18	25	43	29	25.8	1
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									2
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO-NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
		Versión	01
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

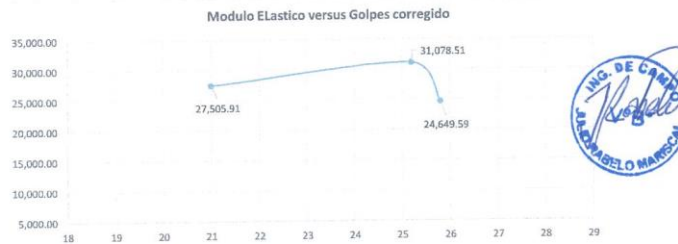
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"	PERFORACIÓN:	SPT 17
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	FECHA:	26/06/2018
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590299.10 N 9330954.71		

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman	N70	N60
					Golpes/pie	δvo = δsN Corr 60 %	KN/m ²			
0	1	0.5	-	21	0.0102	9.00	0.09	2.00	14	15.8
1	2	1.5	-	25	0.0102	27.00	0.28	1.88	16	18.9
2	3	2.5	-	26	0.0102	45.00	0.46	1.46	17	19.4
Promedio						27	0.28	1.67		

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna				Criterio	Es kpa		qadm (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996		Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	32.97	32.44	38.01	37.75	32	17,196.82	27,505.91	5.3	2.3
1.00	2.00	34.90	33.23	39.75	39.44	33	19,429.69	31,078.51	6.3	2.7
2.00	3.00	35.16	33.34	39.98	39.67	33	15,411.62	24,649.59	6.5	2.8
Promedio						33	17,346.04	27,744.67		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible Kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	lv (cm/m)	ν (Poisón)	S (cm)	S = C _u qB (1 - ν ² / Es)
0.00	1.00	2.3	48.3	280.5	1.2	0.3	0.45	0.20
1.00	2.00	2.7	48.3	316.9	1.2	0.3	0.48	
2.00	3.00	2.8	48.3	251.4	1.2	0.3	0.61	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS E. RLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CHB 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-255
		Versión	01
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590299.10	N 9330954.71	
		PERFORACIÓN:	SPT 17
		FECHA:	26/06/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.46 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	251.4 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de Influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = If*I1	Iw=If*I1	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.20 cm.




CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS ##### N 9331047.54	PERFORACIÓN: SPT 18 FECHA: 26/06/2018 PROFUNDIDAD TOTAL, m. 3.00
---	---

Descripción	Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Número de golpes cada 10 cm
				N/15	N/30	N/45	N _{SPT} Campo	N _{SPT} Corr.[1]	N _{SPT} Eref+60%	
	0.10									
	0.20									
	0.30									
	0.40									
	0.50	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad muy compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	9	12	19	31	23	18.6	0.5
	0.60									
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad muy compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	17	21	38	26.5	22.8	1.5
	1.20									
	1.30									
	1.40									
	1.50									
	1.60									
	1.70									
	1.80									
	1.90									
	2.00	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plástico, de compacidad medio denso -firme entre 0.0 m a 3.0 m , con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	14	19	26	45	30	27	2.5
	2.10									
	2.20									
	2.30									
	2.40									
	2.50									
	2.60									
	2.70									
	2.80									
	2.90									
	3.00									
	3.10									
	3.20									
	3.30									
	3.40									
	3.50									
	3.60									
	3.70									
	3.80									
	3.90									
	4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS


TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18775

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FR-355
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

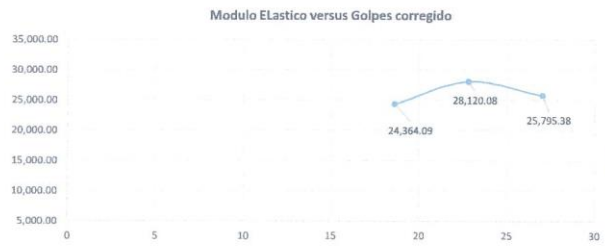
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO OBRA UBICACIÓN ESTRUCTURA COORDENADAS	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR E 590106.25 N 9331047.54	PERFORACIÓN: SPT 18 FECHA: 26/06/18
---	---	--

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _w Liao y Whitman Corr por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					Es = 8eN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	19	0.0102	9.00	0.09	2.000	12	14.0
1	2	1.5	-	23	0.0102	27.00	0.28	1.883	15	17.1
2	3	2.5	-	27	0.0102	45.00	0.46	1.459	17	20.3
Promedio					27	0.28	1.78			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al. 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	31.78	31.99	36.87	36.70	32	15,233.18	24,364.09	4.7	2.0
1.00	2.00	33.82	32.78	38.79	38.49	33	17,580.68	28,120.08	5.7	2.5
2.00	3.00	35.67	33.56	40.41	40.12	34	16,127.74	25,795.38	6.8	2.9
Promedio		33	16,313.87	26,093.19						



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iv (cm/m)	ν (Poisson)	S (cm)	S = C _s q B (1-ν ²) / Es
0.00	1.00	2.0	48.3	248.4	1.2	0.3	0.45	0.19
1.00	2.00	2.5	48.3	286.7	1.2	0.3	0.48	
2.00	3.00	2.9	48.3	263.0	1.2	0.3	0.61	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18705

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FI-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	30/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 18
COORDENADAS	E 0590106.25 N 9331047.54	FECHA:	26/06/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.46 kg/cm ²
Relación de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	263.0 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = If*I1	Iw=If*I1	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.19 cm.



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP. 18776

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-F-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT

PROYECTO TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS E 590158.79 N 9331047.11	PERFORACIÓN: SPT 19 FECHA: 26/06/2018 PROFUNDIDAD TOTAL, m. 3.00
---	---

Profundidad, m	Descripción	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			N _{SPT} = Numero de golpes cada 10 cm
			N/15	N/30	N/45	N _{gr} Campo	N _{gr} Corr.[1]	N _{gr} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	8	12	18	30	22.5	18	0
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	12	15	19	34	24.5	20.4	0.5
0.90									
1.00									
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50	2.00 - 3.00 m.- Arena sobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plastico, de compacidad compacta, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	14	17	19	36	25.5	21.6	1
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									2.5
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIROSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 1877

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-F-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

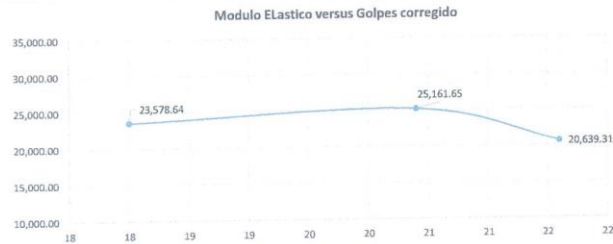
CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"	PERFORACIÓN	SPT 19
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	FECHA	26/06/2018
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590198.79 N 9331047.11		

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Fretático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corr por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					S _{vo} = 8xN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	18	0.0102	9.00	0.09	2.00	12	13.5
1	2	1.5	-	20	0.0102	27.00	0.28	1.88	13	15.3
2	3	2.5	-	22	0.0102	45.00	0.46	1.46	14	16.2
Promedio						27	0.28	1.67		

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Ángulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²) Terzaghi.	qadm (kg/cm ²) Terzaghi.
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	31.47	31.88	36.57	36.43	31	14,742.27	23,578.64	4.5	2.0
1.00	2.00	32.68	32.33	37.74	37.49	32	15,731.66	25,161.65	5.1	2.2
2.00	3.00	33.26	32.55	38.28	38.00	33	12,905.19	20,639.31	5.4	2.4
Promedio						32	14,459.71	23,126.53		



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	If (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	$S = C_u \cdot B \cdot \left(\frac{1-v}{E_s} \right)$
0.00	1.00	2.0	48.3	240.4	1.2	0.3	0.45	0.24
1.00	2.00	2.2	48.3	256.6	1.2	0.3	0.48	
2.00	3.00	2.4	48.3	210.5	1.2	0.3	0.61	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18775

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-FP-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 0590198.79	N 9331047.11	PERFORACIÓN: SPT 19
			FECHA: 26/06/2018

Asentamiento inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - V^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.46 kg/cm ²
Relación de Poisson	V	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	210.5 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = If*I1	Iw=If*I1	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.24 cm.




 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01
ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR - SPT			
PROYECTO: TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS" OBRA: INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA: LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS: E 0590298.48 N 9331047.11			
		PERFORACIÓN:	SPT 20
		PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
		FECHA:	26/04/2018

Profundidad, m	Caracterización del Suelo	Clasificación SUCS	N° Golpes/ Profundidad			Correcciones SPT N/30			Número de golpes cada 10 cm N _{spt} =
			N/15	N/30	N/45	N _{spt} Campo	N _{spt} Corr.[1]	N _{spt} Eref=60%	
0.10	0.00 - 1.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	13	16	18	34	24.5	20.4	0
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80	1.00 - 2.00 m.- Presenta un estrato de arena fina mal graduada, color beige claro, no presenta plasticidad, compacidad compacta, clasificado según el sistema SUCS como suelo SP.	SP	14	16	23	39	27	23.4	0.5
0.90									
1.00									
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50	2.00 - 3.00 m.- Arena pobremente graduada con limo homogéneo de color beige, semi-seco, no plástico, de compacidad compacta, con presencia de raíces delgadas y gruesas aisladas.	SP	17	17	25	42	28.5	25.2	1
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									
2.00									
2.10									
2.20									3
2.30									
2.40									
2.50									
2.60									
2.70									
2.80									
2.90									
3.00									
3.10									
3.20									
3.30									
3.40									
3.50									
3.60									
3.70									
3.80									
3.90									
4.00									

Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018.

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
		Versión	01
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

CORRELACION PARAMETROS GEOLOGICO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADAS	E 590298.48 N 9331047.11		
	PERFORACIÓN :	SPT 20	
	FECHA :	26/04/2018	

Correlación

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Prof. Prom. m.	Nivel Freático m.	N / corr 60% Er Golpes/pie	Esfuerzo Efectivo Vertical			C _u Liao y Whitman Corr por Confinamiento	N70 Para una Energía 70%	N60 Para una Energía 60%
					δvo = 8xN Corr 60 %	KN/m ²	Kg/cm ²			
0	1	0.5	-	20	0.0102	9.00	0.09	2.000	13	15.3
1	2	1.5	-	23	0.0102	27.00	0.28	1.883	15	17.6
2	3	2.5	-	25	0.0102	45.00	0.46	1.459	16	18.9
Promedio					27	0.28	1.78			

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Angulo de fricción interna					Es kpa		qadm (kg/cm ²) Terzaghi,	qadm (kg/cm ²) Terzaghi,
		Gonzales 2014	Peck, et al, 1974	Terzaghi 1948	Hatanaka & Uchida, 1996	Criterio	Bowles	Schmertmann, 1970.		
0.00	1.00	32.68	32.33	37.74	37.49	32	16,705.91	26,720.45	5.1	2.2
1.00	2.00	34.09	32.89	39.04	38.73	33	18,042.93	28,859.69	5.9	2.6
2.00	3.00	34.90	33.23	39.75	39.44	33	15,053.56	24,076.69	6.3	2.7
Promedio		33	16,600.8	26,552.3						



Calculo de Asentamiento

Prof. Inicial. m.	Prof. Final. m.	Presión Admisible kg/cm ²	B (m).	Es kg/cm ²	Iw (cm/m)	V (Poisson)	S (cm)	Sv C _q B [1-v ²]/Es
0.00	1.00	2.2	48.3	272.5	1.2	0.3	0.45	0.21
1.00	2.00	2.6	48.3	294.3	1.2	0.3	0.48	
2.00	3.00	2.7	48.3	245.5	1.2	0.3	0.61	


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GOC-Fr-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ASENTAMIENTO

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NCO		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	PERFORACIÓN:	SPT 30
COORDENADAS	E 0590298.48 N 9331047.11	FECHA:	26/06/2018

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \frac{(1 - \nu^2)}{E_s}$$

Presión de contacto	q ₀	=	0.46 kg/cm ²
Relacion de Poisson	ν	=	0.30
Módulo de elasticidad del suelo	E _s	=	245.5 kg/cm ²
Profundidad de la cimentación	D	=	2.00 m.
Profundidad de influencia en cimentación	H	=	2.00 m. (espesor del estrato)
Ancho de la cimentación	B	=	48.33 m.
Longitud de la cimentación	L	=	48.33 m.
Número de esquinas que contribuyen	m	=	4.00 (en el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	B'	=	24.165 m. (B/2 para el centro de la cimentación)
Dimensión latera menor area contribuyente	L'	=	24.165 m. (L/2 para el centro de la cimentación)
	D/B	=	0.0414
	L/B	=	1.0000
Factor de profundidad de Fox	If	=	1.0000 (de la figura 5.7 Bowles)
	M=L/B'	=	1.0000
	N=H/B'	=	0.0828
Factor de influencia de Steinbrenner	I1	=	0.0015
Factor de influencia de Steinbrenner	I2	=	0.0192
Factor de influencia de Steinbrenner	I3	=	0.0125
Iw = If*I1	Iw=If*I1	=	1.25 cm/m.
Asentamiento	S	=	0.23 cm.



CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA

APROBADO POR: GERENTE GENERAL

- Penetración Dinámica Ligera DPL

INFORMACIÓN GENERAL		RESUMEN - PENETRACION DINÁMICA LIBERA, POL										
PROYECTO	TESEO DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"	DPL - 01	DPL - 02	DPL - 03	DPL - 04	DPL - 05	DPL - 06	NP - 07	NP - 08	DPL - 09	DPL - 10	DPL - 11
UBICACIÓN	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD LIBERADA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	F 0590485.13	F 0590485.13	E 0590389.36	E 0590485.13	E 0590300.76	E 0590731.11	E 0590201.18	E 0590400.70	E 0590400.80	E 0590400.39	E 0590599.97
ESTRUCTURA	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	N 9330950.99	N 9330949.28	N 9331008.86	N 9331050.15	N 9331040.75	N 9331052.84	N 9331152.42	N 9331153.42	N 9331153.42	N 9331153.42	N 9331153.42
	LACUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	2.00	2.50	2.50	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	3.00	2.50	2.50
		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
		22.8	22.8	27.8	24.3	24.8	24.0	21.2	25.5	24.2	24.8	24.1
		45.6	45.6	45.6	45.6	49.2	48.0	49.0	47.0	48.4	49.5	48.7
		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
		SP	SP	SP	SP	S*	SP	SP	SP	SP	SP	SP
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
		35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
		34.5	34.5	24.5	24.5	24.5	34.5	34.5	24.5	24.5	24.5	24.5
		275	275	288	288	291	285	280	281	287	292	286
		5.88	5.40	5.35	5.94	6.06	5.82	6.02	5.62	5.00	6.34	5.85
		2.28	2.40	2.49	2.65	2.68	2.62	2.67	2.56	2.64	2.70	2.63





PROYECTO: PRUEBAS DE ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
 OBRA: INSTALACIÓN DE LOS SERVIDORES DE EVALUACIÓN DE CALIDAD URBANA E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVIDORES DE AGUA POTABLE Y ALcantarillado EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
 UBICACIÓN: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
 ESTRUCTURA: LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - P1A

Descripción Suelo de Caracterización	RESUMEN DE PENETRACION DINAMICA LIGERA, PDL															
	DPL -12	DPL -13	DPL -14	DPL -15	DPL -16	DPL -17	DPL -18	DPL -19	DPL -20	DPL -21	DPL -22					
Código de Base de datos																
Cao -diseño, UTM	E 0590195.64 N 9332168.25	E 0590795.19 N 9332168.25	E 0591295.91 N 9332168.25	E 0591795.66 N 9332168.25	E 0592295.41 N 9332168.25	E 0592795.16 N 9332168.25	E 0593294.91 N 9332168.25	E 0593794.66 N 9332168.25	E 0594294.41 N 9332168.25	E 0594794.16 N 9332168.25	E 0595293.91 N 9332168.25					
Coordenadas, UTM	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25	8 933 2168 25					
Profundidad de ensayo, m.	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50					
Nivel freático	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP					
Número de golpes, N ₆₀	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1					
Número de golpes, N ₁₀₀	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0	49.2	49.4	49.6	49.8	50.0	50.2					
Factor de seguridad, FS	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00					
Clasificación del Suelo (USCS)	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP					
Tipo Suelo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
Falla Local (FL)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N					
Profundidad de Ominencia, m.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					
Cohesión, c	kg/cm ²	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Cohesión a la vez, C _v	kg/cm ²	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Ángulo de fricción, φ	°	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0					
Ángulo de fricción corrigido, φ _c	°	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0					
Ángulo de Arancamiento, λ	°	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5					
Módulo de Elasticidad, E _s	kg/cm ²	285	288	291	294	297	300	303	306	309	312					
Coefficiente de Bombeo, K _v	kg/cm ³	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08					
Capacidad Aerobia, O ₂ av	kg/m ³	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85					



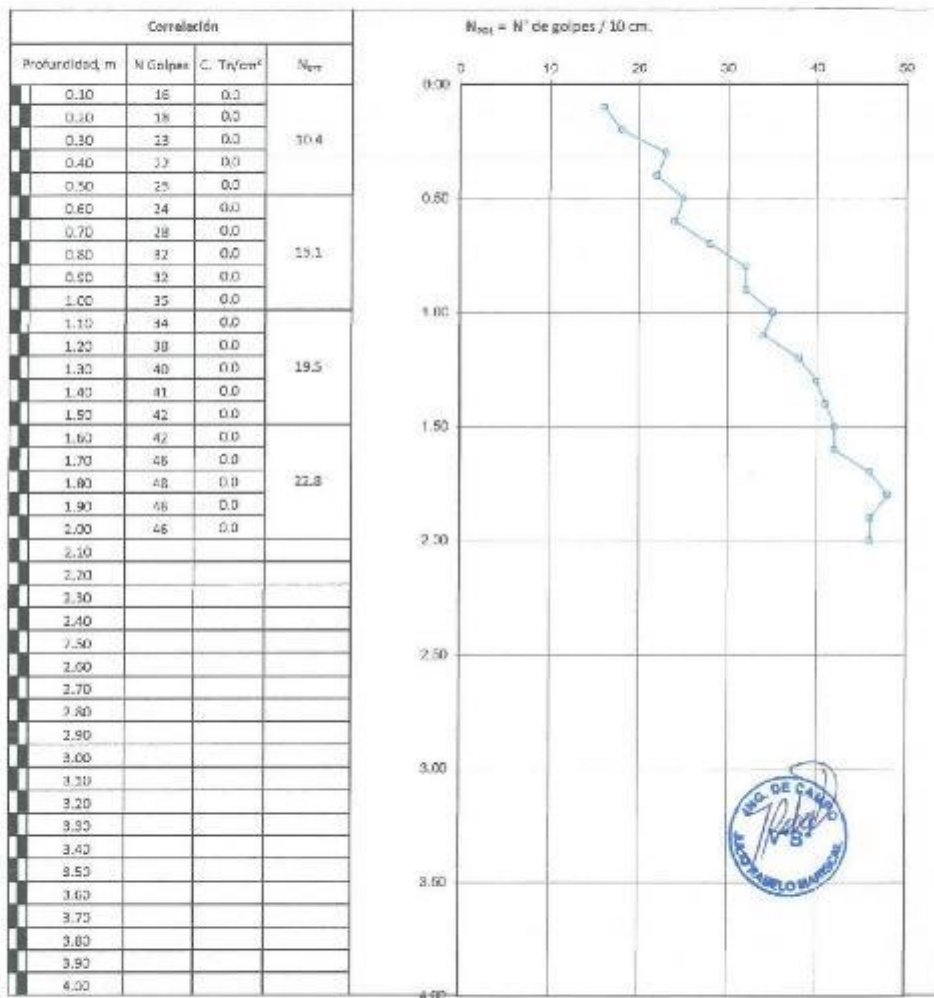
CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 INY CONTROL DE CALIDAD
 CIR 18795

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GIC-17-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	20/10/2017
		Página	01 de 03

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)	PERFORACIÓN	DPL 01
--	-------------	--------

PROYECTO	1. TESIS DE GRADO ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO *		
OBRA	2. INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	3. PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	4. LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - P1A1		
COORDENADAS	E: 0500600.00	N: 9380951	PROFUNDIDAD TOTAL, m.
			2.00
			FECHA: 23/09/2018



Nota


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QUES

COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	0000-115
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Verificación	07
		Fecha	10/05/2018
		Región	03 de 02

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4064)

PERFORACIÓN: CPT 02

PROYECTO : TIPO DE GRABO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCD"

OBRA : INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS

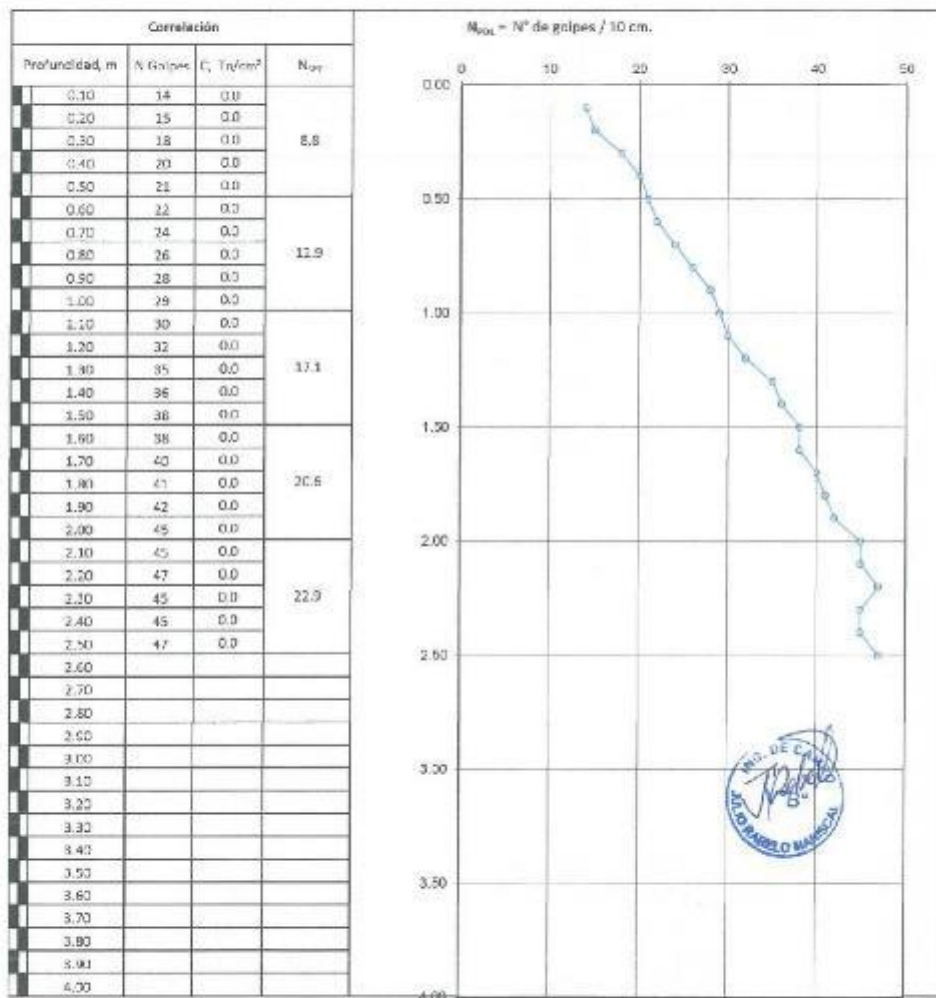
UBICACIÓN : PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

ESTRUCTURA : LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN PTAR

COORDENADA : E 090499.13 N 9350149

PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.50

FECHA : 20/05/2018



Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS

CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

TIRSO ARENAS URQUIZO
CONTROL DE CALIDAD
CIP 16795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

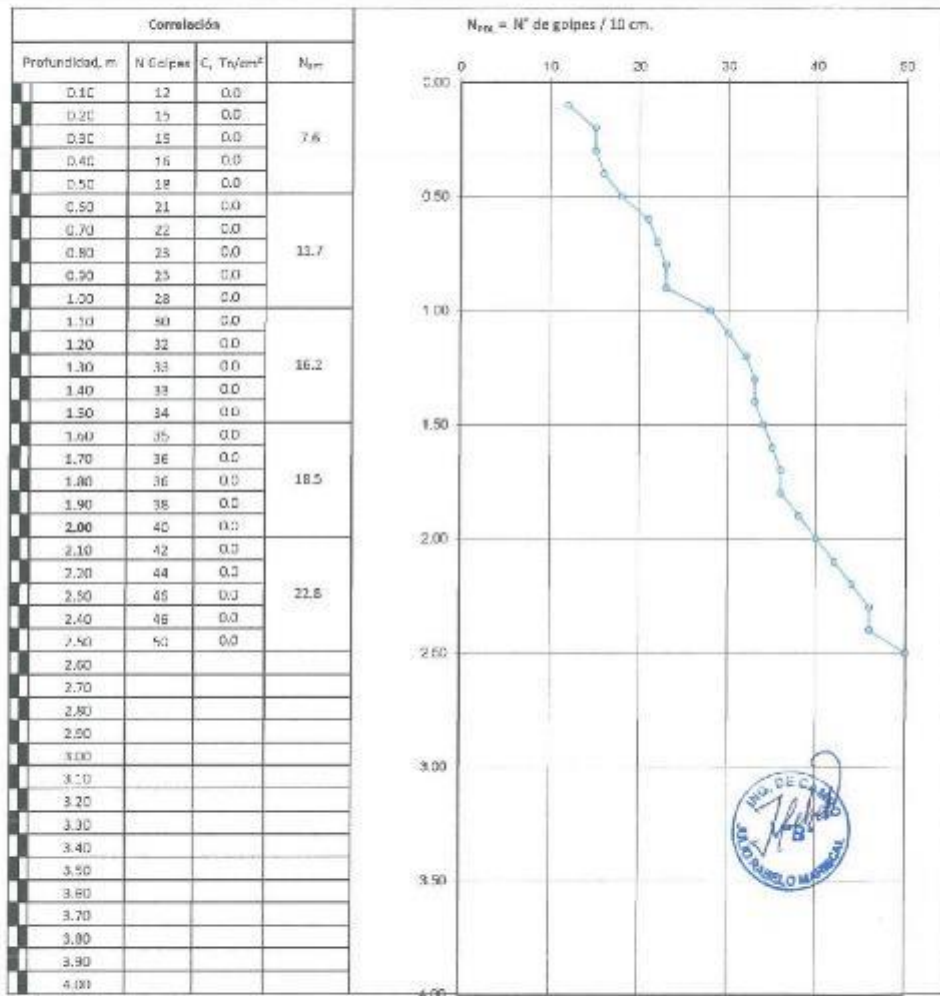
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	000-F-205
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	20/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)	PERFORACIÓN	DPL 03
--	-------------	--------

PROYECTO : TESTE DE GRABO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA : INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS UBICACIÓN : PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA : TORRE DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENAD : E 0930305.16 N 9343351	PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.55 FECHA : 20/09/2018
---	--



Nota


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP. 18795

REVISADO POR: GESTOR QHSE

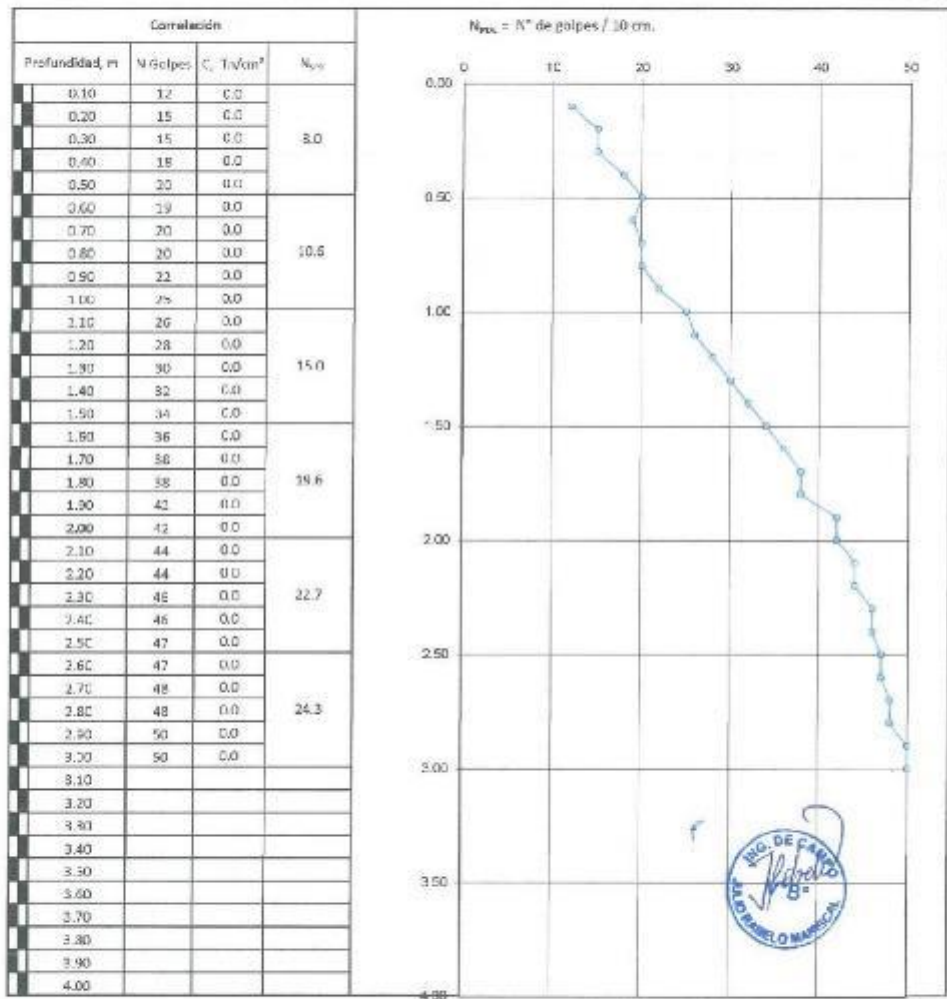
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GC P-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Verifica	01
		Fecha	09/09/2017
		Folios	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4016)	PERFORACIÓN	DPL 04
--	-------------	--------

PROYECTO :	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCC"	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00	FECHA:	20/09/2018
OBRA :	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALGANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS				
UBICACIÓN :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)				
ESTRUCTURA :	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR				
COORDENADA :	E: 0090495.03 N: 9331030				



Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QUÍMICO

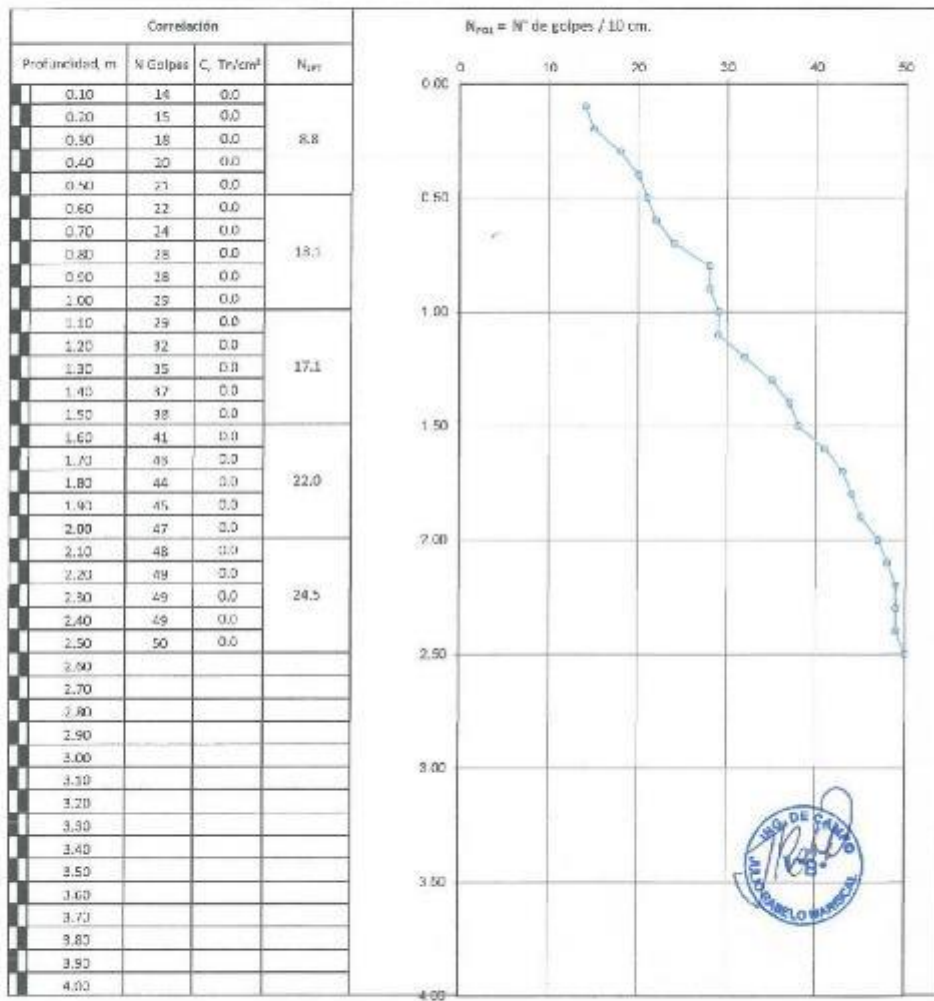
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: GOC-PR-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión: 02
		Fecha: 08/09/2018
		Página: 01 de 02

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)	PERFORACIÓN: DPL 07
--	---------------------

PROYECTO : TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO" OBRA : INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VISITAD (IRRIGACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS) UBICACIÓN : PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ESTRUCTURA : LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR COORDENADAS : E 056620.18 N 9378133	PROFUNDIDAD TOTAL m. 2.50	FECHA : 20/09/2018
--	---------------------------	--------------------



Nota


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR 18795

REVISADO POR: GESTOR QUES

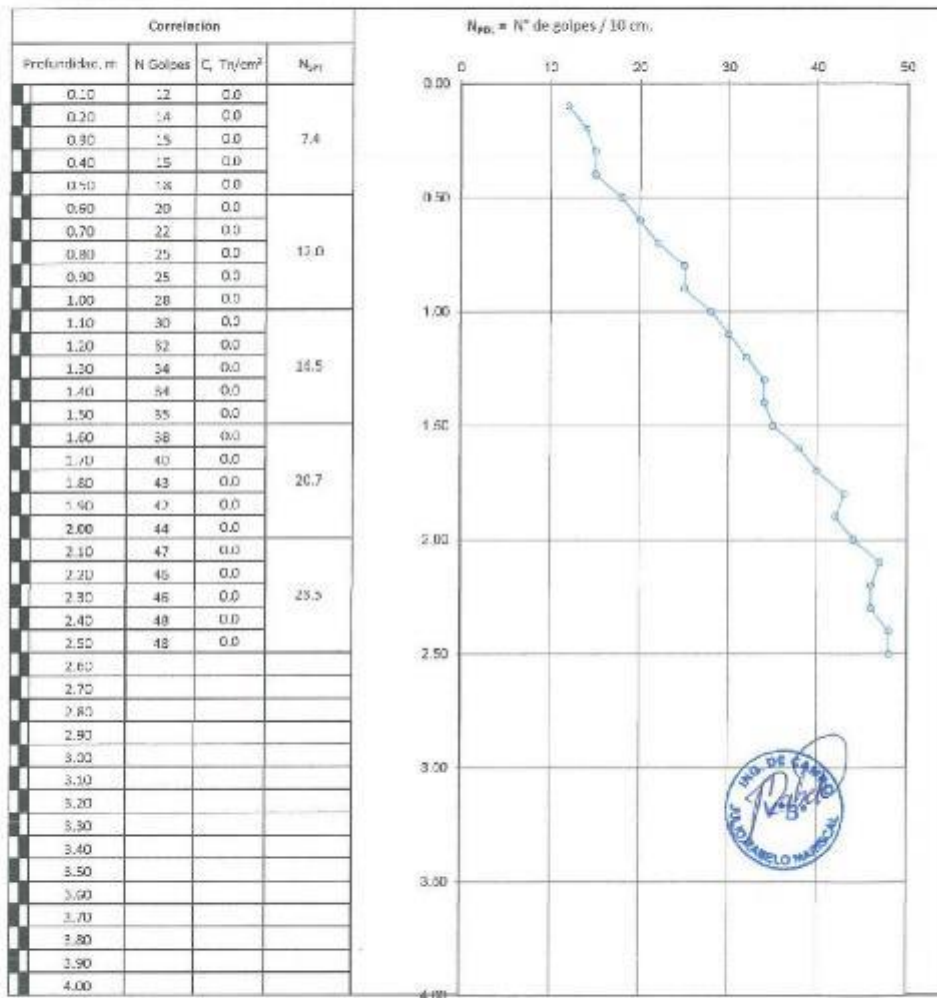
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: GNC-01-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión: 01
		Fecha: 10/05/2018
		Página: 01 de 51

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4084)	PERFORACIÓN: DPL 08
--	---------------------

PROYECTO: TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCD"	PROFUNDIDAD TOTAL, m.: 2.50
OBRA: INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIABILIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	FECHA: 20/05/2018
UBICACIÓN: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	
ESTRUCTURA: LASUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	
COORDENADAS: E 0501830.70 N 5331.153	



Nota

REVISADO POR: GESTOR QHSE


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

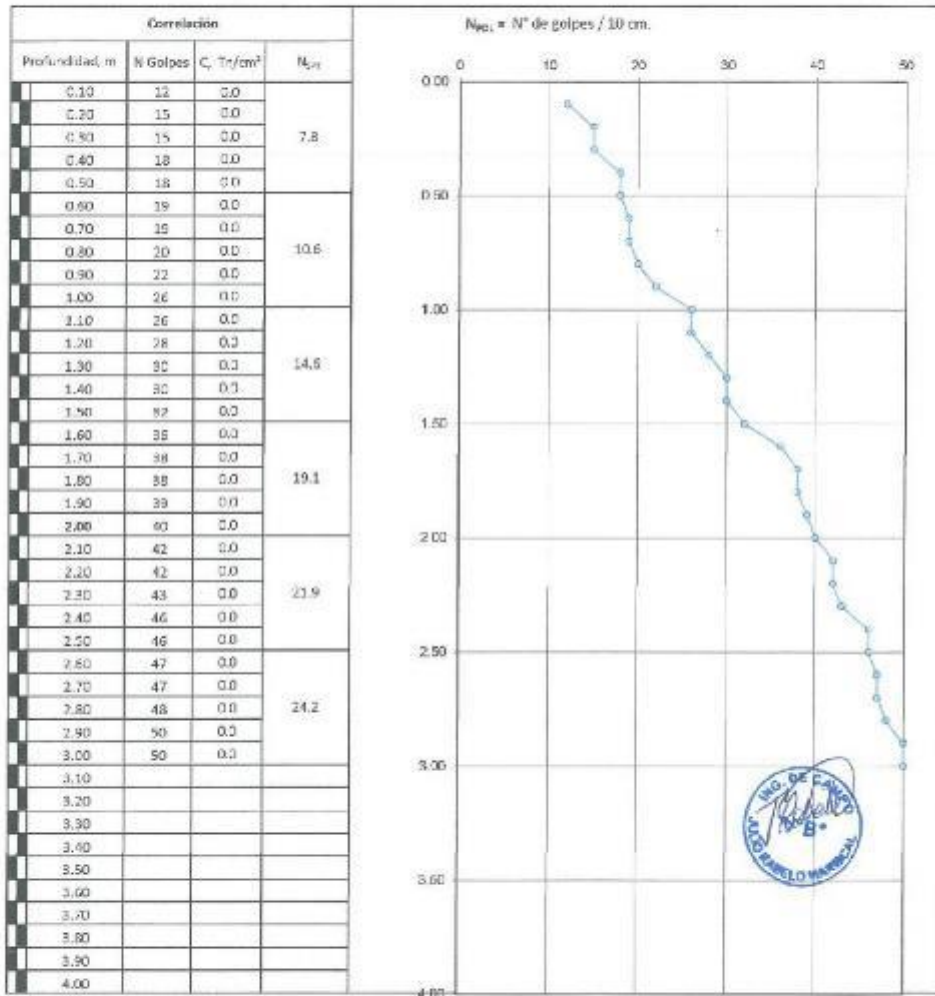

 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP: 18725

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Clase	GOC-F-155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/12/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)

PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCD"	PERFORACIÓN	DPL 09
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LASUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADA	E 058 0400.29 N 9130.153	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	3.00
		FECHA	20/06/2018



Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERDANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18795

REVISADO POR: GESTOR QISE

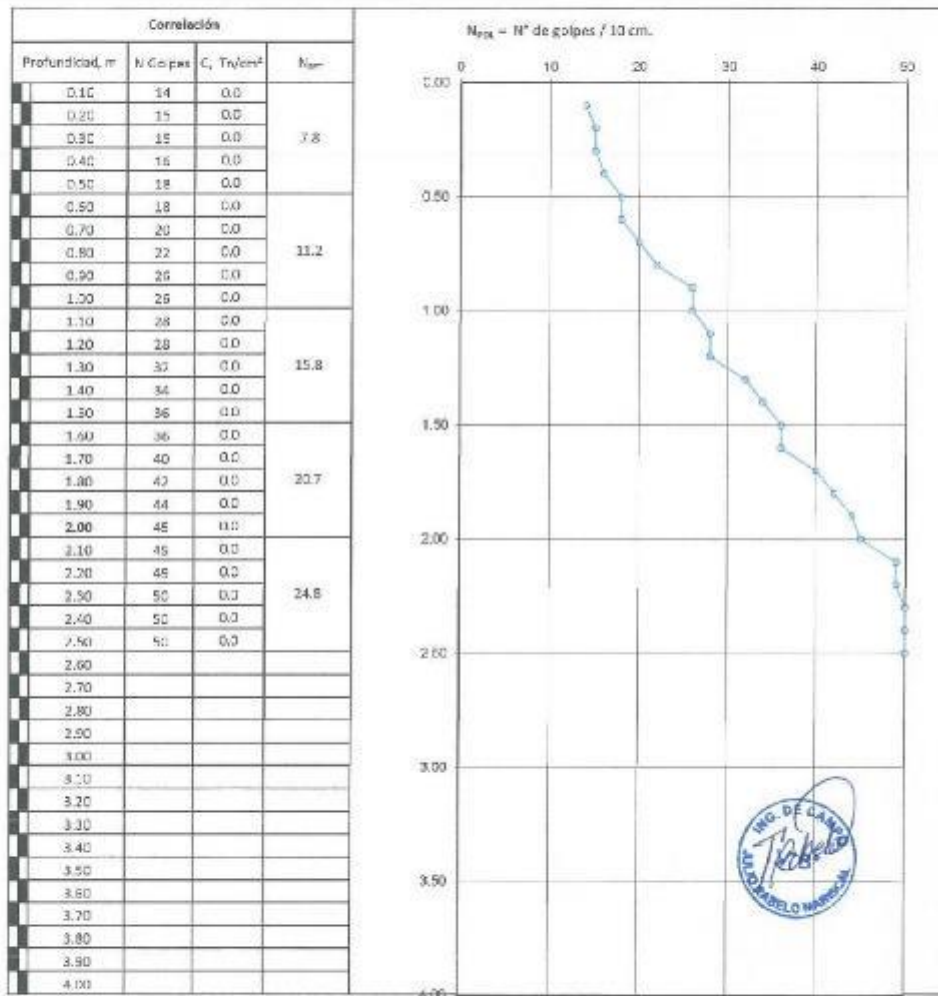
COMPAÑIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: 0027-755
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Muestra: 01
		Fecha: 20/11/2017
		Página: 01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)

		PERFORACIÓN: DPL 10
PROYECTO :	REIS DE GRABO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCU"	
OBRA :	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	
UBICACIÓN :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	
ESTRUCTURA :	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	
COORDENADA :	E: 0932493.10 N: 9841134	PROFUNDIDAD TOTAL, m: 2.50 FECHA: 20/11/2018



Nota

REVISADO POR: GESTOR QMSE

CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

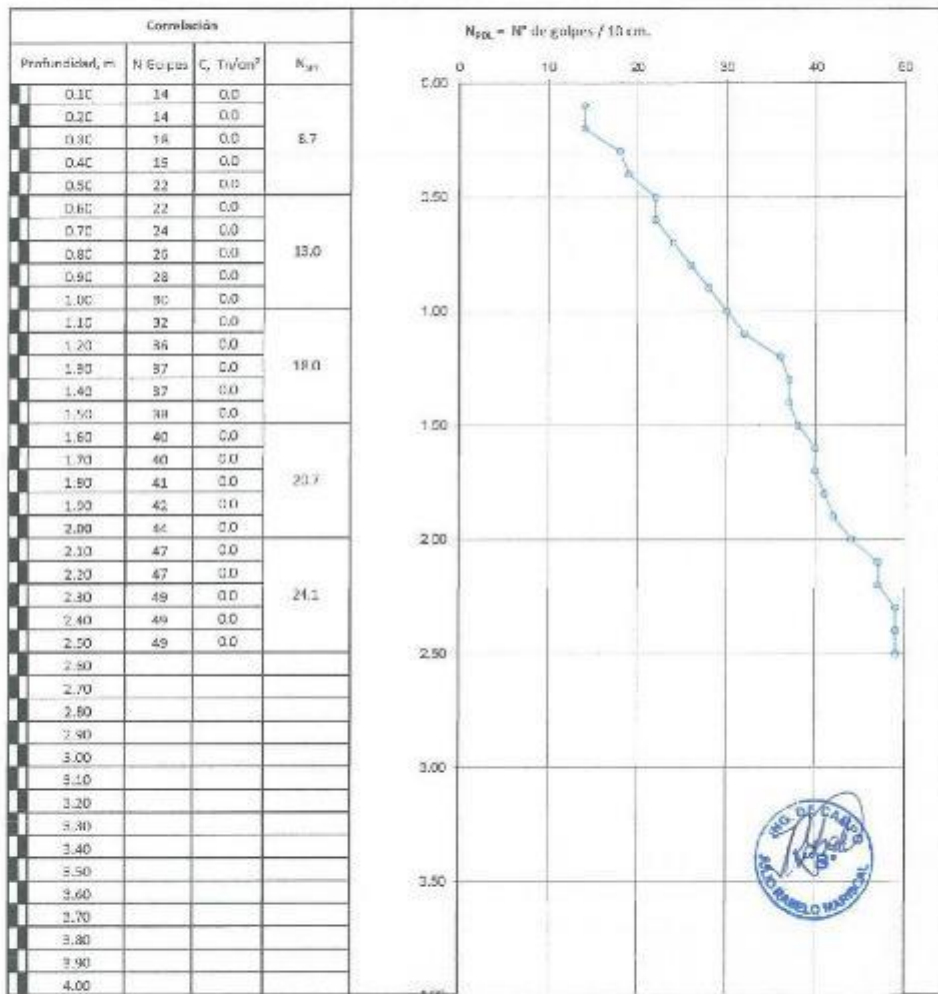
CONSORCIO NUEVO OLMOS
[Signature]
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP: 18785

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	0215-F-755
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Mes	01
		Fecha	30/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)

		PERFORACIÓN	DPL 11
PROYECTO	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCU"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS.		
UBICACIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADA	E 093589.57	N 973111.5	PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.50
		FECHA: 30/03/2018	



Nota


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR 18795

REVISADO POR: GESTOR QISE

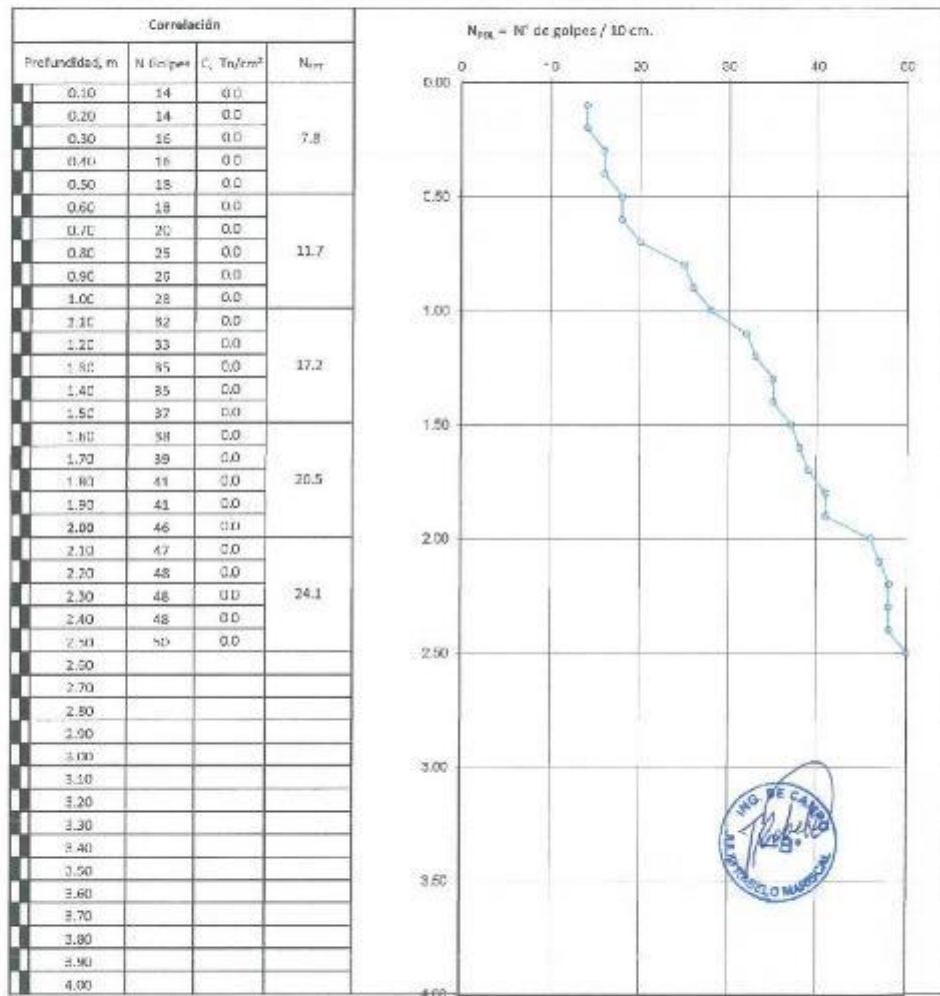
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	OCU-PT-335
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	02
		Fecha	30/10/2017
		Número	01 de 02

ENSAJO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)		PERFORACIÓN	DPL 12
--	--	-------------	--------

PROYECTO	TEMAS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCU"		
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR		
COORDENADA	E 059009.64	N 9881.48	PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.50
		FECHA:	20/09/2018



Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIR 18795

REVISADO POR: GESTOR QASE

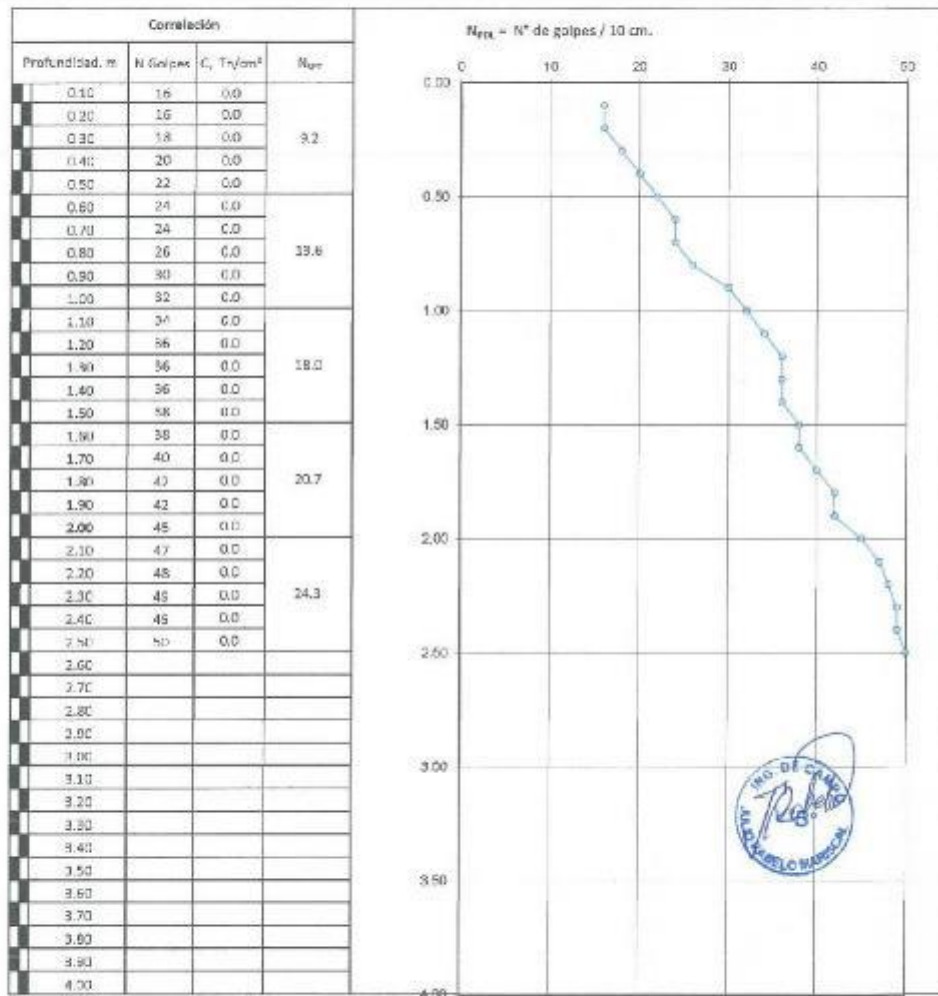
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	001-rv-153
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Version	01
		Fecha	20/09/2018
		Página	02 de 02

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)

PROYECTO	TEST DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"	PERFORACIÓN	DPL 13
OBRA	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA	LAPLINA DE ESTABILIZACIÓN - P1A1		
COORDENADA	C: 0050795.19 M: 9331153	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.50
		FECHA:	20/09/2018



Nota:

CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18716

REVISADO POR: GESTOR QHSE

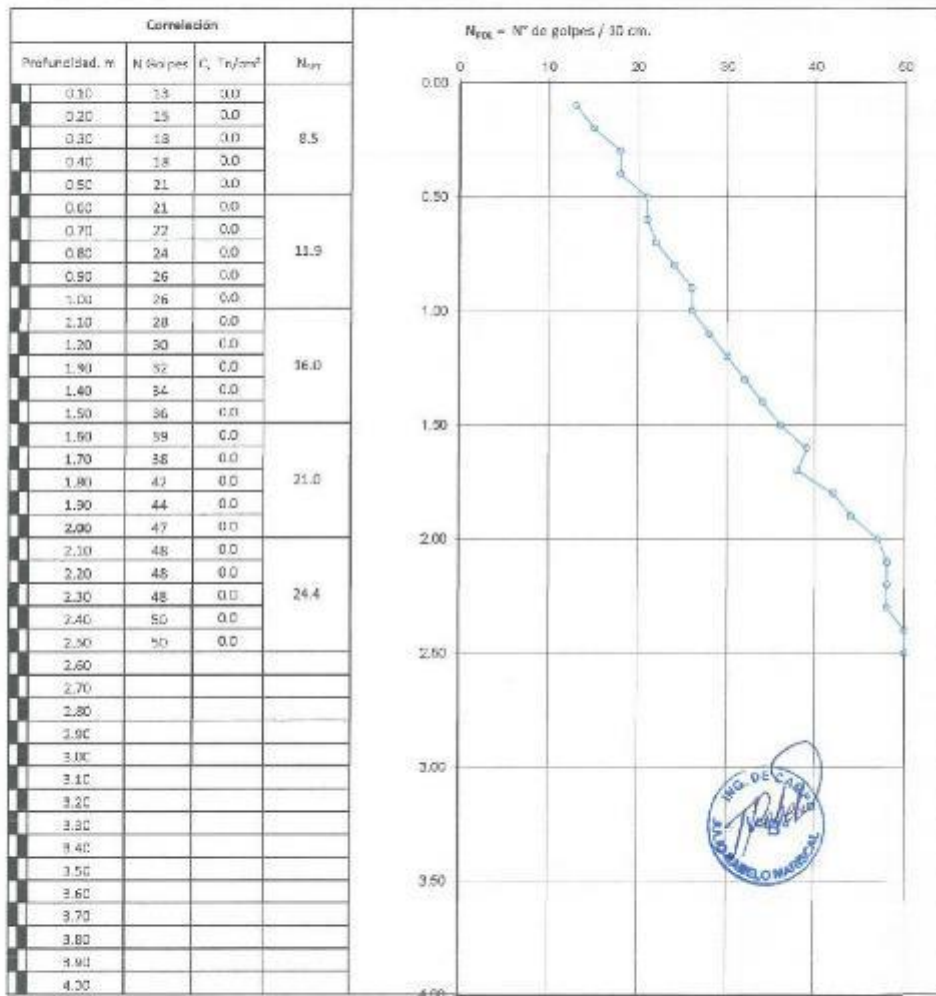
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POP. GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código: 0007-1-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión: 01
		Fecha: 30/09/2018
		Número: 01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4084)	PERFORACIÓN: DPL 14
--	---------------------

PROYECTO : TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCU"	PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.50
OBRA : INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS	FECHA: 30/09/2018
UBICACIÓN : PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	
ESTRUCTURA : ARGAMA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR	
COORDENADA: E 099028599 M 11531750	



Nota


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 18785

REVISADO POR: GESTOR QHSE

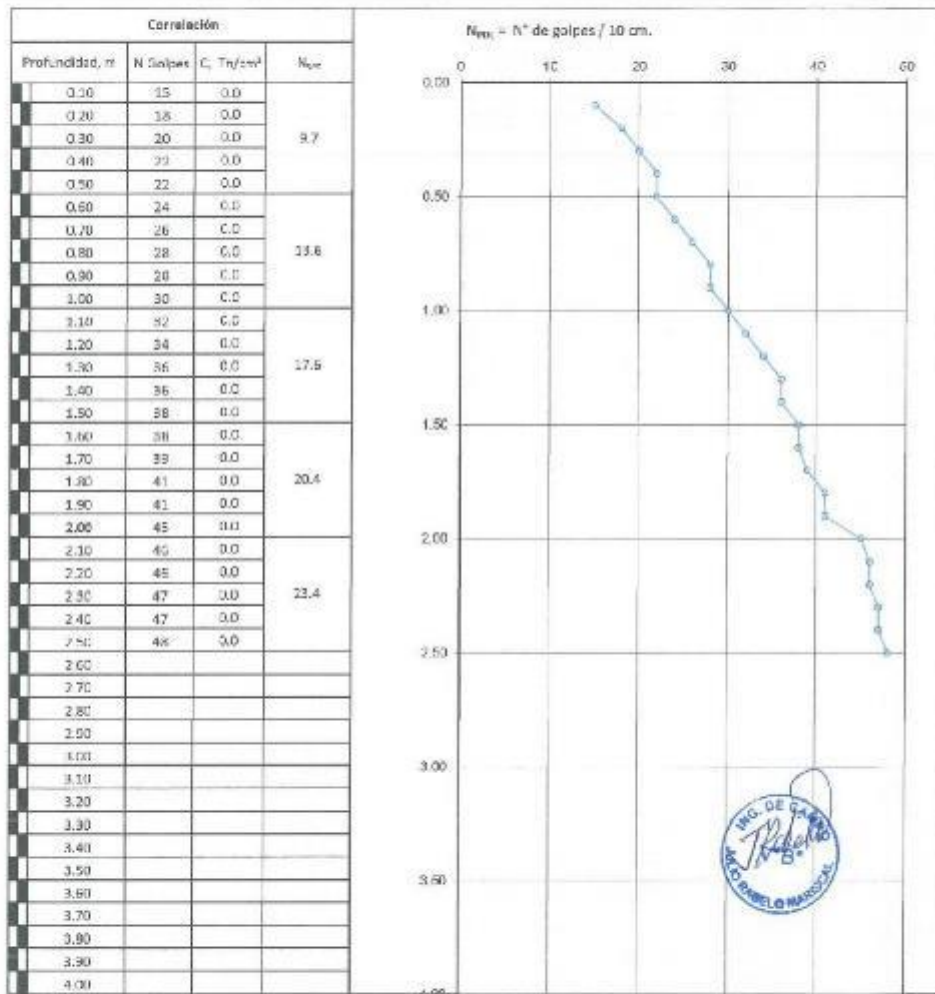
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	00000-105
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Iteración	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)		PERFORACIÓN	DPL 15
--	--	-------------	--------

PROYECTO :	TESTS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.50	FECHA :	20/09/2018
OBRA :	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS				
UBICACIÓN :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)				
ESTRUCTURA :	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PEAR				
COORDENADAS :	C: 0500025.85 N: 9551250				



Nota


 CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR 18736

REVISADO POR: GESTOR QHSE

COPIA NO CONTROLADA
 GENERAL

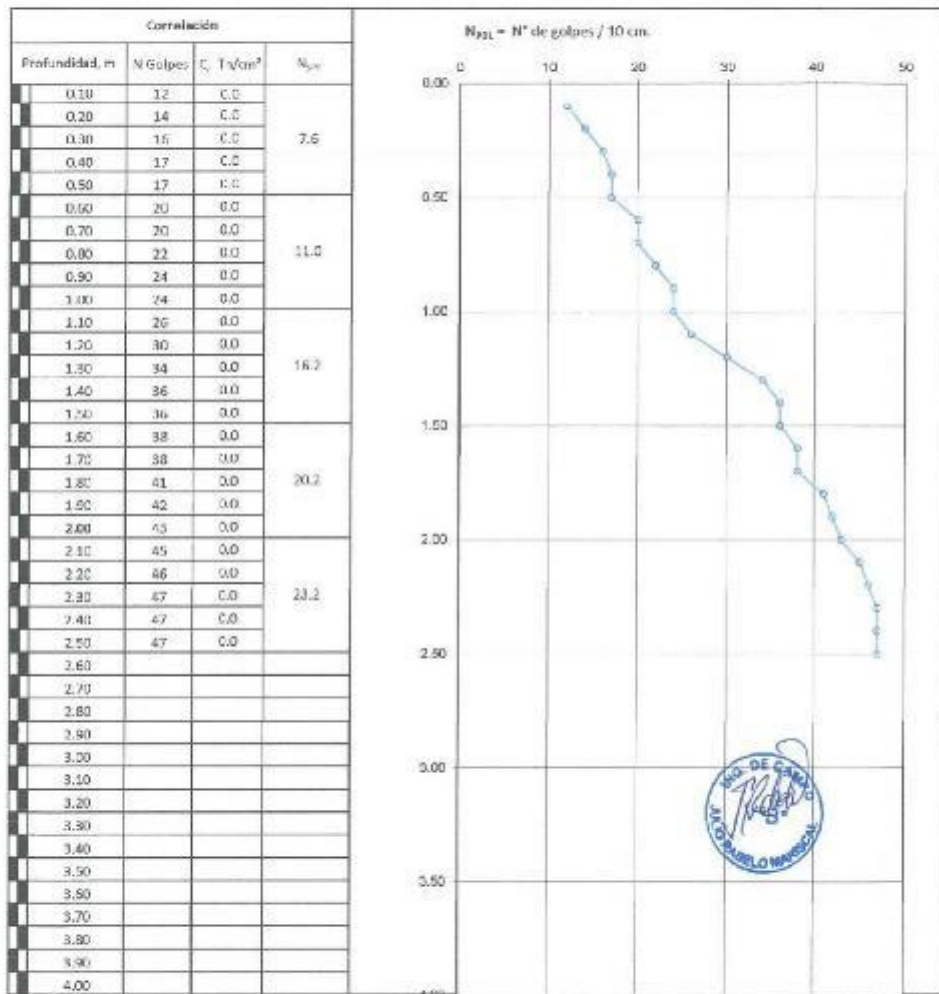
APROBADO POR: SEPEPTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Hoja: 50° P. 151
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Version: 01
		Fecha: 10/10/2017
		Página: 01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4034)

PERFORACIÓN: DPL 16

PROYECTO: TESIS DE GRADO ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON FROGÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA N.C.O.
 OBRA: INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS.
 UBICACIÓN: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
 ESTRUCTURA: LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
 COORDENADAS: E 0590500.54 N 9331250 PROFUNDIDAD TOTAL (m): 2.50 FECHA: 03/09/2018



Nota:

CONSORCIO NUEVO OLMOS

 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

 TIRSO ARENAS URQUIZA
 INGL. CONTROL DE CALIDAD
 CIR 18798

REVISADO POR: GESTOR QHEE

COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

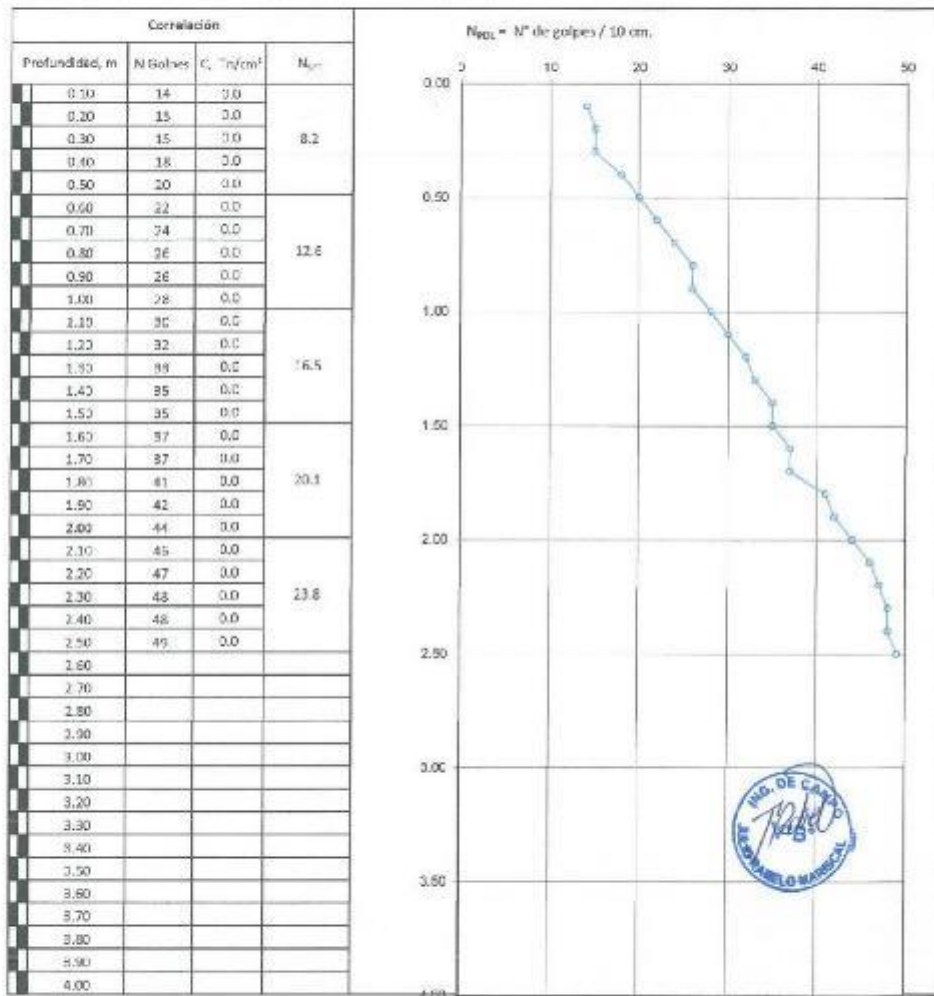
APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	600 P- 155
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Revisión	01
		Fecha	10/10/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4034)

PERFORACIÓN DPL 17

PROYECTO :	TERCER GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCU"	PROFUNDIDAD TOTAL en:	2.50	FECHA:	20/05/2018
OBRA :	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS.				
UBICACIÓN :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)				
ESTRUCTURA :	ANILLO DE ESTABILIZACIÓN -PTAR				
COORDENADA:	E 0590600.10 N 9351750				



Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18726

REVISADO POR: GESTOR QHSE

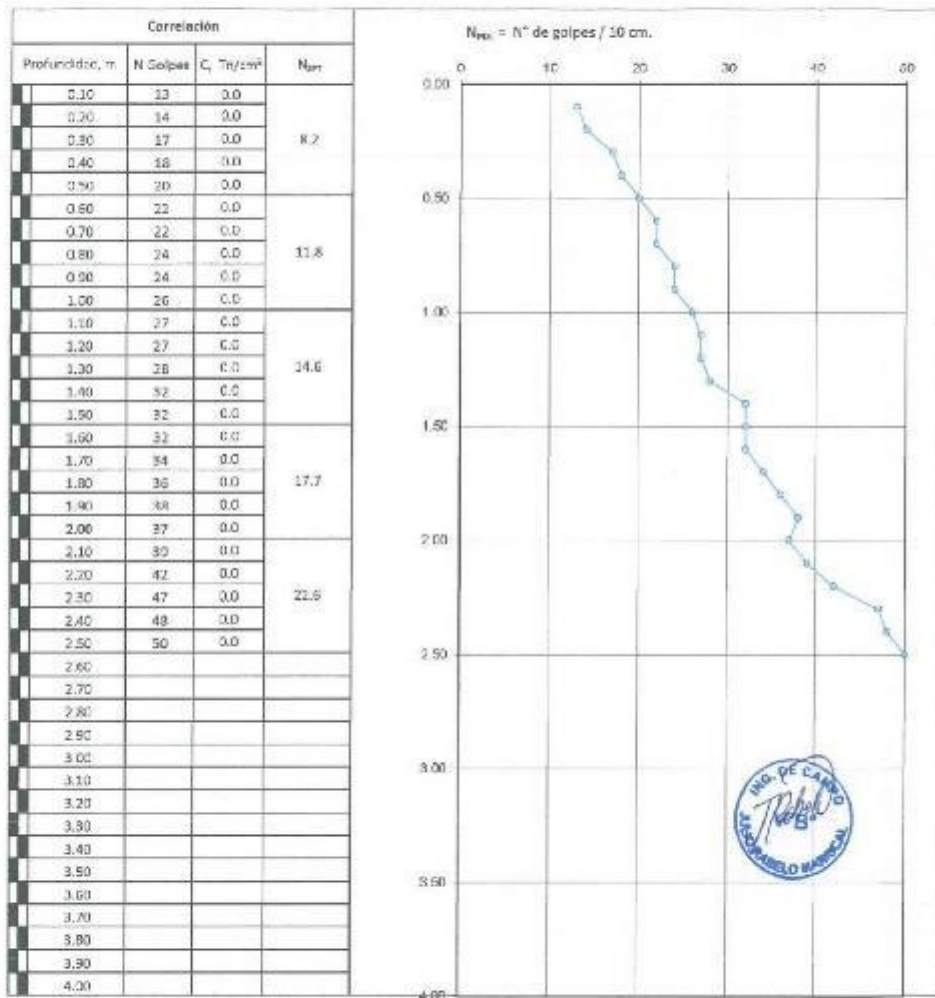
OPINA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	000-00-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Interventor	02
		Fecha	30/10/2017
		Página	02 de 04

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4084)	
PERFORACIÓN	DPLEB

PROYECTO :	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"	PROFUNDIDAD TOTAL, m.	2.50	FECHA :	20/09/2018
OBRA :	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALICANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS.				
UBICACIÓN :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)				
ESTRUCTURA :	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PERA				
COORDENADAS :	E 050099.85 N 5331290				



Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS

Carlos Berlanga Rivas
CARLOS BERLANGA RIVAS
TÉCNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS

Tirso Arenas Urquiza
TIRSO ARENAS URQUIZA
ING. DE CARLOS BERLANGA RIVAS

APROBADO POR: GESTOR QUV

COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

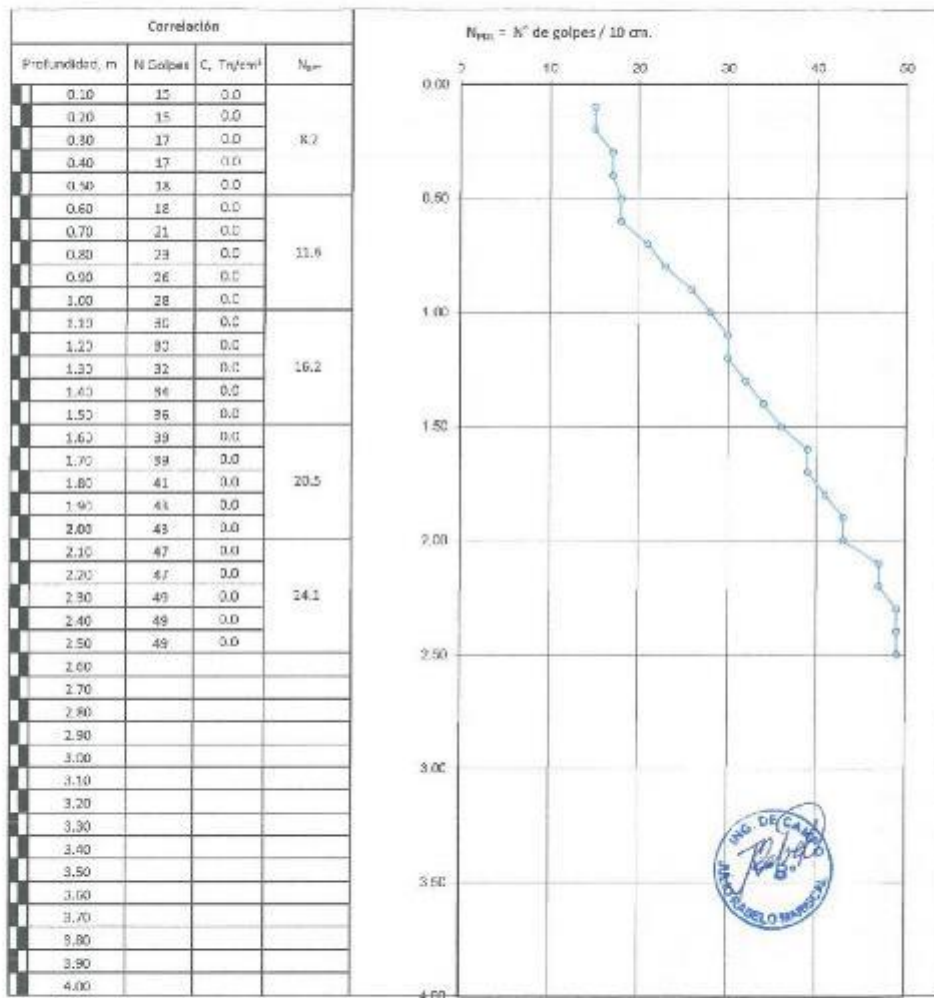
CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	GDC-N-155
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Período	02
		Fecha	10/01/2017
		Página	01 de 02

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)

PERFORACIÓN DPL 19

PROYECTO : TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCU"
 OBRA : INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIVIENDA URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS
 UBICACIÓN : PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)
 ESTRUCTURA : LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTAR
 COORDENADA: E 05500915.86 N 9331256

PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.50 FECHA: 20/08/2018



Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZO
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIR 18796

REVISADO POR: GESTOR QMS

COMANDO CONTROLADM.
 GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	0007-255
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	10/01/2017
		Página	01 de 07

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)

PERFORACIÓN: CPT 20

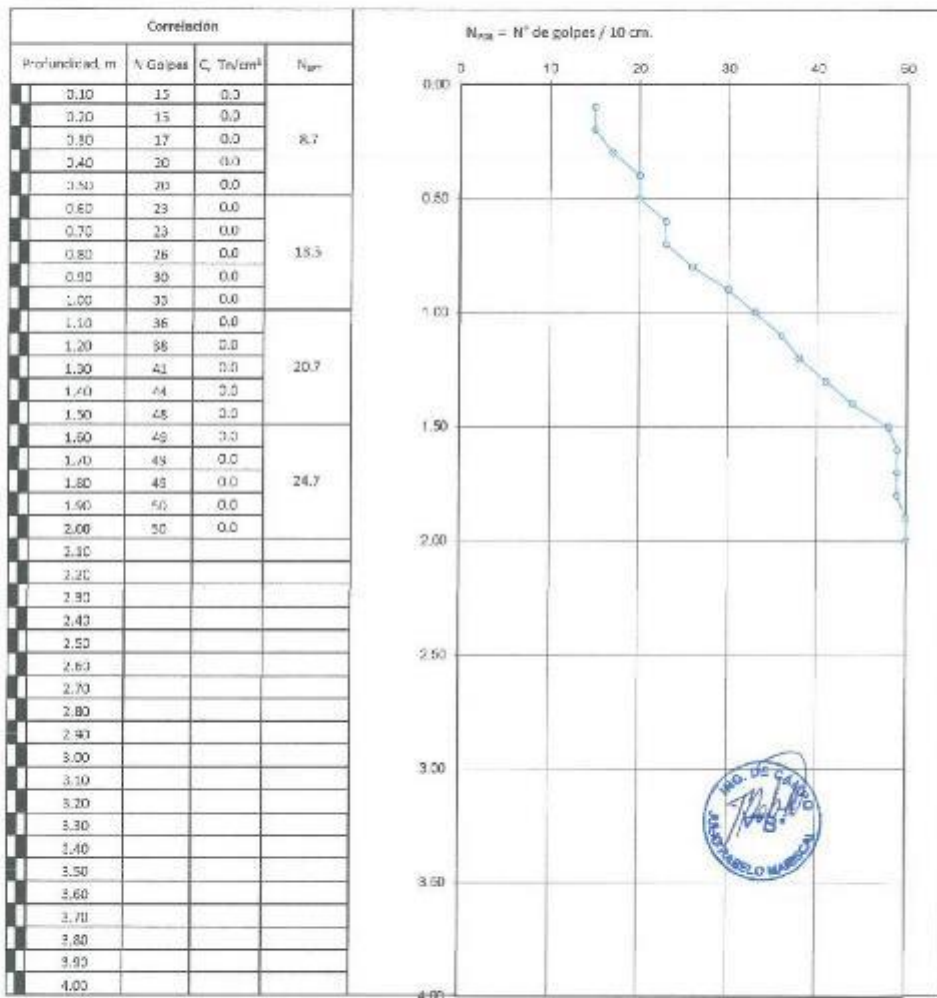
PROYECTO: TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCD"

OBRA: INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS

UBICACIÓN: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

ESTRUCTURA: LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - (PTAR)

COORDENADA: E 059050.55 N 9338399 PROFUNDIDAD TOTAL, m. 2.00 FECHA: 20/09/2018



Nota

CONSORCIO NUEVO OLMOS
CARLOS BERCANGA RIVAS
TECNICO LABORATORIO

CONSORCIO NUEVO OLMOS
TIRSO ARENAS URQUIZO
ING. CONTROL DE CALIDAD
CIP 18736

REVISADO POR: GESTOR CHSE

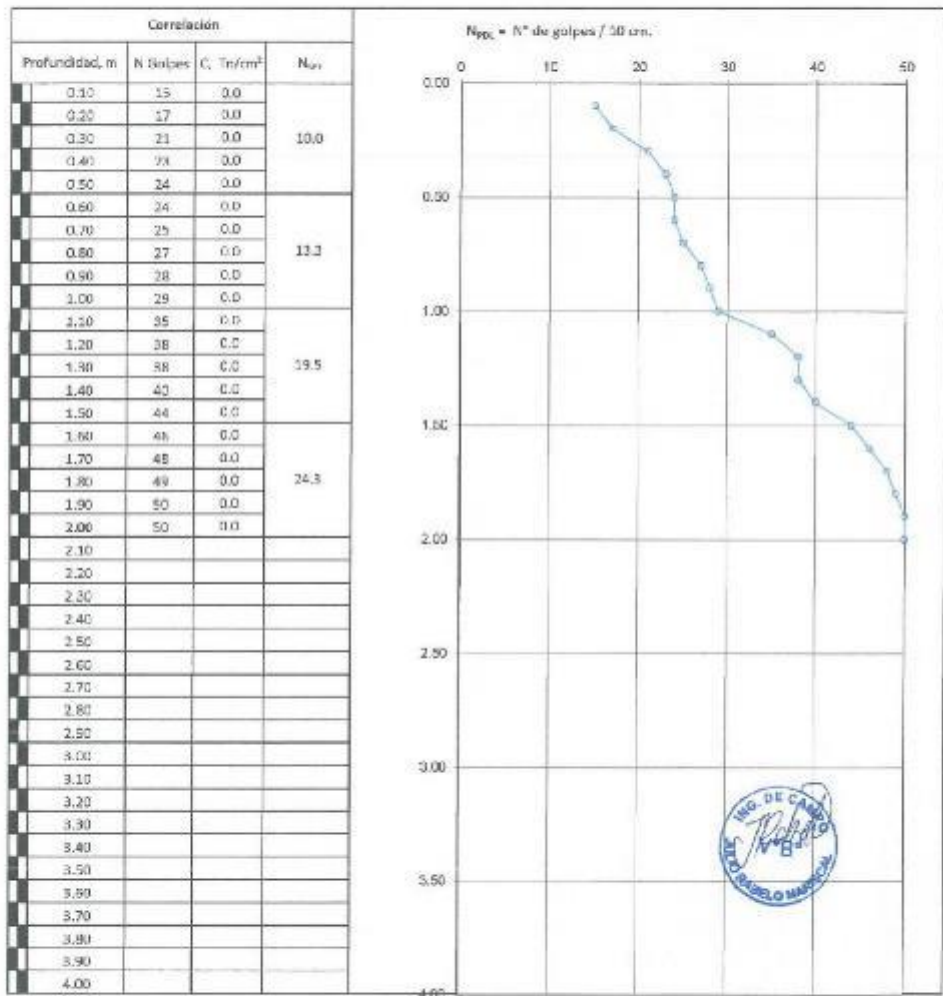
COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

CONSORCIO NUEVO OLMOS	CONSORCIO NUEVO OLMOS	Código	COC-5-105
	LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	Versión	01
		Fecha	20/05/2017
		Página	01 de 01

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (NORMA DIN - 4094)	PERFORACIÓN	DPL 22
--	-------------	--------

PROYECTO :	TESIS DE GRADO "ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NCO"		
OBRA :	INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE VIALIDAD URBANA E INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS		
UBICACIÓN :	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)		
ESTRUCTURA :	LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN - PTA3		
COORDENADAS :	E 009050402 N 9351452	PROFUNDIDAD TOTAL, m:	2.00
		FECHA :	20/05/2018



Nota


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 CARLOS BERLANGA RIVAS
 TÉCNICO LABORATORIO


CONSORCIO NUEVO OLMOS
 TIRSO ARENAS URQUIZA
 ING. CONTROL DE CALIDAD
 CIP 13785

REVISADO POR: GERENTE QHSE

COPIA NO CONTROLADA
GENERAL

APROBADO POR: GERENTE

Anexo 07: Estudio Sismicidad

Sismicidad Histórica

Para la identificación de las fuentes sismogénicas y la caracterización de su actividad, la evaluación del peligro sísmico, además de los estudios geológicos y tectónicos, requiere de una información detallada de la sismicidad del área de influencia. Silgado (1978), hace una recopilación de datos sobre los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú desde el año 1513. Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia se conoce son:

- Sismo del 24 de julio de 1912, con intensidad superior a X (MMI) en Piura y Huancabamba, VII (MMI) en Cajamarca y V (MMI) en Huaraz.
- Sismo del 14 de mayo de 1928, con intensidad de X (MMI) en Chachapoyas, V (MMI) en Trujillo y IV (MMI) en Chimbote.
- Sismo del 24 de Mayo de 1940 a las 11:35 horas: Terremoto de grado VIII (MMI) en Lima, fue sentido desde Guayaquil en el norte hasta Arica en el sur, hubo tsunami, causó 179 muertos y 3500 heridos. Intensidad de VI (MMI) en el Callejón de Huaylas, V (MMI) en Trujillo, IV (MMI) en Paita y Piura.
- Sismo del 12 de diciembre de 1953, movimiento sísmico fuerte y prolongado afectó la zona noroeste y parte del Ecuador. La máxima intensidad fue de VIII MM en Tumbes y su magnitud fue Ms 7.8.
- Sismo del 17 de octubre de 1966 a las 16:41 horas: Fue uno de los más destructores ocurridos en Lima después del sismo de 1940. La máxima intensidad de este sismo fue de VIII MM en Huacho y su magnitud fue de $m_b = 6.3$.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, con intensidad de IX (MMI) en Casma y Chimbote, VIII en el Callejón de Huaylas y VII en Trujillo, Moche y Paramonga.
- Sismo del 09 de diciembre de 1970, movimiento sísmico que afectó la parte noroeste del Perú, La máxima intensidad de este sismo fue de IX MM y su magnitud fue de Ms = 7.1.
- Sismo del 29 de mayo de 1990, movimiento sísmico que ocurrió a las 9.45 de la noche, tuvo una magnitud de 6.4 en la escala de Richter, afectando las localidades de Rodríguez de Mendoza (departamento de Amazonas), Soritor, Moyobamba y Rioja (departamento de San Martín).

De acuerdo a la historia sísmica de la región de estudio, se concluye que en los últimos 100 años han ocurrido sismos con intensidades de hasta VIII (MMI) en la zona del proyecto.

Sismicidad Instrumental

La información sismológica instrumental utilizada en el estudio de peligro sísmico ha sido obtenida del Catálogo Sísmico revisado y actualizado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el cual es una versión revisada del Catálogo Sísmico del Proyecto SISRA - 1982 (Sismicidad de la Región Andina) para el periodo 1471 – 1982, y elaborado por el propio IGP para el periodo 1982 – 2001. Esta información ha sido complementada hasta Setiembre del 2009 utilizando la información del Catálogo Sísmico del National Earthquake Information Center (NEIC) y del Instituto Geofísico del Perú (IGP) para lo cual se ha uniformizado las magnitudes utilizadas.

Anexo 08: Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0101026	TESIS* ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS*		Fecha	01/03/2016		
Subpresupuesto	003	PTAR					
Partida	(0401010411-0101026-04) Relleno compactado en TN (zarandeado y/o escogido) cimaquina						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3			13.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
Mano de Obra							
0147030014	MO : Capataz incluye leyes sociales	hh	0.1000	0.0027	25.08	0.07	
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	3.0000	0.0500	14.40	1.15	
Materiales							
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión sistema y Motobomba)	m3		0.1447	23.22	3.36	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	1.22	0.02	
040101010102	CARGADOR FRONTAL 180HP 2.5 M3	hm	1.0000	0.0267	279.63	7.47	
040101010112	COMPACTADORA VIBRAT.DE PLANCHA 4HP	hm	1.0000	0.0267	24.42	0.05	
040101010114	RODILLO LISO VIBRAT. 0.8-1.1 TON MANUAL O CONTROL REMOTO	hm	1.0000	0.0267	33.06	0.85	
9.02							
Partida	(0401010067-0101026-02) Excavaciones-cortes en terreno normal con tractor						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1,280.0000	EQ. 1,280.0000	Costo unitario directo por : m3			5.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
Mano de Obra							
0147000001	MO : Oficial incluye leyes sociales	hh	0.9000	0.0095	16.01	0.09	
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	1.0000	0.0063	14.40	0.09	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	0.18		
040101010109	TRACTOR DE ORUGA 200HP	hm	1.0000	0.0063	363.04	2.29	
040101010110	EXCAVADORA 240HP 2.5 M3	hm	1.0000	0.0063	437.55	2.76	
5.05							
Partida	(0401010069-0101026-01) Perfilado y Compactacion de sub-rasante en zonas de corte, R. Costa						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,200.0000	EQ. 3,200.0000	Costo unitario directo por : m2			2.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
Mano de Obra							
0147030014	MO : Capataz incluye leyes sociales	hh	1.4000	0.0035	25.08	0.09	
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	5.0000	0.0125	14.40	0.16	
Materiales							
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión sistema y Motobomba)	m3		0.0300	23.22	0.70	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	0.27	0.01	
040101010103	MOTONIVELADORA 180HP	hm	1.0000	0.0025	342.14	0.86	
040101010113	RODILLO LISO VIBRAT. AUTOP 70-100 HP 7-9 TON	hm	1.0000	0.0025	99.55	0.25	
1.12							
Partida	(0401010088-0101026-01) Retiro + acomodo desmonte en zona aledaña terreno normal c/equipo						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2,300.0000	EQ. 2,300.0000	Costo unitario directo por : m3			6.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
Mano de Obra							
0147000001	MO : Oficial incluye leyes sociales	hh	1.1000	0.0038	16.01	0.06	
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	1.6000	0.0095	14.40	0.08	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	0.14		
040101010106	CAMION VOLQUETE 422HP 17 M3	hm	7.0000	0.0243	166.07	4.57	
040101010109	TRACTOR DE ORUGA 200HP	hm	0.5000	0.0017	363.04	0.82	
040101010110	EXCAVADORA 240HP 2.5 M3	hm	1.0000	0.0035	437.55	1.53	
6.72							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0101026	TESIS" ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS"		Fecha	01/07/2019	
Subpresupuesto	063	PTAR				
Partida	(040101011359-0101026-01) Conformación de Terraplenes con material preparado (Incluye extracción, cargulo, transporte)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 595.0000	EQ. 595.0000	Costo unitario directo por : m3		22.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
Mano de Obra						
0147030014	MO : Capataz incluye leyes sociales	hh	0.5000	0.0067	25.09	0.17
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	3.0000	0.0403	14.40	0.56
0.75						
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	0.75	0.02
040101010102	CARGADOR FRONTAL 160HP 2.6 M3	hm	1.0000	0.0134	279.63	3.75
040101010103	MOTONIVELADORA 160HP	hm	1.0000	0.0134	342.14	4.56
040101010105	EXCAVADORA 320DL 150HP	hm	1.0000	0.0134	345.95	4.64
040101010106	CAMION VOLQUETE 422HP 17 M3	hm	1.0000	0.0134	166.07	2.52
040101010109	TRACTOR DE ORUGA 200HP	hm	1.0000	0.0134	363.04	4.86
040101010113	RODILLO LISO VIBRAT. AUTOP 70-100 HP 7-9 TON	hm	1.0000	0.0134	96.85	1.32
21.69						
Partida	(040101011425-0101026-01) Trazo y replanteo inicial p/construcción de planta de tratamiento c/Estac. total					
Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.9345	EQ. 0.9345	Costo unitario directo por : ha		1,559.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	hh	1.0000	6.5607	25.09	214.79
0147020110	MO : Topografo incl. Leyes sociales	hh	1.0000	6.5607	25.09	214.79
0147030014	MO : Capataz incluye leyes sociales	hh	0.1004	0.8595	25.09	21.56
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	3.0000	25.6522	14.40	369.82
820.96						
Materiales						
0201310002	acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg		20.0000	2.24	44.80
0202063000	Clavo c/cabeza para madera (promedio)	kg		1.0000	2.17	2.17
0221010102	Cemento portland Tipol sector público; en bolsa	und		2.0000	20.61	41.62
0230320010	Cal de obra en bolsa	und		10.0000	13.50	135.00
0243270001	Madera para encofrado y carpintería	p2		10.0000	4.00	40.00
0254060005	Pintura esmalte sintético, envase por galón	und		0.5000	60.00	30.00
293.39						
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	820.96	16.42
0348260006	Nivel topografico AFL320 E=0.3" con trípode y accesorios	hm	1.0000	6.5607	7.77	66.52
0348260020	Equipo de estación total precisión 5" G60M o similares incl. Prismas jalones telescópicos	hm	1.0000	6.5607	21.17	161.23
0348260022	Equipo de cómputo incluye software	hm	1.0000	6.5607	21.17	161.23
445.40						
Partida	(040101011426-0101026-01) Replanteo final de la obra p/construcción de planta de tratamiento c/Estación total					
Rendimiento	ha/DIA	MO. 1.3810	EQ. 1.3810	Costo unitario directo por : ha		1,471.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	hh	1.0000	6.1491	25.09	154.26
0147020110	MO : Topografo incl. Leyes sociales	hh	1.0000	6.1491	25.09	154.26
0147030014	MO : Capataz incluye leyes sociales	hh	0.1000	0.6149	25.09	15.43
0147040010	MO : Dibujante incl. Leyes sociales	hh	3.0000	16.4473	25.09	462.04
0147100001	MO : Peon incluye leyes sociales	hh	2.0000	12.2962	14.40	177.09
963.92						
Materiales						
0230470101	Copias ozalid	m2		26.2400	4.35	114.14
0230470201	Segundo original de plano	m2		5.2170	12.71	66.31
180.45						
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (%MO)	%MO		2.0000	963.92	19.28
0348260006	Nivel topografico AFL320 E=0.3" con trípode y accesorios	hm	1.0000	6.1491	7.77	47.76
0348260020	Equipo de estación total precisión 5" G60M o similares incl. Prismas jalones telescópicos	hm	1.0000	6.1491	21.17	130.16
0348260022	Equipo de cómputo incluye software	hm	1.0000	6.1491	21.17	130.16
327.42						

**TESIS" ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE SUELOS CON EROSIÓN EÓLICA PARA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES EN LA NUEVA CIUDAD DE OLMOS - 2018"**

Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.
OBRAS PRELIMINARES				
40101011425	Trazo y replanteo inicial p/construcción de planta de tratamiento c/estación total	ha	40.51	1,559.95
40101011426	Replanteo final de la obra p/construcción de planta de tratamiento c/estación total	ha	40.51	1,471.79
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
40101010667	Excavaciones-cortes en terreno normal con tractor	m ²	759,415.76	5.23
40101010411	Relleno compactado en TN (zarandeado y/o escogido) c/maquina	m ³	108,741.81	13.60
40101010669	Perfilado y Compactación de sub-rasante en zonas de corte, R. Costa	m ²	264,678.64	2.09
40101010688	Retiro + acomodo desmonte en zona aledaña terreno normal c/equipo	m ³	499,785.40	6.86
CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES				
40101011359	Conformación de Terraplenes con material preparado (incluye extracción, carguío, transporte)	m ³	250,845.63	22.44
COSTO DIRECTO				15,184,130.96
GASTOS GENERALES (12%)				1,822,095.72
UTILIDAD (%)				1,822,095.72
SUBTOTAL				18,828,322.39
IGV (18%)				1,822,095.72
TOTAL				20,650,418.11

SON: VEINTE MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO Y 11/100

Anexo 09: Planos

Plano U - 01: Ubicación y localización del proyecto

Plano P – 01 : Exploraciones Geotecnia PTAR

Plano P – 02 : Exploraciones Geotecnia PTAR

Plano P-03: Obras Generales Sistema del Alcantarillado PTAR Laguna de Estabilización -vista en planta

Plano P - 04: Obras Generales Sistema del Alcantarillado PTAR Laguna de Estabilización – Perfiles

Plano P - 05: Obras Generales Sistema del Alcantarillado PTAR Laguna de Estabilización – Perfiles

Plano P - 06: Obras Generales Sistema de Alcantarillado Otra Laguna de estabilización conformación de tierra y anclaje de manta geomembrana

Anexo 10: Operacionalización de las variables.

Objetivo	Metodología
<p><u>Objetivo General.</u> Determinar el efecto de la estabilización dinámica de suelos eólicos en los requerimientos de suelo de la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos.</p>	<p><u>Metodología</u> la metodología es empírico-analítica. Teniendo como objetivo explicar y predecir los fenómenos. empleándose técnicas de análisis cuantitativos y cualitativo, por lo que se enfatiza el contexto de justificación o verificación.</p>
<p><u>Objetivo Específico 01.</u> Determinar los parámetros del suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales antes de la estabilización dinámica de suelos eólicos en la nueva ciudad de Olmos.</p>	<p><u>Tipo de investigación</u> Experimental, cumple todos los supuestos básicos de una experimental y a su vez las variables pueden ser manipuladas por el investigador.</p> <p><u>Enfoque (según su naturaleza)</u> Es Cuantitativa, porque analiza las variables en función de valores numéricos, recogidos a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y elaborados en base a las dimensiones e indicadores de las variables.</p>
<p><u>Objetivo Específico 02.</u> Estableciéndose un proceso de estabilización dinámica para el área de construcción de la planta de tratamiento de aguas, se alcanzará a cumplir los requerimientos de construcción de suelos.</p>	<p><u>Alcance (según su alcance)</u> Es transversal, ya que busca establecer la relación de variables medidas en una muestra, en un espacio de tiempo.</p> <p><u>Población y muestra:</u> La población se considera las muestras de las exploraciones que evalúan la resistencia del suelo, tomadas antes de la estabilización dinámica y después de la estabilización dinámica.</p>
<p><u>Objetivo Específico 03</u> Evaluando el proceso de la estabilización dinámica, lograra corregir los parámetros y requerimientos de suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales en la nueva ciudad de Olmos.</p>	<p>La muestra, son Las muestras fueron 16 ensayos de DPL y 13 ensayos de SPT, antes de estabilización dinámica. 22 ensayos de DPL y 20 ensayos de SPT del mismo lugar o cercano después de la estabilización dinámica, haciendo un total de 71 muestras.</p> <p><u>Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de observación • Técnicas de análisis • Técnicas de síntesis <p>Recolección de datos. Datos secundarios del estudio pre inversión Datos primarios del estudio post prueba</p>

Hipótesis	Variables	Indicador	Medición
<u>Hipótesis General.</u> Alcanzando el efecto de la estabilización dinámica de suelos eólicos, se logrará satisfacer los requerimientos de estabilización dinámica del suelo eólico, para el suelo de la planta de tratamiento de aguas residuales en la NCO.	VI: Compacidad del Suelo VD: Mitigación del proceso de licuación	Satisface requerimientos Pruebas de campo	Resultados de ensayos Número de pruebas
<u>Hipótesis 01.</u> Identificando los parámetros de control del suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales, permitirá efectuarse antes la estabilización dinámica del suelo eólico en la NCO.	VI: Capacidad Portante VD: Estabilización de Suelo	Actividades de Compactación	Número de parámetros
<u>Hipótesis 02.</u> Estableciéndose un proceso de estabilización dinámica para el área de construcción de la planta de tratamiento de aguas, se alcanzará a cumplir los requerimientos de construcción de suelos.	VI: Actividades asociadas a la estabilización VD: Requerimientos de exigencia	Actividades Pruebas	Número de actividades Número de Pruebas
<u>Hipótesis 03.</u> Evaluando el proceso de la estabilización dinámica, lograra corregir los parámetros y requerimientos de suelo para la planta de tratamiento de aguas residuales en la NCO.	VI: Resultados de pruebas VD: Zonas de mayor efecto	Métodos de cálculos Zonas Licuación	Número de pruebas Número de pruebas

Anexo 11: Autorizaciones



INGEONORT S.A.C.

Ingeniería Geotécnica

Chiclayo, 15 de Enero Del 2019

Señores: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Presente.

Asunto: AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

*Por medio de la presente. Yo **ELOY FLORES PEREZ**, identificado con DNI N° 16768048, Gerente de la empresa INGEONORT S.A.C. Autorizo a los Señores: Romero Pumayali, Jorge y Sánchez Coronado Marcial Alexander, el uso de la información por el Estudio del suelo eólico del Proyecto: "Instalación de los Servicios de Vialidad Urbana e Instalación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado en la Nueva Ciudad de Olmos – Saneamiento" en la Elaboración de la Tesis "Estabilización dinámica de suelos con erosión eólica para Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la Nueva Ciudad de Olmos".*

Atentamente,

INGEONORT S.A.C.


Eloy Flores Pérez
REPRESENTANTE LEGAL



Lima 15 de Enero del 2019

Señores: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Presente.

Asunto: AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Por medio de la presente. Yo STEFANO BRESCIA SAAVEDRA, identificado con DNI N° 10003039, Gerente de la empresa SUPERCONCRETO DEL PERÚ S.A. autorizo a los Señores: Romero Pumayali, Jorge y Sánchez Coronado, Marcial Alexander, el uso de la información del Proyecto: "Instalación de los Servicios de Vialidad Urbana e Instalación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado en la Nueva Ciudad de Olmos – Saneamiento" en la Elaboración de la Tesis "Estabilización dinámica de suelos con erosión eólica para Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la Nueva Ciudad de Olmos".


Superconcreto del Perú S.A.

Stefano Brescia Saavedra
Gerente General

SUPERCONCRETO DEL PERU S.A.
Calle El Boulevard N° 182 Of. 404
Santiago de Surco
Telefax: 250 0277 / 719 6183

Inscrito en la Partida No. 11010510 del Registro de Personas Juridicas de Lima