ANEXO 5. ESTUDIO DE SUELOS Y RECOMENDACIONES

NHSQ SAS INGENIERIA HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE Nit: 901047361-5	CONSECUTIVO: EG-002-11735-25 PAGINAS: 1 DE 324	

ESTUDIO GEOTÉCNICO

De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

Este documento no debe ser modificado, copiado o difundido por ningún medio a persona alguna no autorizada sin el permiso o aprobación del propietario. El solicitante o usuario será responsable por cualquier uso indebido. Este documento no es válido sin la firma y sello en original.

DEPARTAMENTO:	MUNICIPIO:	FECHA DE ENTREGA:
META	ACACIAS	MARZO DE 2025

SOLICITANTE:	PROYECTO:
CONSORCIO MAR VERDE CV NIT: 901.900.732-3	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".

ELABORÓ:	REVISÓ	APROBÓ:
ING. KAREN YESENIA FAJARDO B. Analista de Ingenieria	**ING. HAIVER DAVID OLIVO M.** Coord. de ingenieria y laboratorio	**ING. NESTOR HERNÁN SUAREZ Q.** Esp. en Geotecnia Vial y Pavimentos Esp. en Patologia de la Construcción M.P. 25202-158140 CND

CONTROL DE CAMBIOS		
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, NÉSTOR HERNÁN SUAREZ QUIÑONES, identificado con cedula de ciudadanía Nº 79.877.431 de Bogotá, en mi calidad de Ingeniero Civil, especialista en geotecnia vial y pavimentos y especialista en patología de la construcción con Matrícula Profesional Nº 25202-158140 CND, Certifico que realicé el estudio geotécnico, de acuerdo con la norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10 y demás leyes y decretos existentes, para el proyecto "CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".

Por lo anterior, manifiesto que es viable la construcción del proyecto, siempre y cuando se construyan las obras de acuerdo con las recomendaciones efectuadas en los estudios geotécnicos.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la entidad a la cual se presenta el proyecto no constituye una aprobación al estudio, sino una verificación del cumplimiento de los reglamentos y decretos antes mencionados.

La presente se expide a solicitud del interesado el mes de marzo de 2025.

Cordialmente,



Ing. NÉSTOR HERNÁN SUAREZ QUIÑONES
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
Especialista en Patología de la Construcción
R/L NHSQ INGENIERÍA S.A.S
Nit: 901.047.361-5

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 10
2 OBJETIVO GENERAL 11
3 GENERALIDADES DEL PROYECTO 12
4 LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 13
5 ENTORNO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO 16
6 METODOLOGÍA 23
7 PERFIL ESTRATIGRÁFICO PROMEDIO 27
8 CLASIFICACIÓN DEL SUELO 33
9 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL COLAPSO DEL SUELO 44
10 CONDICIONES DEL PROYECTO 47
11 RESUMEN GENERAL GEOFÍSICA – REPORTE DE LÍNEAS MASW 49
12 ANÁLISIS GEOTÉCNICO 55
13 CARGAS DE DISEÑO DEL CIMIENTO 88
14 RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN 89
15 ENSAYO DE INFILTRACIÓN POR MÉTODO DE DOBLE ANILLO 93
16 ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO DE SUBRASANTE 96
17 CONCLUSIONES 97
18 BIBLIOGRAFÍA 100

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías 24
Tabla 2 Profundidad de sondeos 24
Tabla 3 Ensayos de laboratorio 27
Tabla 4 Resultados de laboratorio (Granulometría, límites de Atterberg, clasificación y humedad) 32
Tabla 5 calculo N_{60} 34
Tabla 6 Factor de corrección 34
Tabla 7 Clasificación de los perfiles de suelo NSR-10 42
Tabla 8 Evaluación del potencial de expansión de acuerdo con NSR-10 43
Tabla 9 Resultados de la Evaluación del potencial de expansión 43
Tabla 10 Evaluación de la susceptibilidad al colapso 45
Tabla 11 Definición de zona de amenaza sísmica 47
Tabla 12 Valores del coeficiente de Importancia NSR-10 48
Tabla 13 Profundidad del nivel freático 48
Tabla 14 Parámetros de procesamiento de sísmica MASW. 49
Tabla 15 Parámetros elástico-dinámicos y clasificación geotécnica del suelo, línea LS-1 52
Tabla 16 Parámetros elástico-dinámicos y clasificación geotécnica del suelo, línea LS-2 54
Tabla 17 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos granulares 55
Tabla 18 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos arcillosos 55
Tabla 19 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos para arcillas 55
Tabla 20 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos para suelos arenosos 56
Tabla 21 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SM a 1.40m) B=1.00 m 61
Tabla 22 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SM a 1.40m) B=1.50 m 62
Tabla 23 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SM a 1.40m) B=2.00 m 63
Tabla 24 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo CL a 1.40m) B=1.00 m 64
Tabla 25 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo CL a 1.40m) B=1.50 m 65
Tabla 26 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo CL a 1.40m) B=2.00 m 66
Tabla 27 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 67
Tabla 28 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.50 m 68
Tabla 29 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SC a 1.40m) B=2.00 m 69
Tabla 30 Ecuación para el cálculo de asentamientos 70
Tabla 31 Cálculo de Asentamientos – (tipo de suelo SM a 1.40m) (Prof. -1.40 m) 70
Tabla 32 Cálculo de Asentamientos – (tipo de suelo CL a 1.40m) (Prof. -1.40 m) 71
Tabla 33 Cálculo de Asentamientos – (tipo de suelo SC a 1.40m) (Prof. -1.40 m) 71
Tabla 34 Clasificación del suelo 72

Tabla 35 Coeficiente Fa periodos cortos 72
Tabla 36 Coeficiente Fv periodos intermedio 73
Tabla 37 Evaluación del potencial de licuación 77
Tabla 38 Resultados de capacidad portante 80
Tabla 39 Factores de Seguridad Indirectos F_{scp} Mínimos 80
Tabla 40 Carga Muerta + Carga Viva Normal (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 81
Tabla 41 Carga Muerta + Carga Viva Máxima (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 82
Tabla 42 Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estático (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 83
Tabla 43 Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos 84
Tabla 44 Carga Muerta + Carga Viva Normal (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 85
Tabla 45 Carga Muerta + Carga Viva Máxima (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 86
Tabla 46 Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estático (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m 87
Tabla 47 Recomendación de cimentación 89
Tabla 48 Ejemplo de Valores de Infiltración Instantánea de suelos 95
Tabla 49 Clasificación de la velocidad de Infiltración 95
Tabla 50 Resultados de prueba de infiltración 95
Tabla 51 Resultados de laboratorio Apiques (Granulometría, límites de Atterberg, clasificación y humedad) 96
Tabla 52 Resumen resultados CBR 96
Tabla 53 Categorías de subrasante 96

LISTADO DE MAPAS

Mapa 1 Localización general del sitio donde se realizó la exploración de campo. 13
Mapa 2 Plano geológico de departamento del Meta 16
Mapa 3 Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v 47

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Perfil estratigráfico sondeo 1,7,8,10,14,17, 18,19, ... 28
Figura 2 Perfil estratigráfico sondeo 2,3,11 y 12 28
Figura 3 Perfil estratigráfico sondeo 4 y 6 29
Figura 4 Perfil estratigráfico sondeo 5 29
Figura 5 Perfil estratigráfico sondeo 9 30
Figura 6 Perfil estratigráfico sondeo 13 30
Figura 7 Perfil estratigráfico sondeo 15 31
Figura 8 Perfil estratigráfico sondeo 16,21 y 22 31
Figura 9 Perfil estratigráfico sondeo 24 32
Figura 10 Formula N promedio. 34
Figura 11 Formula N60. 34
Figura 12 Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-1 50
Figura 13 Modelo 2D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-1 51
Figura 14 Modelo 2D simplificado de velocidad de Onda P, linea LS-1 51

Figura 15 Modelo 2D por tomografía de refracción sísmica de Onda P, linea LS-1 51
Figura 16 Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-2..... 52
Figura 17 Modelo 2D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-2..... 53
Figura 18 Modelo 2D simplificado de velocidad de Onda P, linea LS-2 53
Figura 19 Modelo 2D por tomografía de refracción sísmica de Onda P, linea LS-2 53
Figura 20 Representación gráfica del sistema de cimentación, zapata aislada. 90
Figura 21 Esquema de zapatas y viga de cimentación. 90

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1 Ubicación general del estudio, Acacias - Meta. 14
Imagen 2 Ubicación de las LRS 1 y 2. 49
Imagen 3 Cimentación superficial inclinada (Ecuaciones de Hansen y Vesic) 58
Imagen 4 Ubicación de sondeos tipo de suelo Arena Arcillosa (SC) a 1.40m 59
Imagen 5 Ubicación de sondeos tipo de suelo Arcilla (CL) a 1.40m 60
Imagen 6 Ubicación de sondeos tipo de suelo Arena (SM) a 1.40m 60
Imagen 7 Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de periodos cortos del espectro 73
Imagen 8 Coeficiente de amplificación Fv del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro 74
Imagen 9 Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g 75
Imagen 10 Espectro Elástico de aceleraciones de Diseño como fracción de g..... 75
Imagen 11 Espectro de aceleraciones horizontales elástico del umbral de daño como fracción de g..... 76
Imagen 12 Representación gráfica de la zapata aislada. 93
Imagen 13 Efecto de la diferencia de niveles de agua entre ambos anillos. Izquierda: el 94

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación de los sondeos 101
Anexo 2 Ubicación de los CBR..... 103
Anexo 3 Ubicación de la Infiltración 105
Anexo 4 Ubicación de la Lineade Refracción Sísmica..... 107
Anexo 5 Diploma y acta de grado de especialización en geotecnia 109
Anexo 6 Certificados de calibración 112
Anexo 7 Registro Fotográfico 116
Anexo 8 Módulo de Balasto 121
Anexo 9 Registros estratigráficos y resultados de laboratorio 123
Anexo 10 Informe Líneas de Refracción Sísmica 124

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10.

El presente estudio geotécnico cumple con las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10 título H, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

CAPÍTULO	EXIGENCIA DEL REGLAMENTO		CUMPLIMIENTO	PÁGINA
H.1.1.2.1 Firma de los estudios	Ingeniero civil con 5 años de experiencia y/o estudios de postgrado en geotecnia	Obs.	✔	2
	Número de matrícula profesional, cédula y tarjeta profesional vigente	Obs.	✔	2
H.2.2.2.1 (a) Información del proyecto	Memoria		✔	1
	Planos de localización regional y local del proyecto		✔	12
	Localización de sondeos realizados		✔	23
	Objeto del estudio		✔	10
	Descripción general del proyecto		✔	11
	Sistema estructural		✔	11
	Localización de Cargas		✔	11
H.3.1 Unidades de construcción	(a) Una edificación aislada.		✔	11
	(b) Grupo de construcciones agrupadas, cuya rigidez lateral en el plano no supera el 40 %.		N.A	--
	(c) Conjunto estructural conjuntos de construcción.		N.A	--
	(d) Cada sección estructural de una edificación cuya rigidez lateral en el plano no supera el 40 %.		N.A	
	(e) Cada fracción del proyecto en la cual las cargas en la base de excavación difieran.		N.A	
H.3.1.1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías	Categoría 1 hasta 2 niveles	Obs.	✔	29
	Categoría Media 3 a 10 niveles	N.A.		
	Categoría Alta 11 a 20 niveles	N.A.		
	Categoría Especial mayor de 20 niveles	N.A.		
H.2.1.1.1 - H.3.2.2 Investigación del subsuelo y exploración de campo	Apiques	N.A.	✔	30
	Trincheras	N.A.		
	Perforación de sondeos con muestreo o sondeos estáticos o dinámicos	Obs.		
	Otros procedimientos apropiados reconocidos en la práctica	N.A.		
H.2.1.1.2 Análisis y recomendaciones	Incluir dentro del informe del estudio de la correcta ejecución del sondeo y la evaluación de dos ensayos mecánicos de cada uno de los sondeos para establecer los parámetros y las recomendaciones necesarias para el diseño y la construcción de sistemas de contención y cimentación y de otros ítems en el terreno influenciados por factores geológicos.	Obs.	✔	39
H.3.2.3 Número mínimo de sondeos	El número mínimo de sondeos de cada edificación se determinará en el estudio de suelos de diseño y será el especificado en la tabla H.3.2-1.		✔	29
H.3.2.4 Características y distribución de los sondeos	Localización y distribución de los sondeos cumpliendo los requisitos enunciados en H.3.1.1 y H.3.2.1		✔	29
H.3.2.5 Profundidad de los sondeos	Por lo menos el 50% de todos los sondeos se deben llevar a la profundidad dada en la Tabla H.3.2-1, afectada cada vez por los criterios enunciados en el informe.		✔	29
H.3.2.6 Número mínimo de sondeos	Dependerán de la unidad de construcción		✔	29
Cap. A.2 Definición de los niveles de amenaza y movimientos sísmicos de diseño	Se definieron parámetros Aa, Av, Fa y Fv de acuerdo con el N, Nk e Su y los resultados de los sondeos.		✔	48
H.2.2.2.1 (b) y (c) Información del subsuelo	Resumen del reconocimiento de campo		✔	28
	Mapa geológico		✔	17-28
	Origen geológico		✔	17-28

CAPÍTULO	EXIGENCIA DEL REGLAMENTO		CUMPLIMIENTO	PÁGINA
	Características físico-químicas		✔	17-28
	Niveles freáticos con la mayor precisión posible		✔	39
H.2.2.2.1 (c) Información de cada unidad geológica	Identificación, espesor, distribución y parámetros obtenidos en los ensayes de campo y laboratorio.		✔	17-28
H.2.2.2.1 (d) Análisis geotécnico	Resumen de los análisis y justificación de los sistemas geotécnicos empleados. Alternativas de cimentación y comparación. Evaluaciones de estabilidad de las excavaciones.		✔	39
H.2.2.2.1 Registros de perforación	Perfiles de los sondeos.		✔	32
H.2.2.2.1 Resultado de pruebas y ensayes de campo y laboratorio	Resultado de cada uno de los ensayes de campo y laboratorio realizados en forma de gráficas o tablas.		✔	Ver anexos
H.2.5 Clasificación de los suelos como granulares o cohesivos	Se definirán todos los suelos presentes como granulares o cohesivos.		✔	36
H.2.6 Normas técnicas	Normas utilizadas en la exploración del subsuelo y en el diseño y construcción de la cimentación para el desarrollo del presente estudio.		✔	11
H.3.3.3 Propiedades básicas mínimas de los suelos	Se especificarán los procedimientos mínimos de muestreo que deberán cumplir para presentar ensayes como mínimo SPT para suelos granulares y compresión simple o compresión triaxial para suelos cohesivos.		✔	32
H.3.3.5 Ejecución de ensayes de campo	El ingeniero deberá evaluar cuál de los pozos a excavar puede servir para obtener muestras de cada tipo de suelo para determinar sus propiedades índices con equipos y procedimientos de laboratorio especificados en este artículo.		✔	30
	Equipos de perforación	Mecánico	O.S.	
		Semimecánico	N.A.	
			N.A.	
	Certificados de calibración		O.S.	✔	Ver anexos
Cap. H.? Condiciones geológicas especiales	Se requiere identificar si suelos expansivos, colapsables, solubles y analizar los efectos de la vegetación.		✔	43
H.2.3 Analizar la existencia de agua subterránea	Se deberá hacer énfasis sobre la evaluación de aguas subterráneas. Flujos de corrientes de agua subterránea y la presencia de pozos cercanos.		✔	N.A.
H.4.6 Definición de la profundidad de cimentación	Se establecerán los procedimientos mínimos de cimentación para los cálculos de capacidad teniendo en cuenta la posible socavación. Localización y características de humedad y nivel freático.			56
H.4.7 Cálculo de factor de seguridad de las cimentaciones	El NSR-10 establece los factores de seguridad que se deben cumplir para capacidad de soporte y deformaciones.		✔	50
H.4.8 Cálculo de asentamientos	Se exige realizar los asentamientos inmediatos de consolidación general y por creep, empleando parámetros de deformación obtenidos a partir de ensayes de laboratorio o campo.		✔	43-45
Cap. H.5 Estudio de estabilidad de taludes y laderas	Se establecen los procedimientos para el cálculo de estabilidad de taludes y excavaciones.	N.A.	--	N.A.
H.5.2.5 Definición del sismo de diseño para análisis seudoestático de taludes	Se definen los valores mínimos de aceleración para el análisis seudoestático de taludes.	N.A.	--	N.A.
		N.A.	--	N.A.

CAPÍTULO	EXIGENCIA DEL REGLAMENTO		CUMPLIMIENTO	PÁGINA
H.2.4.3 Cumplimiento de factores de seguridad mínimos para estabilidad de taludes	En la tabla H.2.4-1 se establecen los factores de seguridad básicos mínimos directos.			
Cap. H.6 Análisis de presiones de tierras y estructuras de contención	Se establecen los criterios para el análisis de presiones de tierra y estructuras de contención.	N.A.	--	N.A.
H.2.2.2.1 (e) Recomendaciones para el diseño	Tipo de cimentación	O.C.	✔	56-62
	Capacidad de apoyo	O.C.	✔	56-62
	Asentamientos esperados	O.C.	✔	41
	Asentamientos para cargas incluyendo diferenciales	O.C.	✔	42-45
	Tipos de estructuras de contención y coeficientes para el diseño	N.A.	--	N.A.
	Nivel de agua para el cual la estructura es estable	O.C.	✔	32
	Parámetros para análisis de interacción suelo-estructura	O.C.	✔	48
	Zonas de restricción en caso de que se excedan los valores.	N.A.		N.A.
	Particularidades de excavaciones, taludes y rellenos y diseño de filtros.	N.A.	--	N.A.
H.2.2.2.1 (f) Recomendaciones para la protección de edificaciones y predios vecinos	Cuando las características del terreno y el tipo de cimentación lo requieran se debe elaborar un estudio que contemple estimación de los posibles asentamientos por pérdida de nivel freático y otros efectos, diseño de obras de soporte y medidas preventivas.	N.A.		N.A.
H.2.2.2.1 (g) Recomendaciones para construcción (Sistema constructivo)	Procedimiento de obra para elaboración, el cual debe ser validado por las autoridades que capidan las licencias de construcción.	O.C.	✔	11
Cap. H.5.4 Sistema constructivo de cimentaciones	Definir procedimiento de excavación, secuencia para realizarlas, excavaciones, demolición de sobrantes, llenos indicando exposición, áreas de los cortes de humedad.	O.C.	✔	56-62
Cap. H.5.2 Sistema constructivo de excavaciones	Procedimiento de excavación para minimizar la posible afectación a las construcciones vecinas y servicios públicos, control del flujo de agua subterránea, secuencia de excavación, protección de taludes permanentes y plan de contingencia para excavaciones.	O.C.	✔	56-62
Cap. H.5.3 Sistema constructivo de estructuras de contención	Se debe incluir las especificaciones completas de ejecución de actividades de tal manera que se garantice que estas sean realizadas correctamente y se logre la estabilidad y rigidez del sistema de contención.	N.A.		N.A.
H.2.2.3 Asesoría geotécnica en las etapas de diseño y construcción	Para proyectos de categoría media alta y especial, debe contar con la asesoría profesional de un Ingeniero Geotecnista que apruebe durante la ejecución de cada fase el diseño y estudios definitivos y los procedimientos de excavación.	O.C.	✔	72
H.2.2.2 (c) Anexos	Resumen de los resultados en forma de gráficos, registros de perforación y resultados de ensayos de campo y laboratorio.	O.C.	✔	66-93

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio geotécnico tiene como finalidad caracterizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, evaluar las condiciones del subsuelo y establecer el asentamiento admisible, con el propósito de determinar la capacidad portante del terreno para la construcción del proyecto "CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES 'MAR VERDE', EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".

En este documento se expone inicialmente la información preliminar del sitio, incluyendo aspectos geográficos, geológicos y morfológicos, así como una descripción general del proyecto. Posteriormente, se detallan las actividades de exploración de campo, los ensayos de laboratorio realizados y los métodos empleados para la recolección y análisis de datos.

Con base en los resultados obtenidos, se lleva a cabo una interpretación geotécnica que permite identificar la estratigrafía del subsuelo, establecer parámetros de diseño y evaluar el comportamiento esperado del terreno frente a las solicitaciones estructurales proyectadas.

Finalmente, el estudio presenta un compendio técnico que incluye la evaluación de la información recolectada, el cálculo de la capacidad de soporte del suelo, los asentamientos estimados, así como las conclusiones y recomendaciones para el diseño y ejecución de las cimentaciones y demás obras asociadas, en concordancia con lo establecido en el Título H de la NSR-10.

2 OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de este estudio, conforme a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), es caracterizar las condiciones actuales del terreno y proporcionar una base técnica sólida para emitir conclusiones y recomendaciones geotécnicas que orienten el diseño y la ejecución del sistema de cimentación del proyecto.

2.1 Objetivos Específicos

- Planificar y desarrollar un programa integral de exploración geotécnica, que incluya la ejecución de sondeos, toma de muestras y realización de ensayos tanto in situ como en laboratorio, en el área destinada al proyecto.
- Identificar la zona de amenaza sísmica correspondiente y establecer el coeficiente de importancia de la edificación, de acuerdo con su uso y las disposiciones de la NSR-10.
- Determinar, mediante ensayos de laboratorio, las propiedades físicas y mecánicas de los materiales presentes en cada uno de los estratos del subsuelo.
- Establecer los parámetros geotécnicos representativos del sitio, necesarios para evaluar la capacidad de carga del suelo, estimar los asentamientos esperados y considerar las acciones horizontales que puedan afectar la estabilidad del sistema estructural.
- Calcular la capacidad portante del suelo y predecir el comportamiento deformacional del terreno mediante el análisis de asentamientos.
- Identificar la profundidad y características del nivel freático (NAF) y evaluar su posible influencia en el comportamiento geotécnico del subsuelo.

3 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El presente estudio geotécnico se llevó a cabo en el marco del proyecto **"Construcción, Equipamiento y Dotación Estructural, de Seguridad y Comunicaciones del Campamento para Mujeres 'Mar Verde' en Fases de Confianza, Mínima y Mediana Seguridad"**, destinado a ser operado por el Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (INPEC), en la Colonia Agrícola del municipio de Acacías, Departamento del Meta.

La exploración geotécnica fue ejecutada en los puntos definidos dentro del área de intervención del proyecto, de acuerdo con la localización suministrada por el constructor. Los sondeos y ensayos se distribuyeron estratégicamente para representar las condiciones del subsuelo en los sectores destinados a la construcción de la infraestructura penitenciaria.

3.1 Alcance del estudio

El alcance del presente estudio geotécnico comprendió la ejecución de sondeos manuales y ensayos de líneas de refracción sísmica MASW, ensayos de laboratorio sobre muestras representativas del subsuelo, y el análisis del contexto geológico regional. Adicionalmente, se revisaron estudios previos realizados en zonas aledañas al área del proyecto, con el fin de complementar la caracterización del terreno.

Es importante tener en cuenta que, durante la fase constructiva, podrían presentarse condiciones del subsuelo distintas a las observadas durante esta etapa de investigación, debido a la variabilidad natural del terreno o a la limitación espacial de los sondeos. En tal caso, se recomienda tener en la etapa de construcción de cimentaciones un ingeniero especializado en geotecnia y realizar verificaciones adicionales en campo y ajustar las recomendaciones de diseño conforme a las condiciones encontradas.

3.2 Cumplimiento del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo

El presente estudio geotécnico ha sido desarrollado en estricto cumplimiento de lo establecido en la Ley 400 de 1997 y el Decreto 926 de 2010, que reglamentan el **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10.** En particular, se han seguido los lineamientos del Título H de la norma, referente a los estudios del suelo y condiciones geotécnicas para el diseño sismo resistente de edificaciones.

El ingeniero geotecnista responsable del estudio certifica que ha efectuado una visita técnica al sitio del proyecto, con el fin de verificar las condiciones del terreno y garantizar que los análisis y recomendaciones aquí presentados reflejan fielmente la realidad geotécnica del área.

3.3 Sistema estructural

El sistema estructural propuesto para el proyecto consiste en estructuras de tipo aporticado, conformadas por pórticos resistentes a momentos, diseñados para soportar tanto cargas verticales como acciones laterales inducidas por sismo o viento. Este sistema estructural se adopta por su eficiencia en edificaciones institucionales, su facilidad constructiva y su buen

desempeño ante cargas dinámicas, cumpliendo con los lineamientos establecidos en la NSR-10.

3.4 Información existente

Durante la fase preliminar del estudio, no se encontró información geotécnica previa o documentación relevante proveniente de entidades públicas o privadas que hiciera referencia a las condiciones del subsuelo en el área del proyecto.

3.5 Descripción de cargas de las obras proyectadas

La edificación proyectada se clasifica dentro de la categoría Baja, conforme a los lineamientos establecidos por la NSR-10, dado que la altura no supera los tres niveles. Las cargas máximas de servicio transmitidas por las columnas son inferiores a 800 kN (80 toneladas), lo cual se verifica en todos los elementos estructurales considerados en el diseño.

4 LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La zona en estudio está ubicada en el municipio de Acacías, municipio colombiano, situado en el departamento del Meta. Es uno de los municipios más importantes de este departamento, no solo por su población e importancia económica sino por el tesoro cultural que hay en ella.

La ciudad se ubica 28 km al sur de Villavicencio, y a 126 km de distancia de Bogotá, capital de Colombia.

Acacías hace parte de los Llanos orientales, y se encuentra bastante cerca de la Cordillera Oriental. Ramal de la Cordillera de los Andes, lo que genera una temperatura media de 24° C (75,2° F). En Acacías, los veranos son muy calientes y secos, los inviernos son cortos, caliente, mojados y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 34 °C.

A continuación, se muestra la localización general donde se realizaron los sondeos.



Mapa 1 Localización general del sitio donde se realizó la exploración de campo.
Fuente: Propia



Imagen 1 Ubicación general del estudio, Acacias - Meta.
Fuente: Google earth

4.1 Características físicas generales del lote y del área estudiada

Se pretende realizar el estudio geotécnico para la construcción, equipamiento y dotación estructural, de seguridad y comunicaciones del campamento para mujeres "Mar Verde" en fases de confianza, mínima y mediana seguridad, adecuado para la operación por parte del Inpec, en la colonia agrícola de Acacias, departamento del Meta. los sitios escogidos para los ensayos se realizaron dentro del área a construir, guiados por una implantación enviado por el constructor y revisado por la interventoria, en todos los casos se determinó realizar la toma de muestras dentro del área a construir en cada unidad constructiva.

4.2 Características ambientales

4.3 Clima[1]

El Municipio de Acacías se encuentra enmarcado dentro de la región objeto de estudio general de suelos de los Municipios del Calvario, Guamal, Villavicencio, Restrepo y Cumaral elaborado por IGAC subdirección agrológica 1980. La región objeto de este estudio abarca tres grades unidades bioclimáticas:

Zona Cordillerana, Piedemonte Llanero y Plano de desborde. La mayor parte la ocupa el plano de desborde.

[1] Plan básico de ordenamiento territorial – Municipio de Acacias. Pág. 32.

Con base en el análisis de la información climática se han podido establecer grandes diferencias en cuanto a clima se refiere. En la Zona Cordillerana se presentan precipitaciones que superan los 3.000 mm de promedio anual, con temperaturas bajas.

En el Piedemonte las precipitaciones y las temperaturas aumentan gradualmente, no así hacia las formas de terrazas, plano aluvial marginal y planicie aluvial de desborde donde las precipitaciones disminuyen y las temperaturas aumentan. En la mayor extensión del municipio se encuentra dentro un régimen de lluvias que oscilan entre 3.000 y 4.000 mm por año y temperaturas entre 17 y 27°C, corresponde al clima cálido y húmedo.

4.4 Precipitación [2]

De acuerdo con la distribución de las lluvias se pueden diferenciar dos períodos de alta pluviosidad y uno de menor precipitación más o menos definidos. Se registra la mayor cantidad de lluvias en los meses de abril, mayo y junio; a partir de este mes se presenta una pequeña disminución en la precipitación pluvial, pero se conservan las lluvias que se acrecientan nuevamente en el mes de octubre.

El periodo de menor precipitación va de noviembre a febrero que comúnmente se denomina de verano. Los registros de precipitación están representados por la estación pluviométrica corriente Acacías con datos que oscilan entre 3.522 y 9766 mm/año. Estos registros no alcanzan a ser representativos en toda el área, pero dan una idea de las condiciones pluviométricas. La precipitación promedio es de 4972 mm/año.

4.5 Temperatura [3]

En la parte occidental del área urbana se encuentran los pisos subtropicales y bajo montano y en poca proporción bosque húmedo.

Las temperaturas medias corresponden a un piso térmico tropical de 24°C y en la parte de cordillera a un subtropical variados de 18°C a 24°C. Para el sector de Acacías (aunque similar en todo el Departamento) la temperatura es máxima entre enero y abril, sobre los 27°C.

Con pisos más altos en febrero, descendiendo entre marzo y julio con pico en julio de 23.5°C, volviendo a ascender entre agosto y diciembre. Lo que da por resultado una variación estable en cuanto a temperaturas.

4.6 Humedad Relativa [4]

Los valores para este fenómeno atmosférico están dados por la estación meteorológica del aeropuerto de Vanguardia Villavicencio.

La humedad relativa media anual es de 75% generalmente alta en horas de la mañana (84% promedio), a mediodía la humedad relativa disminuye hasta un 65% y vuelve a aumentar en la

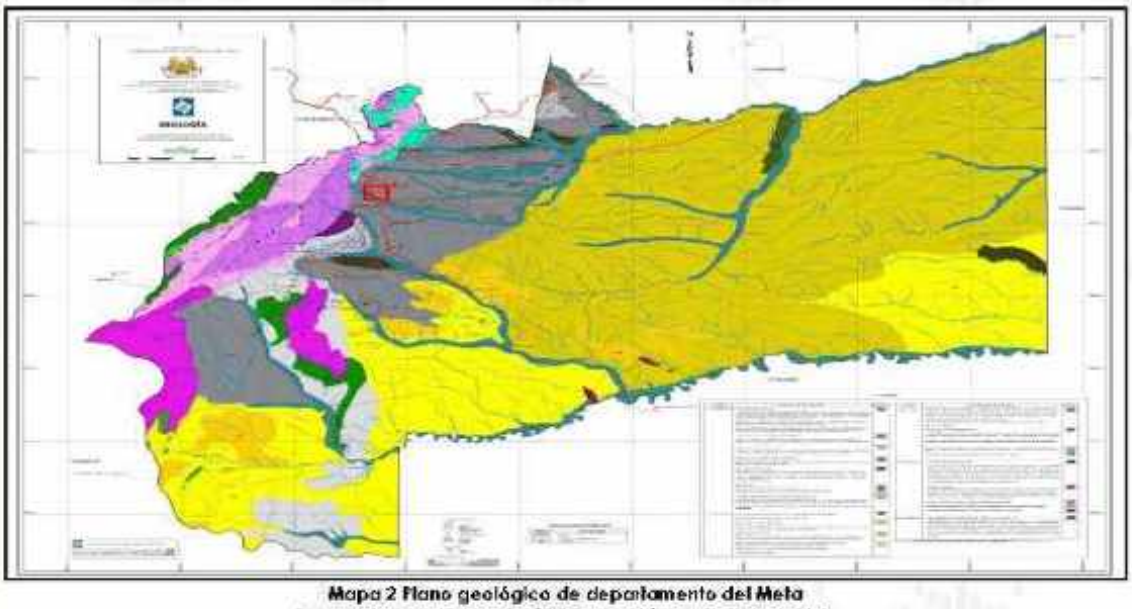
[2] Plan básico de ordenamiento territorial – Municipio de Acacías. Pág. 34.
[3] Plan básico de ordenamiento territorial – Municipio de Acacías. Pág. 35.
[4] Plan básico de ordenamiento territorial – Municipio de Acacías. Pág. 35.

tarde para registrar un promedio de 80%. Los promedios mensuales de humedad más bajos se registran en los meses de enero a marzo. En el resto de los meses, la humedad relativa media mensual sube a valores superiores a 77%: Los meses de junio y julio son los de más alto registro, entre 81% y 82%.

5 ENTORNO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

Todo proyecto por construir está influenciado por las condiciones geológicas, tanto locales como regionales, y ninguna de las dos debe descartarse con miras a realizar los diseños respectivos y evaluar el comportamiento futuro de las obras construidas.

5.1 Localización geológica regional del proyecto



Mapa 2 Plano geológico de departamento del Meta
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC

El proyecto se ubica el municipio de Acacias el cual ha sido formado por una serie de eventos geológicos dominados principalmente por la tectónica regional y la modelación geomorfológica de los períodos geológicos recientes.

5.2 Aspectos Geológicos[5]

La vertiente Este de la Cordillera Oriental está constituida por afloramientos rocosos de dirección NNE- SSW. Esquistos metamórficos ordovicianos afloran en forma de inclusiones entre las lutitas y las areniscas cretácicas. En la parte baja de la cordillera se encuentra depósitos terciarios que afloran hacia el Este.
La geología de las áreas de estudio, se enmarcan también dentro del contexto general que define la estructura (litología y tectónica) de la cordillera Oriental: se trata de relieves

[5] Plan básico de ordenamiento territorial – Municipio de Acacias. Pág. 51 – 70.

estructurales en sedimentos plegados que han sido objeto de una intensa disección diferencial con su labor selectiva. La morfoestructura del área contemplada de la cordillera oriental está ligada esencialmente al tipo de material rocoso y al tipo de movimientos tectónicos que han afectado profundamente al macizo antiguo y a su cobertura sedimentaria.

Es por esto que aquí los pliegues y las fallas hayan interferido simultáneamente en la definición de la estructura. Los anticlinales están construidos en rocas resistentes, areniscas, calizas masivas o conglomerados y las depresiones sinclinales en rocas poco resistentes como las arcillolitas o de alternancia de areniscas con arcillolitas. Además, la erosión diferencial ha jugado un rol muy importante en la escultura de estos relieves ofreciendo una gama variada de "relieves residuales" sobre todo en la vertiente occidental como lo atestiguan la presencia de cuestas y combas o anticlinales tumbados. Se trata del relieve típico de una cuenca sedimentaria caracterizado por la presencia de capas duras alternando con capas menos resistentes, concordantes o débilmente concordantes que hacen que el relieve se organice según el dispositivo estructural.

Litología: La composición litológica aproximada de estas formaciones está representada de la siguiente manera:

- Terciario Superior Medio, compuesto por areniscas y conglomerados.
- Terciario Inferior (formación Guaduas), compuesto por areniscas y esquistos arcillosos.
- Cretáceo Superior (formación Guadalupe), compuesto por areniscas.
- Cretáceo Medio (formación Villeta), constituido por shales con capas de calizas.
- Paleozoico (Carbonífero), formado por esquistos que alteran con calizas metamórficas.

Mantos de ceniza (extrusiones ígneas): Se restringe exclusivamente a sectores muy localizados de la cordillera, en el macizo de Sumapaz sin que su espesor supere el metro; proceden de eyecciones del Nevado del Ruiz. Generalmente están interestratificadas con sedimentos de origen glaciar (morrenas a 3.380) lo que determina la ausencia de un modelo específico. En el flanco oriental no se encontraron vestigios y si existieron, no permanecieron por las fuertes pendientes.

Rocas Metamórficas: Este grupo de rocas, expuestas exclusivamente en el flanco oriental de la cordillera, constituyen el basamento más antiguo del área del transeco. Está representado por el grupo Quetame de edad Paleozoica (cambro-ordoviciano), constituido por esquistos cloríticos verdes y negros, filitas, pizarras y niveles locales de areniscas, denominadas por D. Suescun (1965) como los esquistos de Quetame.
La base de la serie de Quetame lo constituye un conglomerado seguido por niveles de pizarras de 800 m de espesor fuertemente subplegada (llamadas pizarras de Sname, por Hubach, 1957). Las pizarras están cubiertas localmente, y en forma discordante, por niveles de areniscas cuarzosas.

Todo el conjunto que atraviesa el sector en dirección N-S, presenta un modelado abrupto con vertientes largas y empinadas y entalles profundos de la red de drenaje que originan una fuerte inestabilidad del material (pendientes de 35 a 70°).

Además, los esquistos presentan un buzamiento sub-vertical y están poco alterados, pero intensamente diaclasados y fracturados lo que favorece, junto con la alta humedad edáfica, los desprendimientos (bajo bosque y bajo pasto) y la solifluxión.

En sectores donde la alteración es mayor (se destacan hasta 5 m de alterita) aumenta la concentración de agua y por tanto la plasticidad del material arcilloso, lo que aumenta a su vez los desprendimientos y la solifluxión, esta última domina en los coluvios de pie de vertiente. En las vertientes, por encima de los 1520 m.s.n.m., aumentan la pendiente y el número de desprendimientos.

Rocas sedimentarias: La inmensa gama de rocas sedimentarias existentes en este sector de la cordillera oriental, de composición y comportamiento diferente, han
permitido diferenciar tres grupos.

- Rocas resistentes: conglomerados, areniscas, calizas.
- Rocas blandas: lutitas, arcillolitas.
- Rocas heterogéneas: complejo de rocas resistentes y blandas como conglomerados y lutitas, lutitas y areniscas interestratificadas, arcillolitas y calizas interestratificadas.

Areniscas masivas: Representadas principalmente por las formaciones cretáceas del grupo Guadalupe, grupo Villeta y formación, Cáqueza (areniscas de Gutiérrez- Quetame) en el flanco oriental. En el occidente, cerca de San Juan de Rio seco y desde el valle del Magdalena hacia el páramo de Sumapaz forman flancos muy estrechos y alargados de anticlinales muchas veces fallados, originando escarpes de frente de cabalgamiento que separan amplias depresiones sinclinales (sinclinal de San Bernardo-Cabrera).

En los sectores donde estas areniscas son cortadas por ríos, como el Sumapaz, forman cañones profundos de paredes sub-verticales donde dominan los desprendimientos y desplomes. En toda la región están presentes los cuatro niveles definidos por Hubach (1957): areniscas de labor, tierna nivel de plaeners y arenisca dura.
Dichos niveles están ampliamente representados en la cuenca del Río Sumapaz donde forman fajas longitudinales muy estrechas. Las areniscas tiernas y de labor forman los reveses estructurales que buzan hacia el sureste. El nivel de plaeners que consta de lutitas negras interestratificadas con porcelanitas y areniscas muy finas, conforman una faja muy delgada en el eje del anticlinal entre la arenisca de labor y tierna y los gruesos bancos de areniscas dura (300 m de espesor) intercalada con lutitas.

Las areniscas ofrecen en general un modelo de vertientes abruptas mostrando poca alteración del substrato, pero con una fuerte fracturación. Su comportamiento frente a los procesos erosivos es diferencial variable por las variaciones bioclimáticas, se desarrollan en especial procesos de remoción en masa, desplomes, derrumbes o deslizamientos.

En la vertiente occidental están presentes las areniscas de Gutiérrez- Quetame a lo largo de la quebrada Palmarito (afluente del Río Blanco al este de Gutiérrez) conformando relieves prominentes de anticlinales y sinclinales estrechos y fallados. Son areniscas cuarzosas masivas de 300 y 700 m de espesor con alteritas arcillosas que presentan fuertes incisiones por la red de drenaje.

Hacia el oeste de la población de Cáqueza, un poco al norte del área del estudio, alcanzan a aflorar las areniscas conglomeráticas de Cáqueza, de espesor variable que pasa lateralmente a facies arcillosas.

Se desarrollan procesos ligados principalmente a la solifluxión (sobre todo en las alteritas de tipo arcilloso) con algunos golpes de cuchara y surcos.

Lutitas: Las lutitas puras o shales negros aparecen sólo en la vertiente occidental representadas por la formación Villeta inferior de Cretáceo y Superior. Ofreciendo relieves de resistencia variable según ese medio climático, con espesor mayor de 600 m.

En el área de San Juan de Rioseco, las lutitas aparecen en los alrededores de las poblaciones de Bituima y Quipile, en una ancha faja longitudinal. Son facies bastante arcillosas con intercalaciones de arenisca fina, conformando generalmente relieves bajos (colinas). En los sectores indicados las características del clima que han permitido una buena cobertura vegetal, con un elevado porcentaje de humedad dan origen a movimientos en masa.

Más comúnmente las lutitas aparecen interestratificadas con delgados bancos de areniscas que constituyen superficies de deslizamientos potenciales. Las lutitas, en su mayor parte alteradas, son materiales de poca resistencia a la erosión en relación con las areniscas. Se observa que en los frentes de monoclinal forman abruptos importantes y en los anticlinales o sinclinales ofrecen un relieve de colinas donde domina el escurrimiento superficial.

En el páramo de Sumapaz, dentro del piso periglaciar, los sitios donde hay estos materiales están sometidos diariamente a la gelifracción a nivel del micromodelado con desprendimientos locales.
A alturas inferiores, en medios de alta humedad edáfica están sometidas a la sofusión y donde se presentan fuertes periodos secos al escurrimiento concentrado en surcos y cárcavas. La red de drenaje es muy intensa y profunda formando valles agudos.

Lutitas interestratificadas con calizas: Las lutitas interestratificadas con calizas constituyen un conjunto de poca resistencia, originando un modelado de colinas con dolinas de origen cárstico bien expuestas en el nacimiento del Río San Juan (sinclinorio de Une), formaciones de Chipaque y Fómeque; consta de bancos gruesos de lutitas negras con lentes de caliza, arenisca y arcillas. Son formaciones poco resistentes a la erosión situadas en las márgenes y en las depresiones sinclinales donde se observa un drenaje débil y discontinuo muy seguramente por la presencia de calizas (sector de Villa Rica); domina el escurrimiento difuso y la sofusión. En el flanco oriental, donde afloran las capas rojas del Valle del Guatiquía y del Río Clariza, formando relieves abruptos, donde alternan capas de 200 a 300 m de lutitas y calizas, las cuales están cubiertas en forma discordante por una capa delgada conglomerados. Dominan los procesos ligados a la sufosión, golpes de cuchara y procesos de disolución química.

Arcillas y arcillolitas: Las arcillolitas como unidad pura, comprenden principalmente las facies arcillosas de las formaciones Guaduas y Bogotá del Maestrichtiano- Paleoceno variando su espesor de 500 a 1700 m. Ellas constituyen el fondo del sinclinal de San Juan de Río seco y de Iconozo donde conforman un modelado suave de colinas bordeadas por las crestas monoclinales en areniscas o conglomerados.

En estos sectores caracterizados por un clima de tendencia seca, las arcillolitas presentan un alto grado de impermeabilidad susceptibles al escurrimiento superficial difuso o concentrado. Además, con una cobertura vegetal conformada por arbustos bajos, dispersos, el suelo aparece frecuentemente desnudo.

En la cuenca del Sumapaz la formación Guaduas se vuelve más arenosa, dando origen a un modelado de colinas, con salientes rocosas producto de la erosión diferencial, con arcillas y areniscas interestratificadas, estas últimas conforman los relieves más prominentes. Ellas están constituyendo el sinclinal de Iconozo y San Bernardo en el flanco que colinda con las crestas estructurales del Guadalupe.

En el sector de Iconozo las arcillolitas presentan un comportamiento altamente plástico; posiblemente por la infiltración mayor en los reveses del monoclinal, da lugar a procesos de solifluxión en áreas de cultivo.

Arcillolitas interestratificadas con areniscas: Este conjunto litológico dominante en la depresión sinclinal de San Bernardo corresponden a las formaciones Guaduas y Gualanday medio de edad Eoceno Superior.

En la región de San Bernardo-Cabrera constituye un conjunto de materiales poco consolidados compuestos de gredas abigarradas y areniscas de grano grueso, con un nivel espeso de arcillas. Cuando están bajo clima húmedo domina el escurrimiento difuso a concentrado en surcos y cárcavas, los deslizamientos rotacionales y la solifluxión dada la baja consistencia de las areniscas. Además, la inrestratificación crea planos de impermeabilidad donde actúa la sufosión y posteriormente el escurrimiento concentrado. El aterrazamiento acentúa todos estos procesos.

Depósitos cuaternarios: Estos han sido subdivididos en depósitos de origen aluvial, coluvial y glaciar del cuaternario antiguo y medio y del cuaternario reciente.

Depósito y formas aluviales: Los depósitos aluviales, la mayor parte de origen aluvio-torrencial, corresponde a cono, glacis, terrazas y aluviones, ampliamente extendidos a lo largo del piedemonte externo de la cordillera.

Los conos y glacis de Guamal-Acacías y Villavicencio forman extensas superficies planas, ligeramente inclinados hacia el este dispuesto a la salida de la cordillera, en el piedemonte terciario con una inclinación aproximada de 6°. Ellos, como se dijo, fueron originados durante la orogenia andina y después, cuando dominaba un ambiente de sedimentación fluvial. La parte alta o ápice, es la más espesa, alcanza 100 m en el sector de San Pedro localizado a 750 m.s.n.m. Están compuestos por cantos de areniscas blancas, deslizamientos con revestimientos superficiales ferruginosos y algunas intercalaciones del limolitas grises y turbas negras, dentro de una matriz arcillosa.

Las partes distales de explayamiento, más delgadas (50 m o menos) están compuestas por cantos de arenisca redondeados a sub-redondeados en una matriz fina.
Los cono y glacis se han denominado glacis-terraza ya que en muchos sectores han sido desmantelados dejando remanentes de terraza, donde se desarrollan suelos negros.

Por su edad, están fuertemente disectados, presentando una capa de coluvios en sus ápices. La presencia de induraciones y encostramientos sub-superficiales, que impermeabilizan los suelos, favorece el establecimiento de la sufosión que evoluciona hacia desprendimientos en pendientes fuertes y escurrimientos concentrados en las pendientes más débiles.

Los conos de características similares, pero con cantos y bloques más gruesos dentro de una matriz fina, presenta una pendiente más fuerte donde se desarrollan la sufosión, golpes de cuchara y escurrimientos concentrado.

Depósitos coluviales: Constituye los depósitos de pie de vertiente, dispuestos generalmente a lo largo de los principales abruptos rocosos de las diferentes formaciones litológicas. Su origen y composición es variable según la calidad; pudiendo ser de origen puramente gravitatorio o pueden relacionarse con derrubios de gelifracción en rocas duras (areniscas) o coladas de gelifluxión en rocas arcillosas, en pisos térmicos fríos. En el área de estudio, están altamente representados los coluvios de vertiente de pisos térmicos cálidos en los flancos externos de las cordilleras. Su origen está ligado a la actividad tectónica (fallas) y erosiva de la formación de la cordillera.

Estos depósitos están afectados generalmente por un escurrimiento difuso leve debido a la buena permeabilidad de los materiales. Sin embargo, también puede actuar la sofusión y los golpes de cuchara por la acción remontante de las cabezas de ejes de drenaje en los coluvios más antiguos. En los coluvios del flanco oriental la alta presencia de limos permite el desarrollo de un escurrimiento superficial intenso. Sobre los depósitos fluvio-glaciares dominan la solifluxión en lupas.

Depósitos del Cuaternario Reciente: Los depósitos del cuaternario están formados por los aluviones recientes de los ríos incluyendo las terrazas bajas y las llanuras de depositación aluvial actual. La mayor parte de estos depósitos se sitúan en la salida del piedemonte llanero y están constituidos de aluviones finos a gruesos con limos, arenas y gravillas. Se encuentran formando los cauces anastomosados de los principales ríos del oriente y de sus afluentes donde la erosión está ligada al zapamiento de las terrazas colindantes. En las llanuras aluviales, con suelos fértiles en cultivos son afectados por la erosión pluvial cuando se deja el suelo desnudo.

5.3 Geomorfología [6]

Forma del Relieve y Estructuras Geológicas: El modelado del relieve de la región estudiada se caracteriza por corresponder a dos partes más o menos individualizadas:

- Vertiente de la cordillera es decir la parte montañosa de la cordillera oriental, esta vertiente se extiende desde los 400 m a los 3500 m sobre el nivel del mar y se subdivide en pie de vertiente, vertiente irregular muy disectada y cima.

[6] Plan básico de ordenamiento territorial – Municipio de Acacias. Pág. 77 – 5 .

- Los Llanos propiamente dichos, donde se encuentran la planicie aluvial de desborde, el plano aluvial marginal, las terrazas aluviales, los valles y los abanicos.

Procesos de Formación y degradación: La Cordillera a través de su historia geológica ha estado sujeta a varios levantamientos. Los más importantes, desde el punto de vista genético ha sido los últimos levantamientos del Terciario y Cuaternario (FAO).

La Cordillera Oriental, al comienzo del Terciario, no tenía aún las elevaciones actuales y las formaciones del Cretáceo empezaron a ser cubiertas por depósitos Terciarios.

La sedimentación prosiguió a partir de materiales arrastrados por los ríos desde la Cordillera Central, que por esa época tenía alturas mayores que la Cordillera Oriental (FAO, 1975; OPENHEIM, 1942).

Entre el Mioceno y el Oligoceno se inició el gran levantamiento de la Cordillera Oriental, acompañado de fuertes plegamientos y fallas paralelas y transversales a los plegamientos, alcanzando alturas no mayores de 2.000 m. Posteriormente se formó el Terciario Superior presente aún en los flacos de la Cordillera (FAO, 1965).

Durante el Cuaternario ocurrió un levantamiento grande, Hubach (1954) deduce, de los afloramientos actuales, que las alturas alcanzadas por la Formación Guaduas (Terciario Inferior) fueron las siguientes: la región entre Bogotá y Villavicencio más de 6.000 m; en la región de Upía alrededor de 4.000 m; en el Nevado del Cocuy más de 7.000 m y en la depresión del Alto de Arauca entre 2.000 y 3.000 m.

El proceso de levantamientos diferencial ayuda a entender la presencia de los sedimentos del Llano. En las regiones de máxima elevación, la erosión fue la mayor debido a las pendientes. Como consecuencia de la erosión, los estratos superiores fueron removidos quedando al descubierto los estratos inferiores que posteriormente también se erosionaron.

En la Cordillera se puede observar el afloramiento de diferentes estratos. El material depositado en la parte plana es fiel reflejo de esta diferencia. El estrato Terciario, con excepción de los flacos bajos de la cordillera ha sido removido en su totalidad. En igual forma el Cretáceo también fue removido en el Sur casi completamente, pero en el Norte aún prevalece.

El arrastre de sedimentos procedentes de diferentes estratos ha dado origen a suelos de diferentes clases texturales, así, los procedentes de areniscas son arenosos y los de pizarras y lutitas, arcillosos.

La mayor erosión en la cordillera y sedimentación en los Llanos se efectuó al principio pleistoceno. Estos fenómenos estuvieron precedidos de un gran plegamiento y levantamiento. También durante esta época se presentaron un gran número de glaciaciones en la América del Sur, como las que sucedieron en los Andes Colombianos, que cubrieron gran parte de la Cordillera Oriental (Herrera, 1977).

Este depósito del Pleistoceno se vio afectado por grandes cantidades de fallas paralelas a la cordillera; el ápice del Pleistoceno antiguo se levantó y unos kilómetros al Este se hundió. El hundimiento afectó la región del Arauca y Casanare y en menor grado al Meta (FAO, 1962).

En la zona de Villavicencio ocurrieron plegamientos y fallas sin producir el hundimiento total, que se presenta en un patrón de niveles bastante complicados; parte del cual corresponde al antiguo Pleistoceno y a sedimentos más jóvenes; por esta razón no hay una correlación absoluta entre el nivel y su edad.

Los distintos niveles de terraza posiblemente reflejan la sedimentación de cada una de las glaciaciones. Posteriormente los ríos disminuyeron en número y caudal, dejando cauces abandonados que formaron valles con aporte de sedimentos aluviales nuevos, depositados en fajas alargadas a lo largo de los ríos principales.

patógenos. Los aspectos sobre calidad del agua que surte el
acueducto municipal se desarrollarán en el aparte sobre la descripción de la situación actual acueducto.

6 METODOLOGÍA

Para cumplir el objetivo propuesto se efectuó la siguiente metodología:

- Establecer el número de sondeos y la profundidad de perforación, así como el tipo de ensayo in situ y ensayos de laboratorio.
- Los ensayos de laboratorio se realizan para obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia, asentamientos, a continuación, se presenta el resumen del proceso:
  - ✓ Reconocimiento del terreno.
  - ✓ Tomas de muestras inalteradas y ensayo de campo SPT.
  - ✓ Ejecución de ensayos de laboratorio.
  - ✓ Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio.
  - ✓ Perfil estratigráfico.
  - ✓ Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
  - ✓ Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Trabajo en Campo

Se realiza inicialmente una visita de reconocimiento al sito donde se van a realizar los trabajos exploratorios para identificar las características topografías, geotécnicas y definir los sitios donde se realizan los ensayos de campo.

6.2 Exploración del subsuelo

Con el fin de determinar la estratigrafía del terreno, se llevó a cabo un programa de investigación del subsuelo, el cual comprendió la ejecución de exploraciones directas con equipo manual, así como un detallado programa de ensayos de laboratorio; Siguiendo el título H numeral H.3.1-1.

Tabla 1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Tabla H.3.1-1		
Clasificación de las unidades de construcción por categorías		
Categoría de la unidad de construcción	**Categoría de la unidad de construcción**	**Categoría de la unidad de construcción**
Baja	**Baja**	**Baja**
Media	Media	Media
Alta	Alta	Alta
Especial	Especial	Especial

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

Teniendo en cuenta que el proyecto corresponde a unidades de construcción de categoría media, se efectuaron un total de veintiséis (26) sondeos, realizados con equipo mecánico; estas perforaciones alcanzaron una profundidad hasta 4.00 m aproximadamente a partir del nivel de terreno, alcanzando rechazo a esta profundidad. Los sondeos fueron definidos como (S1) al (S26).

La relación de los sondeos efectuados y su localización en esta etapa del estudio es la que se presenta en la tabla 2

Tabla 2 Profundidad de sondeos.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
S1	2.00 y rechazo	--	4° 0'22.70"N	73°46'54.95"O
S2	2.30 y rechazo	--	4° 0'22.15"N	73°46'55.60"O
S3	1.40 y rechazo	--	4° 0'21.89"N	73°46'56.70"O
S4	1.40 y rechazo	--	4° 0'22.33"N	73°46'56.59"O
S5	1.15 y rechazo	--	4° 0'22.02"N	73°46'57.09"O
S6	1.40 y rechazo	--	4° 0'21.35"N	73°46'57.46"O
S7	1.50 y rechazo	--	4° 0'22.80"N	73°46'54.33"O
S8	2.30 y rechazo	--	4° 0'23.62"N	73°46'57.53"O
S9	3.95 y rechazo	3.40	4° 0'23.35"N	73°46'58.10"O

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
S10	1.50 y rechazo	--	4° 0'23.99"N	73°46'57.25"O
S11	1.40 y rechazo	--	4° 0'24.43"N	73°46'56.58"O
S12	1.40 y rechazo	--	4° 0'23.80"N	73°46'59.66"O
S13	1.40 y rechazo	--	4° 0'24.91"N	73°46'58.21"O
S14	1.85 y rechazo	--	4° 0'25.00"N	73°46'58.86"O
S15	1.40 y rechazo	--	4° 0'25.86"N	73°46'58.75"O
S16	1.50 y rechazo	--	4° 0'25.84"N	73°46'59.73"O
S17	2.30 y rechazo	--	4° 0'26.76"N	73°46'59.01"O
S18	1.85 y rechazo	--	4° 0'25.44"N	73°46'57.99"O
S19	2.30 y rechazo	--	4° 0'25.30"N	73°46'57.33"O
S20	1.40 y rechazo	--	4° 0'25.77"N	73°46'57.24"O
S21	1.40 y rechazo	--	4° 0'25.74"N	73°46'56.41"O
S22	1.40 y rechazo	--	4° 0'26.36"N	73°46'57.44"O
S23	1.85 y rechazo	--	4° 0'26.65"N	73°46'58.23"O
S24	2.75 y rechazo	--	4° 0'27.13"N	73°46'57.05"O
S25	1.50 y rechazo	--	4° 0'25.30"N	73°46'55.56"O
S26	1.85 y rechazo	--	4° 0'26.26"N	73°47'0.43"O

Fuente. Autor

Durante la ejecución de los sondeos fueron identificados y descritos visualmente los diferentes estratos. Adicionalmente, se adelantó el ensayo de penetración estándar (SPT) con el fin de correlacionarlo con parámetros físicos y mecánicos, recuperando muestras alteradas con el tubo de cuchara partida (Split Spoon).

6.3 Ensayo de penetración estándar (SPT) (uso de tubería)

El Ensayo de Penetración Estándar, es una prueba dinámica algo sencilla, que se realiza a medida que se hacen las perforaciones y permite obtener la resistencia del suelo en sitio.

La mecánica de la prueba y el equipo a utilizar corresponden a lo descrito en la norma ASTM D 1586-67 y en resumen consiste en hincar en el estrato de interés un maestreado del tipo Cuchara Partida (Split Spoon Sampler) de diámetro 2", golpeándolo con un martillo de 63,5 Kg de peso, que se deja caer en forma libre desde 30" de altura, contando el número de golpes necesarios para lograr una penetración de 1 Pie, este número, se anota como N y es el resultado de la prueba.

La prueba, se repitió, en cada una de las perforaciones, a intervalos de profundidad de 1 m, se logró perforar hasta que encontramos rechazo "más de 50 golpes x 15 cm".

6.4 Investigación del Laboratorio

Al laboratorio **NHSQ INGENIERÍA S.A.S** ingresaron muestras de veintiséis (26) sondeos que se sometieron a una detallada inspección visual con el fin de confrontar las descripciones realizadas por el personal en campo y elegir las muestras representativas para realizar sobre ellas los ensayos rutinarios de humedad natural y clasificación (límites de consistencia y granulometría por tamizado).

En el anexo 5 se muestran los gráficos de columnas estratigráficas o perfiles con su respectiva localización y descripción del material, la posición del nivel.

Los datos e interpretaciones aquí obtenidas deberán ser corroborados en el sitio de obra ya que puede generarse nuevas condiciones a las originalmente consideradas por todas las partes intervinientes, así como el escenario de construcción y avance del proyecto en el momento de la visita.

- Clasificación

Se emplean para identificar y clasificar los tipos de suelo dominantes en cada sitio explorado, y para desarrollar correlaciones entre propiedades básicas y parámetros de resistencia y deformabilidad. Entre los ensayos realizados se encuentran los límites de Atterberg y la composición granulométrica.

- Condiciones In Situ

Permiten establecer las condiciones geostáticas del suelo natural, representando condiciones de frontera y características de los materiales fundamentales para el diseño. Fueron determinados la humedad natural y el peso unitario. Estas pruebas junto con las de clasificación, permiten establecer una primera aproximación al comportamiento mecánico de los materiales encontrados.

6.5 Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio se realizaron con el fin de determinar las propiedades físicas y capacidad portante de las muestras extraídas. Los ensayos realizados son los siguientes:

- **Humedad Natural (Norma INV-E-122)**

Se tomaron para cada uno de los apiques las muestras de suelo, las cuales fueron colocadas en bolsas de polietileno herméticamente selladas y convenientemente identificadas.

- **Granulometrías (Norma INV- E-123)**

Para realizar el laboratorio respectivo se tomó como base una serie de tamices normalizados (1", ¾", ½", 3/8", N°4, N°10, 20, 40, 60, 80, 100, 200) mediante los cuales se determina la distribución porcentual de los tamaños de los materiales constitutivos del suelo de fundación.

Es de anotar que la fracción fina (pasa 200) se halló lavando el material sobre el tamiz N°200 (Ver anexos).

- **Límites de Atterberg (INV- E–123) (INV- E–126)**

Son los diferentes ensayos que se realizan en la fracción fina de los suelos (pasa 40) y tienen como fin conocer las características de resistencia y consistencia, y sus valores de humedad son necesarios para la clasificación de los suelos finos y su comportamiento estructural.

- Límite Líquido (Norma INV-E-125)
- Límite Plástico (Norma INV-E-126)

- **Resistencia al Corte Directo (ASTM D 3080 – AASHTO T 236 INV-E 154)**

Ensayo para determinar la resistencia al corte de una muestra de suelo consolidada y drenada, empleando el método de corte directo.

La prueba se lleva a cabo deformando una muestra a velocidad controlada, cerca de un plano de corte determinado por la configuración de ensayo.

Tabla 3 Ensayos de laboratorio

ENSAYO	NORMA
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM D422-63 – AASHTO T88 I.N.V.E. 123
Determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) en suelo, roca y mezcla de suelo-agregado	ASTM D 2216 - I.N.V.E. 122
Determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos	ASTM D 4318 – AASHTO T 8990 I.N.V.E. 12
Clasificación de suelos	ASTM D 2487
Resistencia al Corte Directo consolidado drenado	ASTM D 3080 – AASHTO T 236 I.N.V.E. 154

Fuente. Autor

7 PERFIL ESTRATIGRÁFICO PROMEDIO

Con base en los resultados derivados de la etapa de exploración del subsuelo y los ensayos de laboratorio, fue posible establecer la siguiente secuencia estratigráfica para el área del proyecto y una homogenización en los perfiles encontrados:

7.1 Sondeo 1, 7, 8, 10, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 25 y 26

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.00 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.85 m encontramos material sedimentario compuesto por arena arcillosa color café. (A-4) (SC).



Figura 1 Perfil estratigráfico sondeo 1,7,8,10,14,17,18,19, 20,23,25 y 26

7.2 Sondeo 2,3,11 y 12

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.40 m encontramos material sedimentario compuesto por arena arcillosa color café. (A-4) (SC).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 2.30 m encontramos material sedimentario compuesto por arena arcillosa color café. (A-4) (SC).

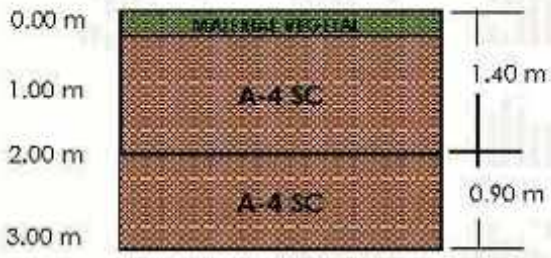


Figura 2 Perfil estratigráfico sondeo 2,3,11 y 12

7.3 Sondeo 4 y 6

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 0.95 m encontramos material sedimentario compuesto por arena limosa color café. (A-2-4) (SM).

- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.40 m encontramos material sedimentario compuesto por arena limosa color café. (A-2-4) (SM).



Figura 3 Perfil estratigráfico sondeo 4 y 6

7.4 Sondeo 5

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.15 m encontramos material sedimentario compuesto por arena limosa color café. (A-2-4) (SM).



Figura 4 Perfil estratigráfico sondeo 5

7.5 Sondeo 9

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.85 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 3.20 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 3.95 m encontramos material sedimentario compuesto por arena arcillosa color café. (A-4) (SC).

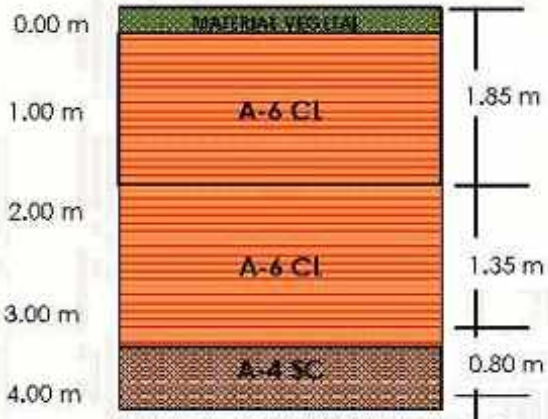


Figura 5 Perfil estratigráfico sondeo 9

7.6 Sondeo 13

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 0.95m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.40 m encontramos material sedimentario compuesto por arena limosa color café. (A-2-4) (SM).



Figura 6 Perfil estratigráfico sondeo 13

7.7 Sondeo 15

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 0.95m encontramos material sedimentario compuesto por arena arcillosa color café. (A-4) (SC).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.40 m encontramos material sedimentario compuesto por arena limosa color café. (A-2-4) (SM).



Figura 7 Perfil estratigráfico sondeo 15

7.8 Sondeo 16,21 y 22

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.05 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.50 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena y grava color café. (A-6) (CL).

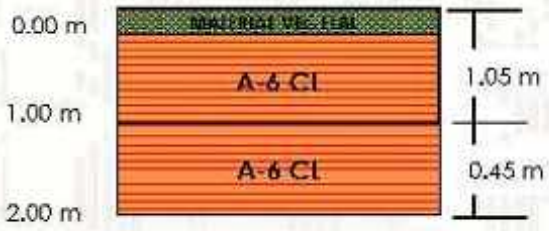


Figura 8 Perfil estratigráfico sondeo 16,21 y 22

7.9 Sondeo 24

- En los primeros 20 centímetros se encontró una capa de material vegetal.
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 1.40 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).
- Seguido del estrato anterior y hasta una profundidad de 2.75 m encontramos material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena color café. (A-6) (CL).

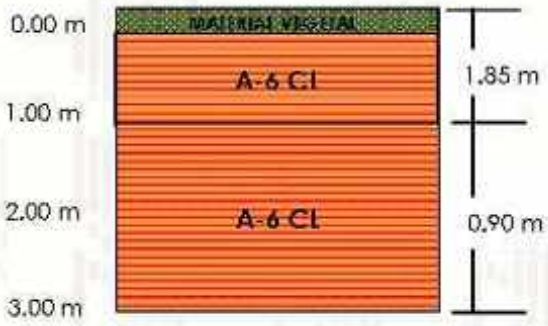


Figura 9 Perfil estratigráfico sondeo 24

Nota importante: De acuerdo con la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones:

1. Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba.

2. No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivo.

En la tabla 4 se presenta el resumen de los resultados de la información primaria indicando los valores de los límites de Atterberg, la granulometría, clasificación por el método de la AASHTO, U.S.C.S. y humedad natural.

Tabla 4 Resultados de laboratorio (Granulometría, límites de Atterberg, clasificación y humedad)

SONDEO	MUESTRA	PROF Aprox.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACIÓN		HUMEDAD (%)
			LL	LP	IP	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %	AASHTO	U.S.C.S	
S1	1	0.10-0.95	36	23	13	0,0	42,5	57,5	A-6	CL	21,53
	2	0.95-1.85	28	20	8	0,0	59,2	40,8	A-4	SC	19,40
S2	1	0.10-1.40	29	20	8	0,0	62,1	37,9	A-4	SC	20,93
	2	1.40-2.30	29	22	7	0,0	59,8	40,2	A-4	SC	19,35
S3	1	0.10-0.95	29	20	9	0,0	60,7	39,3	A-4	SC	21,01
	2	0.95-1.40	30	22	8	0,0	62,3	37,7	A-4	SC	23,55
S4	1	0.10-0.95	24	21	3	15,3	63,5	21,1	A-2-4	SM	19,43
	2	0.95-1.40	--	--	N.P.	18,6	59,6	21,8	A-2-4	SM	19,92
S5	1	0.10-1.15	--	--	N.P.	17,6	59,3	23,1	A-2-4	SM	18,89
S6	1	0.10-0.95	23	20	3	16,0	61,1	22,9	A-2-4	SM	20,48
	2	0.95-1.40	--	--	N.P.	17,7	59,4	22,9	A-2-4	SM	20,33
S7	1	0.10-1.05	36	23	13	0,0	42,3	57,7	A-6	CL	24,11
	2	1.05-1.50	30	21	8	0,0	62,2	37,8	A-4	SC	18,91
S8	1	0.10-1.40	36	22	14	0,0	45,8	54,2	A-6	CL	21,91
	2	1.40-2.30	27	18	8	0,0	59,7	40,3	A-4	SC	17,38
S9	1	0.50-1.85	35	23	12	0,0	43,1	56,9	A-6	CL	22,85

SONDEO	MUESTRA	PROF Aprox.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACIÓN		HUMEDAD (%)
			LL	LP	IP	GRAVAS	ARENAS	FINOS	AASHTO	U.S.C.S	
						%	%	%			
	2	1.85-3.20	36	21	15	0,0	45,8	54,2	A-6	CL	23,10
	3	3.20-3.95	29	20	9	0,0	62,1	37,9	A-4	SC	20,99
S10	1	0.10-1.05	36	23	13	0,0	43,5	56,5	A-6	CL	20,33
	2	1.05-1.50	29	20	8	0,0	61,2	38,8	A-4	SC	20,08
S11	1	0.10-0.95	30	21	8	0,0	62,4	37,6	A-4	SC	19,96
	2	0.95-1.40	29	20	9	0,0	61,9	38,1	A-4	SC	20,44
S12	1	0.10-0.95	29	21	8	0,0	62,8	37,2	A-4	SC	20,26
	2	0.95-1.40	29	20	9	0,0	59,8	40,2	A-4	SC	18,76
S13	1	0.10-0.95	36	22	14	0,0	42,4	57,6	A-6	CL	22,00
	2	0.95-1.40	24	21	3	16,7	60,0	23,4	A-2-4	SM	21,50
S14	1	0.10-1.40	36	21	14	0,0	44,1	55,9	A-6	CL	21,62
	2	1.40-1.85	29	22	8	0,0	62,6	37,4	A-4	SC	18,33
S15	1	0.10-0.95	27	18	9	0,0	59,3	40,7	A-4	SC	17,45
	2	0.95-1.40	--	--	N.P.	17,1	61,6	21,3	A-2-4	SM	19,40
S16	1	0.10-1.05	36	22	13	0,0	45,6	54,4	A-6	CL	24,40
	2	1.05-1.50	36	22	13	16,2	28,8	55,0	A-6	CL	21,91
S17	1	0.10-1.40	36	21	14	0,0	44,8	55,2	A-6	CL	18,80
	2	1.40-2.30	28	20	9	0,0	60,3	39,7	A-4	SC	21,83
S18	1	0.10-0.95	36	20	15	0,0	43,7	56,3	A-6	CL	23,09
	2	0.95-1.85	28	20	8	0,0	61,6	38,4	A-4	SC	18,39
S19	1	0.10-1.40	34	22	13	0,0	44,5	55,5	A-6	CL	22,87
	2	1.40-2.30	30	20	10	0,0	62,1	37,9	A-4	SC	22,59
S20	1	0.10-0.95	35	21	14	0,0	42,9	57,1	A-6	CL	22,07
	2	0.95-1.40	28	19	9	0,0	61,9	38,1	A-4	SC	19,34
S21	1	0.10-0.95	35	21	14	0,0	43,2	56,8	A-6	CL	19,87
	2	0.95-1.40	34	22	13	15,2	30,5	54,3	A-6	CL	21,41
S22	1	0.10-0.95	36	23	13	0,0	42,5	57,5	A-6	CL	19,37
	2	0.95-1.40	34	23	12	18,0	28,5	53,5	A-6	CL	20,14
S23	1	0.10-0.95	36	22	14	0,0	44,4	55,6	A-6	CL	21,56
	2	0.95-1.85	28	18	10	0,0	62,9	37,1	A-4	SC	18,94
S24	1	0.10-1.85	36	21	15	0,0	45,4	54,6	A-6	CL	21,84
	2	1.85-2.75	35	23	12	16,4	29,1	54,6	A-6	CL	18,56
S25	1	0.10-1.05	35	21	14	0,0	44,3	55,7	A-6	CL	21,59
	2	1.05-1.50	30	20	10	0,0	60,5	39,5	A-4	SC	20,57
S26	1	0.10-0.95	35	22	14	0,0	45,0	55,0	A-6	CL	21,94
	2	0.95-1.85	27	19	8	0,0	59,3	40,7	A-4	SC	21,77

Fuente. Autor

8 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Se clasifica los perfiles del suelo según A.2.4-2 — Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar de la NSR-10.

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{n} di}{\sum_{i=1}^{n} \frac{di}{Ni}}$$

Figura 10 Formula N promedio.

Donde:

N_i = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrado i.

El valor de N a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

Se realiza la corrección del N al N60 según la fórmula de Speed (1985) y Skempton (1986).

$$N_{60} = \frac{N * n_H * n_B * n_S * n_R}{60}$$

Figura 11 Formula N60.

Tabla 5 calculo N_{60}

CALCULO N60					
VARIACIÓN DE N_H			VARIACIÓN DE N_B		
TIPO DE MARTILLO	TIPO DE CAÍDA	NH (%)	DIÁMETRO mm	DIÁMETRO in	NB
DONUT	CAÍDA LIBRE	75%	60-120	2.4-4.7	1.00
DONUT	CUERDA - POLEA	45%	150	6	1.05
SEGURIDAD	CUERDA - POLEA	60%	200	8	1.15
VARIACIÓN DE N_S			VARIACIÓN DE N_R		
TIPO DE MUESTREADOR		Ns	LONGITUD DE LA VARILLA >10	LONGITUD DE LA VARILLA >30	NR 1.00
MUESTREADOR ESTÁNDAR		1.00	6 a 10	20 a 30	0.95
CON FORRO PARA ARCILLA Y ARENA DENSA		0.80	4 a 6	12 a 30	0.85
CON FORRO PARA ARENA SUELTA		0.90	0 a 4	0 a 12	0.75

Según las características del ensayo realizado por nuestra empresa y las dimensiones de la tubería utilizada las variaciones son:

Tabla 6 Factor de corrección

FACTORES DE CORRECCIÓN			
N_H (%)	N_B	N_S	N_R
75	1,00	1,00	0,75

Clasificación sondeo 1

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	9	8	0,45	0,05
2	29	27	0,45	0,02
3	50	47	0,45	0,01
			1,35	0,08
			N=	17

El N promedio del sondeo 1 es 17

Clasificación sondeo 2

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	7	7	0,45	0,07
2	18	17	0,45	0,03
3	33	31	0,45	0,01
4	50	47	0,45	0,01
			1,80	0,12
			N=	15

El N promedio del sondeo 2 es 15

Clasificación sondeo 3

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	16	15	0,45	0,03
2	50	47	0,45	0,01
			0,90	0,04
			N=	23

El N promedio del sondeo 3 es 23

Clasificación sondeo 4

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	22	21	0,45	0,02
2	50	47	0,45	0,01
			0,90	0,03
			N=	29

El N promedio del sondeo 4 es 29

Clasificación sondeo 5

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	50	47	0,45	0,01
			0.45	0.01
			N=	47

El N promedio del sondeo 5 es 47

Clasificación sondeo 6

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	22	21	0,45	0,02
2	50	47	0,45	0,01
			0,90	0.03
			N=	29

El N promedio del sondeo 6 es 29

Clasificación sondeo 7

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	27	25	0,45	0,02
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.03
			N=	33

El N promedio del sondeo 7 es 33

Clasificación sondeo 8

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	9	8	0,45	0,05
2	15	14	0,45	0,03
3	27	25	0,45	0,02
4	50	47	0,45	0,01
			1.80	0.11
			N=	16

El N promedio del sondeo 8 es 16

Clasificación sondeo 9

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	5	5	0,45	0,10
2	16	15	0,45	0,03
3	14	13	0,45	0,03
4	16	15	0,45	0,03
5	18	17	0,45	0,03
6	33	31	0,45	0,01
7	50	47	0,30	0,01
			3.00	0.24
			N=	13

El N promedio del sondeo 9 es 13

Clasificación sondeo 10

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	14	13	0,45	0,03
2	50	47	0,45	0,01
			0,90	0.04
			N=	21

El N promedio del sondeo 10 es 21

Clasificación sondeo 11

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	26	24	0,45	0,02
2	50	47	0,45	0,01
			0,90	0,03
			N=	32

El N promedio del sondeo 11 es 32

Clasificación sondeo 12

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	14	13	0,45	0,03
2	50	47	0,45	0,01
			0,90	0,04
			N=	21

El N promedio del sondeo 12 es 21

Clasificación sondeo 13

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1				
2	50	47	0,45	0,01
			0,45	0,01
			N=	47

El N promedio del sondeo 13 es 47

Clasificación sondeo 14

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	4	4	0,45	0,12
2	5	5	0,45	0,10
3	50	47	0,45	0,01
			1,35	0,23
			N=	6

El N promedio del sondeo 14 es 6

Clasificación sondeo 15

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	17	16	0,45	0,03
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.04
			N=	24

El N promedio del sondeo 15 es 24

Clasificación sondeo 16

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	11	10	0,45	0,04
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.05
			N=	17

El N promedio del sondeo 16 es 17

Clasificación sondeo 17

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	15	14	0,45	0,03
2	13	12	0,45	0,04
3	18	17	0,45	0,03
4	50	47	0,45	0,01
			1.80	0.11
			N=	17

El N promedio del sondeo 17 es 17

Clasificación sondeo 18

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	13	12	0,45	0,04
2	40	38	0,45	0,01
3	50	47	0,45	0,01
			1.35	0.06
			N=	23

El N promedio del sondeo 18 es 23

Clasificación sondeo 19

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	10	9	0,45	0,05
2	24	23	0,45	0,02
3	39	37	0,45	0,01
4	50	47	0,45	0,01
			1.80	0.09
			N=	20

El N promedio del sondeo 19 es 20

Clasificación sondeo 20

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	12	11	0,45	0,04
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.05
			N=	18

El N promedio del sondeo 20 es 18

Clasificación sondeo 21

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	10	9	0,45	0,05
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.06
			N=	16

El N promedio del sondeo 21 es 16

Clasificación sondeo 22

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	11	10	0,45	0,04
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.05
			N=	17

El N promedio del sondeo 22 es 17

Clasificación sondeo 23

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	11	10	0,45	0,04
2	29	27	0,45	0,02
3	50	47	0,45	0,01
			1.35	0.07
			N=	19

El N promedio del sondeo 23 es 19

Clasificación sondeo 24

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	15	14	0,45	0,03
2	21	20	0,45	0,02
3	45	42	0,45	0,01
4	50	47	0,45	0,01
			1.80	0.08
			N=	24

El N promedio del sondeo 24 es 24

Clasificación sondeo 25

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	24	23	0,45	0,02
2	50	47	0,45	0,01
			0.90	0.03
			N=	30

El N promedio del sondeo 25 es 30

Clasificación sondeo 26

ESTRATO	N	N60	ESPESOR DEL ESTRATO	di/N60
1	21	20	0,45	0,02
2	40	38	0,45	0,01
3	50	47	0,45	0,01
			1,35	0,04
			N=	30

El N promedio del sondeo 26 es 30

Según el artículo A.2.4.4 — DEFINICIÓN DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO es **D**, ya la velocidad de onda de corte se encuentra dentro los límites, cumpliendo la condición 50 >Ñ > 15.

Tabla 7 Clasificación de los perfiles de suelo NSR-10

A.2.4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DEL SUELO		
TIPO DE PERFIL	**DESCRIPCIÓN**	**DEFINICIÓN**
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, 0	360 m/s > Vs ≥180 m/s
	Perfiles de los suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 >Ñ > 15,0
		100 kPa (≈1kgf/cm2)> Su > 50 kPa (≈0.5kgf/cm2)

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10 Título A, Tabla A.2.4-4.

La clasificación del suelo en el presente estudio se fundamenta en dos criterios principales: los valores de resistencia a la penetración estándar (N) obtenidos mediante el ensayo SPT, y los resultados derivados de las líneas de refracción sísmica tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). Estos métodos complementarios permiten caracterizar con mayor precisión el comportamiento dinámico del subsuelo y su respuesta ante solicitaciones sísmicas.

En los capítulos siguientes se presenta un resumen técnico de los resultados obtenidos a partir del análisis sísmico MASW, incluyendo la clasificación de los estratos según su velocidad de propagación de ondas de corte (Vs). El análisis detallado y los perfiles sísmicos se incluyen como anexo técnico del presente estudio geotécnico

Evaluación del Potencial Expansivo del Suelo

Como parte del análisis geotécnico, se llevará a cabo la evaluación del potencial expansivo de los materiales identificados durante la exploración de campo, con base en la Tabla H.9.1-1 de la NSR-10, la cual establece los criterios para la clasificación de suelos expansivos. Esta clasificación se fundamenta en parámetros como el índice de plasticidad (IP), el contenido de humedad natural y la clasificación del suelo según el sistema SUCS. El objetivo es identificar si alguno de los estratos presentes presenta comportamiento expansivo significativo, condición que puede afectar la estabilidad y durabilidad de las estructuras proyectadas, especialmente

en cimentaciones superficiales. Los resultados permitirán definir si se requieren medidas de mitigación o modificaciones en el diseño de cimentación.

Tabla 8 Evaluación del potencial de expansión de acuerdo con NSR-10

Potencial de expansión	Expansión Consolidómetro (%)	LL (%)	LC (%)	IP (%)	Partículas menores 1µ (%)	Expansión libre en probeta (%)
Muy Alto	>30	>63	<10	>32	>37	>100
Alto	20-30	50-63	6-12	25-45	18-37	>100
Medio	10-20	39-50	8-18	12-34	12-37	50-100
Bajo	<10	**<39**	**>13**	**<20**	<17	<50

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

Tabla 9 Resultados de la Evaluación del potencial de expansión

UBICACIÓN	SONDEO	PROF Aprox. (m)	LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN		HUMEDAD (%)	Criterio Tabla H.9.1-1 Clasificación de suelos expansivos, NSR-10	
			LL	LP	IP	AASHTO	U.S.C.S		LL(%) <39	IP(%) <20
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	1	0.10-0.95	36	23	13	A-6	CL	21.53	Bajo	Bajo
		0.95-1.85	28	20	8	A-4	SC	19.40	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	2	0.10-1.40	29	20	8	A-4	SC	20.93	Bajo	Bajo
		1.40-2.30	29	22	7	A-4	SC	19.35	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	3	0.10-0.95	29	20	9	A-4	SC	21.01	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	30	22	8	A-4	SC	23.55	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	4	0.10-0.95	24	21	3	A-2-4	SM	19.43	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	0	0	N.P.	A-2-4	SM	19.92	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	5	0.10-1.15	0	0	N.P.	A-2-4	SM	18.89	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	6	0.10-0.95	23	20	3	A-2-4	SM	20.48	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	0	0	N.P.	A-2-4	SM	20.33	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	7	0.10-1.05	36	23	13	A-6	CL	24.11	Bajo	Bajo
		1.05-1.50	30	21	8	A-4	SC	18.91	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	8	0.10-1.40	36	22	14	A-6	CL	21.91	Bajo	Bajo
		1.40-2.30	27	18	8	A-4	SC	17.38	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	9	0.50-1.85	35	23	12	A-6	CL	22.85	Bajo	Bajo
		1.85-3.20	36	21	15	A-6	CL	23.10	Bajo	Bajo
		3.20-3.95	29	20	9	A-4	SC	20.99	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	10	0.10-1.05	36	23	13	A-6	CL	20.33	Bajo	Bajo
		1.05-1.50	29	20	8	A-4	SC	20.08	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	11	0.10-0.95	30	21	8	A-4	SC	19.96	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	29	20	9	A-4	SC	20.44	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	12	0.10-0.95	29	21	8	A-4	SC	20.26	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	29	20	9	A-4	SC	18.76	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	13	0.10-0.95	36	22	14	A-6	CL	22.00	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	24	21	3	A-2-4	SM	21.50	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES " MAR VERDE"	14	0.10-1.40	36	21	14	A-6	CL	21.62	Bajo	Bajo

UBICACIÓN	SONDEO	PROF Aprox. (m)	LIMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN		HUMEDAD (%)	Criterio Tabla H.9.1-1 Clasificación de suelos expansivos, NSR-10	
			LL	LP	IP	AASHTO	U.S.C.S		LL(%) <29	IP(%) <20
		1.00-1.50	37	22	15	A-2-7	SC	19.33	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	15	0.10-0.95	27	18	9	A-2-4	SC	17.45	Bajo	Bajo
		2.05-3.00	-	0	N.P.	A-2-4	SM	17.40	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	15	0.10-1.05	36	22	13	A-2-6	CL	28.40	Bajo	Bajo
		1.05-1.70	34	22	12	A-2-6	CL	27.71	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	17	0.10-1.40	36	21	14	A-2-6	CL	26.30	Bajo	Bajo
		1.40-2.00	39	20	19	A-2-7	SC	21.83	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	18	0.10-0.95	36	23	13	A-2-6	CL	25.09	Bajo	Bajo
		0.95-1.80	39	20	19	A-2-7	SC	19.39	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	19	0.10-1.10	34	22	12	A-2-6	CL	27.57	Bajo	Bajo
		1.40-2.00	27	23	4	A-2-4	SC	25.57	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	20	0.10-0.95	34	21	13	A-2-6	CL	27.27	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	25	19	6	A-2-4	SC	16.36	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	21	0.10-0.95	34	21	13	A-2-6	CL	27.57	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	38	22	16	A-2-6	CL	21.41	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	22	0.10-0.95	34	23	11	A-2-6	CL	27.27	Bajo	Bajo
		0.95-1.40	38	23	15	A-2-6	CL	23.14	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	23	0.10-0.95	34	23	11	A-2-6	CL	27.54	Bajo	Bajo
		0.95-1.05	25	18	6	A-2-4	SC	16.34	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	24	0.10-1.80	34	21	13	A-2-6	CL	27.51	Bajo	Bajo
		1.85-2.45	36	23	13	A-2-6	CL	16.50	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	25	0.10-1.05	36	21	14	A-2-6	CL	21.39	Bajo	Bajo
		1.05-1.70	32	20	12	A-2-6	CL	27.67	Bajo	Bajo
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	26	0.10-0.95	36	22	14	A-2-6	CL	21.34	Bajo	Bajo
		0.95-1.80	39	19	18	A-2-7	SC	19.37	Bajo	Bajo

9 Evaluación de la Susceptibilidad al Colapso del Suelo

En el análisis de colapsabilidad de los depósitos, se considera que esta ocurre cuando el volumen de vacíos alcanza la misma magnitud que la cantidad de agua en el punto del límite líquido. En situaciones donde la cantidad de agua es mayor o el volumen de vacíos es menor, el depósito se vuelve inestable.

La evaluación de la colapsabilidad para los suelos de la zona de estudio se lleva a cabo mediante la siguiente formulación definida en la NSR título H.9.3-1:

$$\gamma_{dcrit} = \frac{\gamma_w}{\left(\frac{1}{G_S}\right) + W_s}$$

Donde:

γ_{dcrit}: *Peso unitario critico como identificación de colapsabilidad*
γ_w: *Peso unitario del agua (g/cm³)*
W_l: *Limite liquido en fracción decimal*
G_s: *Gravedad especifica del suelo*

La formulación anterior cuenta con dos criterios de evaluación para definir un suelo estable o colapsable:

- $\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcrit}} > 1$ *el suelo es estable*
- $\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcrit}} \leq 1$ *el suelo es colapsable*

Se evaluaron los suelos del proyecto con la anterior expresión, arrojando un riesgo de colapso BAJO para todos los clústeres. En la Tabla 16 se presenta los resultados de la evaluación.

Tabla 10 Evaluación de la susceptibilidad al colapso

UBICACIÓN	SONDEO	MUESTRA	PROF Aprox. (m)	Limite Liquido	HUMEDAD (%)	PESO UNITARIO HÚMEDO	PESO UNITARIO SECO	GRAVEDAD ESPECÍFICA (Gs)	DENSIDAD SECA CRITICA (g/cm³) γ_{dcrit}	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	
				LL		(g/cm³)	(g/cm³)			$\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcrit}} > 1$ Estable	$\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcrit}} \leq 1$ Colapsable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	1	1	0.10-0.95	36	21.80	1.942	1.552	2.566	1.353	1.15	Estable
		2	0.95-1.85	29	17.10	2.087	1.678	2.567	1.781	1.061	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	2	1	0.10-1.40	34	27.90	2.062	1.673	2.574	1.615	1.03	Estable
		2	1.40-2.90	37	17.35	2.006	1.713	2.582	1.701	1.006	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	3	1	0.10-1.75	37	21.01	2.092	1.678	2.567	1.729	1.009	Estable
		2	1.75-2.40	32	25.65	2.164	1.738	2.575	1.629	1.143	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	4	1	0.10-1.75	34	17.15	2.012	1.717	2.582	1.729	1.007	Estable
		2	1.75-2.40	7	9.92	2.074	1.729	2.582	2.582	0.682	Colapsable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	5	1	0.10-1.75	3	19.89	2.076	1.731	2.567	2.567	0.679	Colapsable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	6	1	0.10-0.95	32	20.40	2.064	1.732	2.566	1.642	1.049	Estable
		2	0.95-1.40	3	21.20	2.064	1.732	2.567	2.567	0.690	Colapsable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	7	1	0.10-1.05	36	24.11	2.064	1.729	2.566	1.673	1.033	Estable
		2	1.05-1.80	35	19.01	2.062	1.672	2.568	1.731	1.009	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	8	1	0.10-1.40	36	21.01	2.091	1.727	2.567	1.755	1.140	Estable
		2	1.40-2.90	37	21.30	2.064	1.703	2.567	1.767	1.093	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	9	1	0.10-1.85	35	22.85	2.092	1.705	2.566	1.780	1.124	Estable
		2	1.85-3.20	36	25.10	2.062	1.703	2.567	1.767	1.142	Estable
		3	3.20-4.75	37	20.99	2.062	1.737	2.575	1.815	1.071	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	10	1	0.10-1.05	36	20.80	2.091	1.743	2.566	1.767	1.120	Estable
		2	1.05-1.80	37	20.06	2.062	1.716	2.567	1.811	1.068	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	11	1	0.10-0.75	35	17.95	2.062	1.737	2.567	1.789	1.099	Estable

UBICACIÓN	SONDEO	MUESTRA	PROF Aprox. (m)	Límite Líquido LL	HUMEDAD (%)	PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm³)	PESO UNITARIO SECO (g/cm³)	GRAVEDAD ESPECÍFICA (Gs)	DENSIDAD SECA CRITICA (g/cm³) ydcrit	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN $\frac{Ya}{Ydcrit} \geq 1$ Estable	$\frac{Yd}{Ydcrit} \leq 1$ Colapsable
		2	0.60-1.40	29	27.44	2.002	1.573	2.57	1.609	1.024	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	10	1	0.00-0.60	29	27.23	1.995	1.568	2.562	1.603	1.004	Estable
		2	0.60-1.40	27	19.74	2.003	1.673	2.667	1.611	1.039	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	12	1	0.00-0.60	26	20.00	1.991	1.659	2.625	1.614	1.030	Estable
		2	0.60-1.40	24	21.80	2.005	1.715	2.666	1.622	1.058	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	11	1	0.00-0.60	28	21.60	1.998	1.643	2.672	1.575	1.107	Estable
		2	1.40-2.00	29	20.00	1.991	1.659	2.661	1.611	1.030	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	13	1	0.00-0.60	27	21.45	1.988	1.637	2.670	1.590	1.045	Estable
		2	0.60-1.40	31	17.10	2.009	1.716	2.670	1.636	0.978	Colapsable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	15	1	0.00-0.60	26	24.40	2.000	1.608	2.620	1.601	1.005	Estable
		2	1.20-1.80	28	21.01	1.998	1.651	2.670	1.581	1.103	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	17	1	0.00-0.60	28	19.80	1.995	1.665	2.664	1.598	1.018	Estable
		2	1.40-2.00	32	21.00	2.000	1.654	2.670	1.621	1.019	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	18	1	0.00-0.60	28	21.00	2.002	1.655	2.670	1.597	1.035	Estable
		2	0.60-1.80	29	19.89	1.990	1.659	2.672	1.598	1.038	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	19	1	0.00-0.60	24	22.00	2.007	1.646	2.625	1.599	1.030	Estable
		2	1.40-2.00	30	22.00	2.010	1.649	2.640	1.593	1.035	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	20	1	0.00-0.60	28	22.00	1.997	1.641	2.667	1.599	1.027	Estable
		2	0.60-1.40	26	21.04	2.005	1.656	2.669	1.621	1.020	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	21	1	0.00-0.60	30	17.87	1.998	1.695	2.677	1.583	1.101	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"		2	0.60-1.40	24	21.41	2.006	1.670	2.670	1.609	1.039	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	22	1	0.00-0.60	26	20.00	1.999	1.666	2.625	1.619	1.035	Estable
		2	0.60-1.40	28	20.11	1.998	1.664	2.667	1.599	1.111	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	23	1	0.00-0.60	26	21.00	1.997	1.650	2.667	1.619	1.022	Estable
		2	0.60-1.80	28	19.91	2.004	1.671	2.670	1.613	1.071	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	24	1	0.00-0.60	29	21.80	1.974	1.645	2.672	1.571	1.101	Estable
		2	1.40-2.00	28	20.00	1.990	1.658	2.670	1.633	1.020	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	25	1	0.00-0.60	30	21.00	1.997	1.651	2.672	1.595	1.007	Estable
		2	1.20-1.80	31	20.00	2.005	1.669	2.667	1.602	1.009	Estable
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	26	1	0.00-0.60	28	21.94	1.994	1.636	2.666	1.613	1.014	Estable
		2	0.60-1.80	27	21.27	2.009	1.657	2.667	1.631	1.061	Estable

Dispersividad del Suelo:

Como parte del análisis complementario de estabilidad y durabilidad del terreno, se evaluó el potencial dispersivo de los suelos identificados en el área del proyecto, considerando su clasificación textural, plasticidad y comportamiento físico. De acuerdo con los resultados de

laboratorio, los suelos predominantes corresponden a materiales sedimentarios de baja plasticidad (CL y SC) con contenidos moderados de finos y humedades naturales típicas, lo cual no indica tendencia a comportamientos dispersivos.

Adicionalmente, durante la visita técnica al sitio del proyecto se inspeccionaron estructuras existentes en el entorno, sin evidenciar fenómenos asociados a erosión interna, piping o pérdida de cohesión, los cuales son típicos en suelos dispersivos. En consecuencia, se concluye que los materiales encontrados no presentan características de dispersividad significativa, por lo que no se requieren medidas especiales de tratamiento para este tipo de comportamiento

10 CONDICIONES DEL PROYECTO

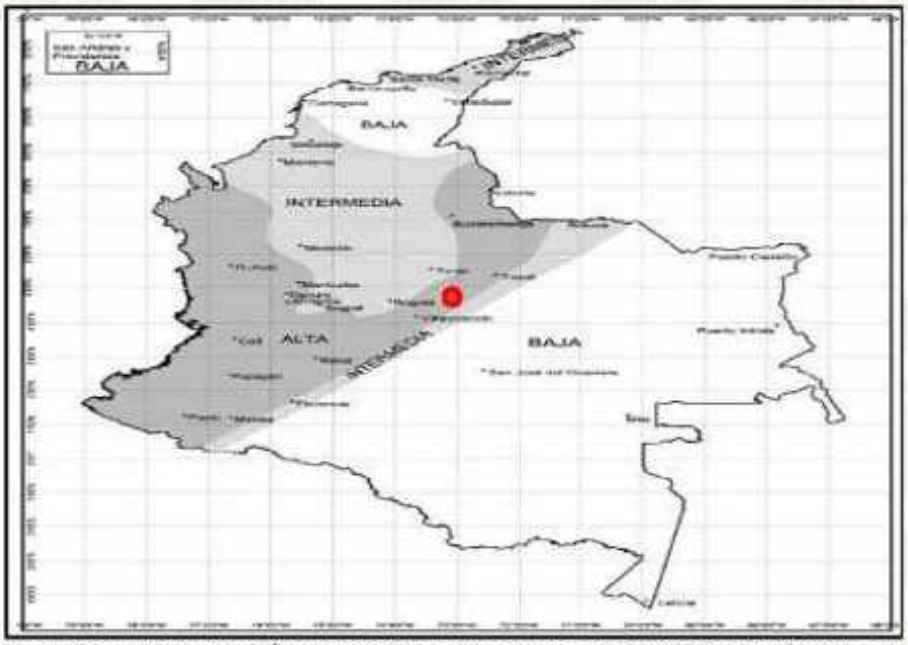
10.1 Sísmicas

El municipio de Acacias se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica alta según NSR-10 - Apéndice A-4 - Valores de Aa, Av, Ae y Ad y definición de la zona de amenaza sísmica de los municipios colombianos.

Tabla 11 Definición de zona de amenaza sísmica

DEPARTAMENTO DE META					
MUNICIPIO	**Aa**	**Av**	**ZONA DE AMENAZA SÍSMICA**	**Ae**	**Ad**
Acacias	0.30	0.30	Alta	0.17	0.06

Fuente: Autor



Mapa 3 Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v
Fuente: NSR-10

10.2 Coeficiente de importancia

De acuerdo con los lineamientos del Título A de la NSR-10, la edificación proyectada se clasifica como una estructura del Grupo II – Ocupación especial, dado su uso institucional y condiciones de operación. En concordancia con esta clasificación, se asigna un coeficiente de importancia (Ie) de 1.10, el cual debe ser considerado en el diseño estructural y geotécnico para garantizar un adecuado desempeño sísmico y funcional del proyecto.

Tabla 12 Valores del coeficiente de importancia NSR-10

Grupo De Uso	Coeficiente De Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

10.3 Nivel freático

Se registró nivel freático únicamente en un sondeo durante la campaña de marzo de 2025, periodo correspondiente a la temporada de lluvias intensas.

Tabla 13 Profundidad del nivel freático

SONDEO	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)
S1	--
S2	--
S3	--
S4	--
S5	--
S6	--
S7	--
S8	--
S9	3.40
S10	--
S11	--
S12	--
S13	--
S14	--
S15	--
S16	--
S17	--
S18	--
S19	--

SONDEO	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)
S20	--
S21	--
S22	--
S23	--
S24	--
S25	--
S26	--

Fuente: Propia

10.4 Topografía

Durante las perforaciones se identificó un terreno semiplano con desniveles de hasta 2.00 m (Aprox). El predio presenta tanto canales naturales de escorrentía pluvial como canales artificiales construidos para el manejo de aguas. (Ver registro fotográfico).

11 RESUMEN GENERAL GEOFÍSICA – REPORTE DE LÍNEAS MASW

A continuación, se presenta el resultado de la exploración geofísica, de los ensayos de Refracción Sísmica, se define para el procesamiento de la línea sísmica como cota de referencia la cota del terreno natural. Siguiendo los procedimientos y de acuerdo con la exploración realizada se presentan los gráficos de Velocidad de Fase (m/s) vs la Frecuencia (Hz). Ver anexo XXIV.

A continuación, en la tabla 5 se presentan los parámetros de procesamiento utilizados para la generación de los modelos 2D tipo "Cross-section" de MASW.



Imagen 2 Ubicación de las LRS 1 y 2.
Fuente: Google earth

Tabla 14 Parámetros de procesamiento de sísmica MASW.

Procesado por:	Subsuelo3D SAS.
Formato:	*.SG2
Intervalo de Muestreo:	0.2 ms
Longitud de Registro:	2.0 seg para sísmica MASW
Procesamiento	
Software:	Seisimager 2D
Métodos:	Análisis Multicanal de Ondas Superficiales Análisis estandar de Refracción Sísmica Vp
Picado:	Curva de dispersión de Ondas superficiales Primeros arribos de Onda "P
Tipos de Ondas:	Ondas superficiales Onda P
Filtros	
Tipos:	N.A.
HCF:	N.A.
LCF:	N.A.
Modelos	
1D/2D/3D:	1D y 2D de velocidades de Onda S mediante sísmica MASW. 2D de velocidades de Onda P mediante sísmica de refracción

Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

A continuación, se presentan los modelos 1D/2D tipo "cross-section" de velocidad de onda de corte (Vs) mediante sísmica MASW y 2D de velocidad de onda P mediante refracción sísmica Vp.

11.1 Resultados de la línea de refracción LSR1

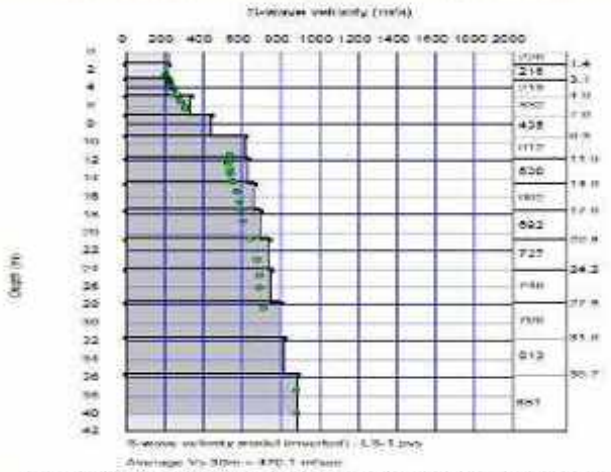


Figura 12 Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-1
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

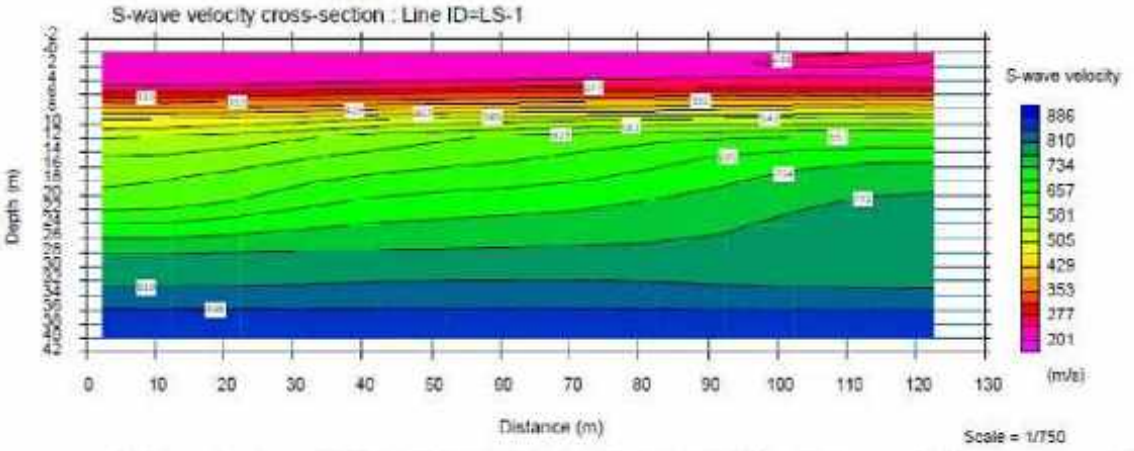


Figura 13 Modelo 2D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-1
Fuente: SuosueloSD SAS, 2025.

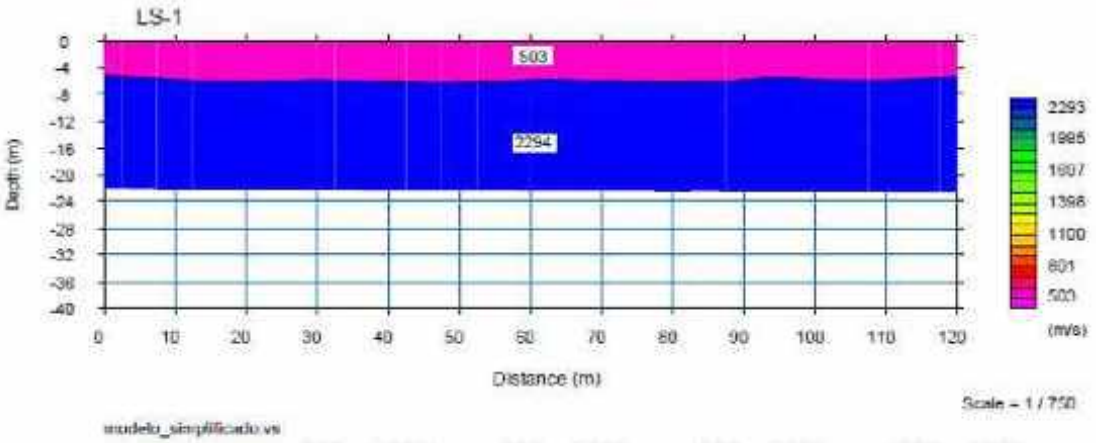


Figura 14 Modelo 2D simplificado de velocidad de Onda P, linea LS-1
Fuente: SuosueloSD SAS, 2025.

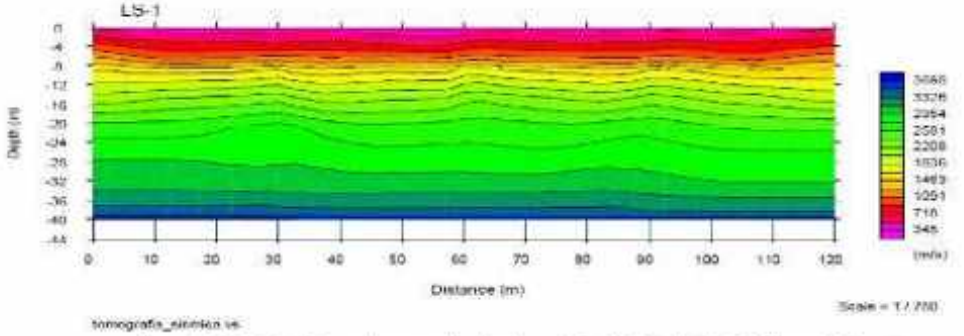


Figura 15 Modelo 2D por tomografía de refracción sísmica de Onda P, linea LS-1
Fuente: SuosueloSD SAS, 2025.

11.2 Parámetros elástico-dinámicos a partir de Vp, Vs y densidad – clasificación geotécnica del suelo

Tabla 15 Parámetros elástico-dinámicos y clasificación geotécnica del suelo, línea LS-1

LayNum	Z	dZ	Vs	Vp	Den	PR	N_SPT	G	Ed	E	K	Code	Desc	MaxZ
1	0.00	1.43	220.27	524.87	1795.24	0.39	14	87.10	494.57	242.69	978.43	D	Suelo rígido	39.98
2	1.43	1.65	216.11	698.52	1789.87	0.45	13	83.59	873.33	241.93	761.87	D	Suelo rígido	
3	3.08	1.87	213.06	920.91	1785.87	0.47	12	81.07	1514.56	238.62	1406.47	D	Suelo rígido	
4	4.95	2.09	232.18	1281.32	1910.85	0.46	50(R)	210.85	3137.21	617.37	2856.07	D	Suelo rígido	
5	7.03	2.31	435.05	1644.82	1986.78	0.46	119(R)	376.04	5375.89	1099.84	4873.70	C	Suelo muy denso/roca blanda	
6	9.34	2.53	612.78	1984.87	2083.17	0.45	354(R)	782.23	8207.11	2264.29	7164.13	C	Suelo muy denso/roca blanda	
7	11.87	2.75	638.88	2330.51	2091.36	0.46	389(R)	852.37	11358.76	2401.29	10248.93	C	Suelo muy denso/roca blanda	
8	14.62	2.97	662.29	2611.64	2106.04	0.47	454(R)	923.33	14357.81	2706.54	13135.70	C	Suelo muy denso/roca blanda	
9	17.58	3.19	692.43	2693.19	2117.56	0.46	523(R)	1015.27	15359.30	2973.95	14085.60	C	Suelo muy denso/roca blanda	
10	20.77	3.41	737.02	2784.55	2135.13	0.45	638(R)	1159.81	16555.21	3392.05	15088.79	C	Suelo muy denso/roca blanda	
11	24.18	3.63	749.77	2890.78	2139.95	0.46	674(R)	1202.80	17882.71	3522.23	16278.71	C	Suelo muy denso/roca blanda	
12	27.80	3.85	799.05	3006.64	2157.87	0.45	828(R)	1377.75	19506.84	4028.54	17669.84	B	Roca de rigidez media	
13	31.65	4.07	813.88	3136.91	2162.04	0.46	875(R)	1432.81	21284.86	4195.03	19374.44	B	Roca de rigidez media	
14	35.71	4.27	881.34	3492.40	2185.45	0.47	1128(R)	1697.56	26659.60	4977.21	24392.19	B	Roca de rigidez media	
15	39.98	*	885.60	*	2186.81	*	1145(R)	1715.88	*	*	*	B	Roca de rigidez media	

Fuente: Subsuelo3D SAS. 2025.

11.3 Resultados de la línea de refracción LSR2

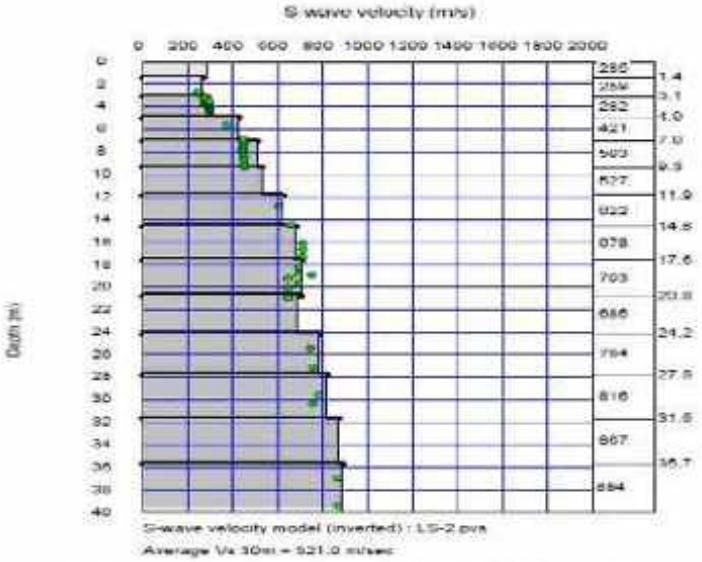


Figura 16 Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, línea LS-2
Fuente: Subsuelo3D SAS. 2025.

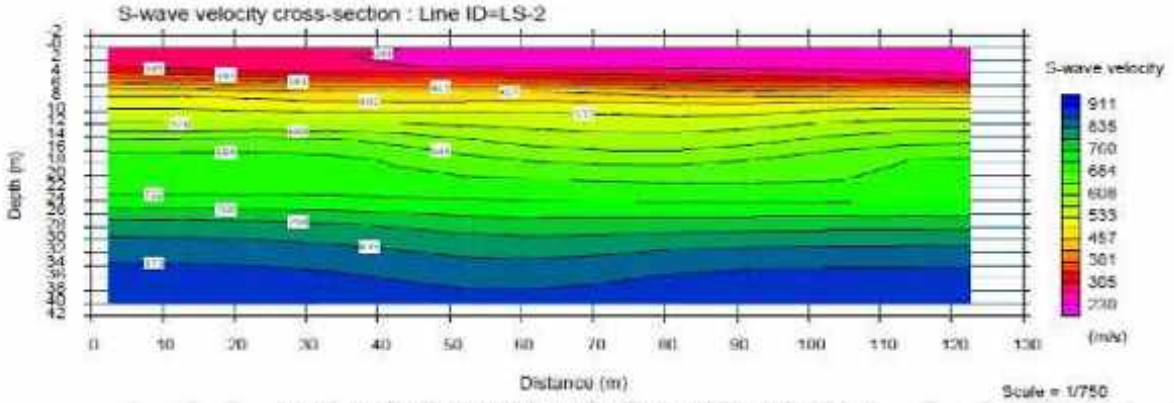


Figura 17 Modelo 2D (MASW) de velocidad de Onda S, línea LS-2
Fuente: Suelos3D SAS 2025.

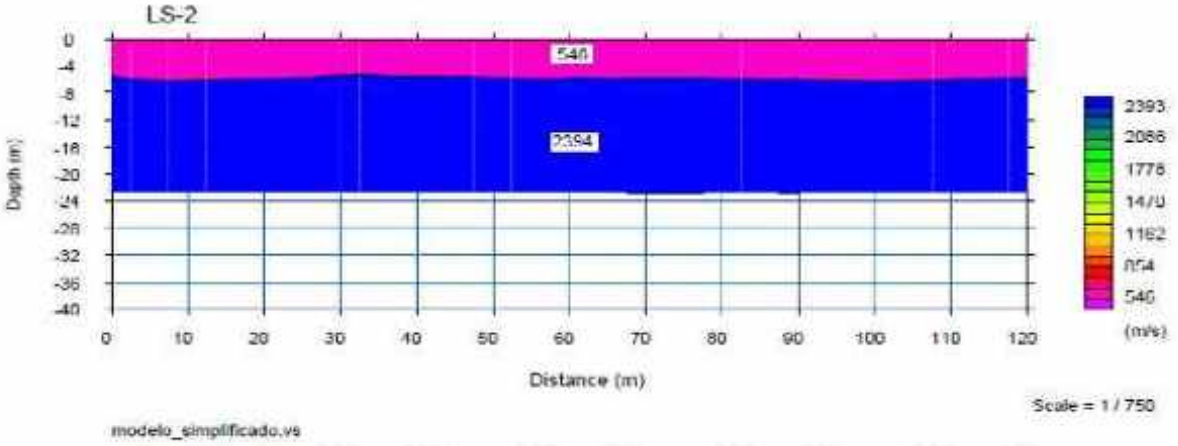


Figura 18 Modelo 2D simplificado de velocidad de Onda P, línea LS-2
Fuente: Suelos3D SAS 2025.

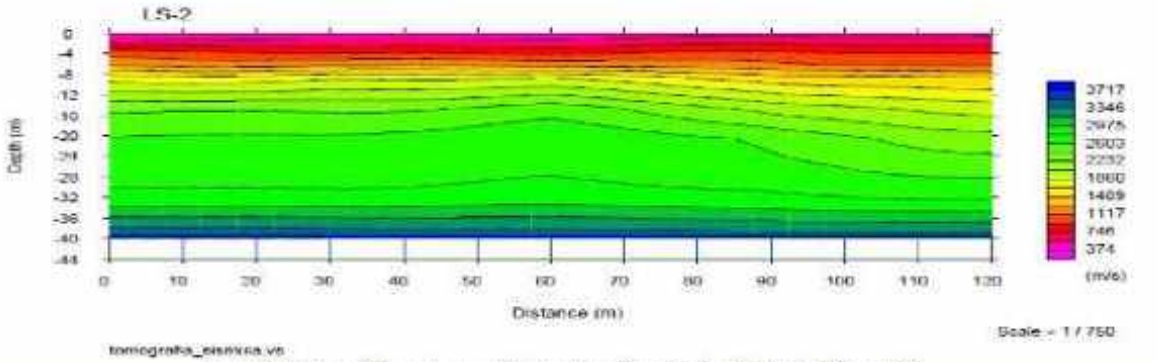


Figura 19 Modelo 2D por tomografía de refracción sísmica de Onda P, línea LS-2
Fuente: Suelos3D SAS 2025.

Tabla 16 Parámetros elástico-dinámicos y clasificación geotécnica del suelo, línea LS-2

LayNum	Z	dZ	Vs	Vp	Den	PR	N SPT	G	Ed	E	K	Code	Desc	Max Z
1	0.00	1.43	285.60	657.21	1868.32	0.38	31	152.49	806.97	421.71	600.78	D	Suelo rigido	39.44
2	1.43	1.65	259.02	882.85	1840.84	0.45	23	123.51	1434.79	358.89	1278.11	D	Suelo rigido	
3	3.08	1.87	282.41	1132.45	1866.17	0.47	30	148.75	2391.97	436.39	2193.63	D	Suelo rigido	
4	4.95	2.09	421.85	1473.81	1978.18	0.46	108(R)	352.02	4296.68	1024.63	3827.32	C	Suelo muy denso/roca blanda	
5	7.03	2.31	503.24	1956.51	2027.75	0.46	189(R)	513.54	7762.11	1504.23	7077.40	C	Suelo muy denso/roca blanda	
6	9.34	2.53	527.15	2362.90	2040.82	0.47	219(R)	567.13	10458.42	1668.83	9694.26	C	Suelo muy denso/roca blanda	
7	11.87	2.75	622.27	2476.89	2087.50	0.47	372(R)	808.31	12806.75	2378.48	11729.00	C	Suelo muy denso/roca blanda	
8	14.62	2.97	678.34	2640.01	2111.78	0.46	490(R)	971.72	14718.34	2846.47	13422.71	C	Suelo muy denso/roca blanda	
9	17.58	3.19	703.90	2653.00	2122.19	0.46	551(R)	1051.49	14936.84	3074.85	13534.85	C	Suelo muy denso/roca blanda	
10	20.77	3.41	685.52	2662.49	2114.74	0.46	507(R)	993.79	14991.12	2918.82	13666.07	C	Suelo muy denso/roca blanda	
11	24.18	3.63	784.05	2662.49	2152.54	0.45	777(R)	1323.25	15259.05	3844.11	13494.72	B	Roca de rigidez media	
12	27.80	3.85	816.69	2806.89	2164.01	0.45	885(R)	1443.35	17049.49	4196.56	15125.03	B	Roca de rigidez media	
13	31.65	4.07	867.13	3080.57	2180.88	0.46	1071(R)	1639.84	20696.29	4778.40	18509.84	B	Roca de rigidez media	
14	35.71	3.73	884.10	2499.20	2186.33	0.47	1139(R)	1708.92	20778.35	5018.23	24491.79	B	Roca de rigidez media	
15	39.44	0.00	911.20	*	2194.83	*	1254(R)	1822.32	*	*	*	B	Roca de rigidez media	

A partir de los resultados obtenidos en las dos líneas de exploración sísmica mediante los métodos de refracción sísmica (Vp) y análisis multicanal de ondas superficiales (MASW – Vs), se concluye que los materiales del subsuelo presentan una clara transición en sus propiedades dinámicas a partir de los 1.40 metros de profundidad, coincidiendo con la cota general de desplante propuesta. Por debajo de esta cota, los suelos muestran velocidades de onda de corte (Vs) significativamente elevadas, superando los 300 m/s, lo que indica la presencia de materiales rígidos, densos o incluso roca blanda, clasificados según la NSR-10 como tipo C e incluso tipo B en zonas más profundas.

La presencia de valores de rechazo en el cálculo de N-SPT a partir de Vs, a profundidades superiores a 5 metros, refuerza la interpretación de un subsuelo competente y consolidado. Aunque en los primeros metros se observa una mayor variabilidad e incertidumbre en los datos, característica común del método MASW en capas superficiales, la refracción sísmica complementa la interpretación y valida la transición hacia materiales de mayor rigidez.

Dado que las ondas sísmicas lograron alcanzar profundidades de exploración cercanas a los 40 metros, y se identificaron capas bien definidas hasta dicha cota, este estudio sísmico proporciona una caracterización confiable del subsuelo hasta al menos 30 metros de profundidad, lo cual es plenamente aplicable para clasificación de sitio sísmico y diseño geotécnico conforme a la NSR-10.

12 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Con base en las propiedades geotécnicas del sitio de proyecto y teniendo en cuenta tanto las condiciones de entorno como las características de la obra proyectada, se llevó a cabo el diseño geotécnico mediante el análisis de capacidad portante.

12.1 Consideraciones Generales

Para evaluar el parámetro de evaluación de la resistencia al corte y a la compresión uniaxial de las capas de suelo, se utilizó el valor del ensayo de corte directo y se comparó con el N del ensayo SPT según las correlaciones presentadas en las siguientes tablas:

Tabla 17 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos granulares

N, golpes (SPT)	Densidad relativa %	Estado del suelo
0-3	0-15	Muy suelto
3-8	15-35	Suelto
8-25	**35-65**	**Medio**
25-42	65-85	Denso
42-58	85-100	Muy denso

Fuente: Jamiel Kowski y otros. "New correlations of penetration tests for design practice" Penetration testing, 1988 ISOPT-1, Balkema, 1988.

Tabla 18 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos arcillosos

N, golpes (SPT)	Consistencia	Resistencia a compresión kPa
0-2	Muy blanda	0-25
2-5	Blanda	25-50
5-10	Medio firme	50-100
10-20	**Firme**	**100-200**
20-30	Muy firme	200-400
>30	Dura	>400

Fuente: Braja Das. "Principios de ingeniería de cimentaciones". Thomson Editores. México, 1999.

Tabla 19 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos para arcillas

OCR	N, golpes (SPT)	Qu (Kg/cm²)	Descripción	Ángulo De Fricción (°)	E (Kg/cm²)
NC	<2	<0.25	Muy Blanda	0	3
NC	2-4	0.2 5- 0.50	Blanda	0-2	30
NC	4-8	0.5 - 1.0	Media	2-4	45-90
NC	8-15	1.0 - 2.0	Compacta	4-6	90-200
>OCR	**15-30**	**2.0 - 4.0**	**Muy Compacta**	**6-12**	**>200**
>OCR	>30	>40	Dura	>14	

NC: Normalmente consolidados - OCR: Suelos Sobre consolidados
SPT: Ensayo ESTÁNDAR PENETRATION TEST - E: Módulo de rigidez del suelo

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

Tabla 20 Correlación entre SPT y valores de resistencia de suelos para suelos arenosos

N (SPT)	Descripción	Valor Cr	Ang. Fricción (°)	E (Kg/cm²)
0 – 4	Muy floja	0 – 15	28	100
5 – 10	Floja	16 – 35	28 – 30	100 – 250
11 – 30	Media	36 – 65	30 – 36	250 – 500
31 – 50	Densa	68 – 85	36 – 41	500 - 1000
>50	Muy densa	86 - 100	41	>1000
E: Módulo de Young - Cr: Compactación relativa				

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

12.2 Análisis de la Capacidad Portante

El cálculo de la capacidad portante se realizó considerando la resistencia del suelo y las recomendaciones de la Norma NSR-10.

Se les conoce como cimentaciones superficiales a aquellas cuya profundidad de desplante Df es menor o igual que el ancho de la misma, pero también se sugiere que se tomen como cimentaciones superficiales aquellas cuya profundidad de desplante sea menor o igual a tres o cuatro veces el ancho de la cimentación. Entre este tipo de cimentaciones se encuentran las, las cimentaciones corridas y las losas de cimentación, cuyo procedimiento de cálculo de capacidad de carga se trata en el cuarto capítulo.

Las vigas son elementos estructurales, por lo general de forma cuadrada o rectangular, a veces circular, que se construyen para poder transmitir la carga de las columnas hacia el suelo por medio de una mayor área para disminuir la presión.

Los cimientos corridos son elementos análogos a los anteriores, en el caso de éstos la longitud del cimiento es grande en comparación con el ancho. Soportan varias columnas o muros de mampostería, es una forma derivada de la zapata aislada, debido al caso en el que el suelo sea de baja resistencia que cree la necesidad de una mayor área de repartición o en caso de que se deban transmitir mayores cargas hacia el suelo.

En todos los textos de mecánica de suelos y de fundaciones se incluyen las ecuaciones básicas para los factores de capacidad portante (Nq, Nc, Ng) para cimientos superficiales siempre con el terreno horizontal y luego se introducen, entre otros, factores de corrección por la inclinación del terreno que se encuentra por fuera de la carga. En el presente documento se presentan ecuaciones simplificadas para los factores de capacidad portante.

Se presentan resultados de capacidad portante según Vesic, Hansen, Meyerhof y Terzaghi, aplicando los factores de corrección y métodos de cada autor.

Ecuación de Terzagui.

$$q_{ult} = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma \quad \text{(Cimentación Corrida)}$$

$$q_{ult} = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad \text{(Cimentación Cuadrada)}$$

$$q_{ult} = 1.3cN_c + qN_q + 0.3\gamma BN_\gamma \quad \text{(Cimentación Circular)}$$

Dónde:
C: Cohesión del suelo.
q: Esfuerzo efectivo a nivel de cimentación q=γ.Df, se debe tener en cuenta el nivel freático.
Nc, Nq,Nγ: Factores de capacidad de carga adimensionales, en f(φ) únicamente.
B, L: Ancho, Largo respectivamente y siempre L>B

Ecuación de Meyerhof

$$q_{ult} = cN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}$$

Dónde:
C: Cohesión del suelo.
q: Esfuerzo efectivo al nivel de desplante de la cimentación.
Nc, Nq, Nγ: Factores de capacidad de carga.
γ: Peso específico del suelo
B: Ancho de la cimentación (= diámetro para una cimentación circular)
Fcs, Fqs, Fγs: Factores de forma
Fcd, Fqd, Fγd: Factores de profundidad
Fci, Fqi, Fγi: Factores de inclinación

Ecuación de Hansen

$$q_{ult} = cN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci}F_{cg}F_{cb} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi}F_{qg}F_{qb} + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}F_{\gamma g}F_{\gamma b}$$

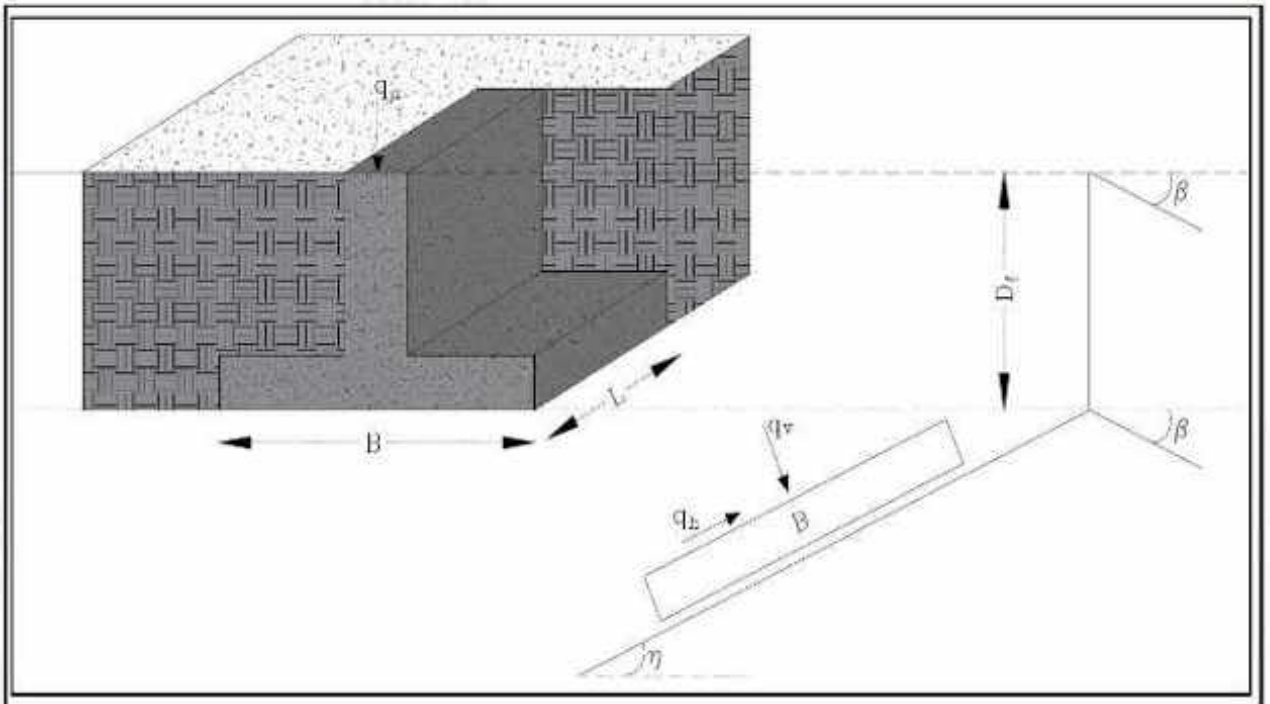
Dónde:
C: Cohesión del suelo.
q: Esfuerzo efectivo al nivel de desplante de la cimentación.
Nc, Nq, Nγ: Factores de capacidad de carga.
γ: Peso específico del suelo
B: Ancho de la cimentación
Fcs, Fqs, Fγs: Factores de forma
Fcd, Fqd, Fγd: Factores de profundidad
Fci, Fqi, Fγi: Factores de inclinación
Fcg, Fqg, Fγg: Factores de Inclinación de Terreno
Fcb, Fqb, Fγb: Factores de Inclinación de Cimentación

Ecuación de Vesic

$$q_{ult} = cN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci}F_{cg}F_{cb} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi}F_{qg}F_{qb} + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}F_{\gamma g}F_{\gamma b}$$

Dónde:
C: Cohesión del suelo.
q: Esfuerzo efectivo al nivel de desplante de la cimentación.
Nc, Nq, Nγ: Factores de capacidad de carga.
γ: Peso específico del suelo
B: Ancho de la cimentación
Fcs, Fqs, Fγs: Factores de forma
Fcd, Fqd, Fγd: Factores de profundidad
Fci, Fqi, Fγi: Factores de inclinación
Fcg, Fqg, Fγg: Factores de Inclinación de Terreno

Fcb, Fqb, Fyb: Factores de Inclinación de Cimentación



LEYENDA					
B	[m]	Ancho de la cimentación	c =	[kN/m²]	Cohesión
L	[m]	Longitud de la cimentación	ca =		Adhesión a la base de la fundación
D_f =	[m]	Profundidad de la cimentación	γ =	[kN/m³]	Peso específico del suelo
acc_B =	[m]	Factor adicional B	q_v =	[kN/m²]	Comp. Vertical de la carga
acc_L =	[m]	Factor adicional L	qh =	[kN/m²]	Comp. Horizontal de la carga
ϕ =	[°]	Angulo de fricción	Cp =	–	Coeficiente de empuje pasivo
δ =	[°]	Ángulo de inclinación del terreno de fundación	Af =	[m²]	Área efectiva de la cimentación
β =	[°]	Ángulo de inclinación de la carga	FS =	–	Factor de seguridad
η =	[°]	Inclinación de la cimentación	q =	[kN/m²]	Capacidad portante

Imagen 3 Cimentación superficial inclinada (Ecuaciones de Hansen y Vesic)
Fuente: Propia

En la tabla 16 a 18 se presenta la hoja de cálculo basado en la teoría según Vesic, Hansen, Meyerhof y Terzaghi, en donde se tiene como información los ensayos de laboratorio, a partir de los cuales se determinan ciertas características del estrato y unos valores asumidos de ancho y profundidad de cimentación, que van acordes al proyecto de construcción.

Aparece un cuadro en el cual se plantean varios anchos de cimentación, con diferentes valores de Df (profundidad de desplante).

Para el presente proyecto, y considerando la variabilidad estratigráfica observada en los diferentes puntos de exploración, se ha propuesto una profundidad general de desplante de 1.40 metros para efectos del análisis de capacidad portante. En dicha cota se identifican tres tipos representativos de suelos: SM (arena limosa), SC (arena arcillosa) y CL (arcilla de baja plasticidad), para los cuales se calcularon las capacidades admisibles de carga conforme a sus características mecánicas.

El profesional responsable del diseño estructural podrá utilizar la información contenida en el cuadro resumen de capacidades portantes, a fin de comparar las cargas reales transmitidas por la estructura con la resistencia del terreno en cada tipo de suelo, asegurando así un diseño seguro y conforme con los lineamientos establecidos en la NSR-10.

A continuación, se presentan tres imágenes que corresponden al análisis espacial de la distribución de los tipos de suelo identificados a una profundidad de 1.40 metros, correspondiente a la cota propuesta de desplante. Estas representaciones permiten visualizar la variabilidad lateral de los materiales en el sitio del proyecto, facilitando la interpretación geotécnica para el diseño de cimentaciones.



Imagen 4 Ubicación de sondeos tipo de suelo Arena Arcillosa (SC) a 1.40m



Imagen 5 Ubicación de sondeos tipo de suelo Arcilla (CL) a 1.40m



Imagen 6 Ubicación de sondeos tipo de suelo Arena (SM) a 1.40m

A continuación, se presenta el cálculo de la capacidad portante del suelo para profundidades comprendidas entre 0.00 y 2.00 metros, considerando distintas cotas de desplante, anchos de cimentación (B) y tipos de suelo identificados en el área del proyecto. Los parámetros geotécnicos utilizados en los análisis —como el ángulo de fricción interna (φ), la cohesión (c) y el peso unitario seco (γ_s)— fueron obtenidos directamente de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas del subsuelo.

Tabla 21 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SM a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo SM a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	14.95	γ =	[illegible]	0.00	cs =	--	[illegible]	Ø =	--	N.A.
	ϕ =	[illegible]	28.82	ϕ =	[illegible]	0.00	γs =	[kN/m³]	[illegible]	ESTRATO DE ARCILLA		
	c =	[kN/m²]	0.00	c =	[illegible]	0.00	ch =	[kN/m³]	[illegible]			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo SM a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		γ =	[illegible]		cs =						
	ϕ =	[illegible]		ϕ =	[illegible]		γs =	[kN/m³]					
	c =	[kN/m²]		c =	[illegible]		ch =	[kN/m³]					

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF													
	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	340.35	704.44	986.82	1410.88								
	[t/m²]	34.91	56.56	79.69	113.88								
	[Kg/cm²]	3.49	5.66	7.97	11.39								
q	[kN]	5122.5	5714.44	7987.82	11423.76								
	[t]	34.91	56.56	79.69	113.88								
	[Kg]	34909.19	56569.24	79689.82	113876.42								
Q_{adm}	[kN/m²]	111.12	191.48	265.82	379.92								
	[t/m²]	11.64	19.09	26.56	38.09								
	[Kg/cm²]	1.16	1.91	2.66	3.81								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC													
	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	305.82	746.28	1.035.76	1517.88								
	[t/m²]	31.20	60.24	83.59	122.49								
	[Kg/cm²]	3.13	6.02	8.36	12.25								
q	[kN]	3056.82	7462.81	10357.56	15178.79								
	[t]	31.20	76.14	105.68	154.88								
	[Kg]	31206.75	76165.60	105715.68	154887.32								
Q_{adm}	[kN/m²]	99.94	244.04	338.69	496.39								
	[t/m²]	10.19	24.89	34.54	50.62								
	[Kg/cm²]	1.04	2.54	3.52	5.16								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN													
	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	310.61	730.07	1014.79	1487.61								
	[t/m²]	31.69	74.49	103.50	151.79								
	[Kg/cm²]	3.17	7.45	10.35	15.18								
q	[kN]	3106.64	7300.67	10147.92	14876.07								
	[t]	31.70	74.49	103.54	151.79								
	[Kg]	31696.65	74496.47	103537.26	151797.25								
Q_{adm}	[kN/m²]	101.53	238.62	331.63	486.20								
	[t/m²]	10.35	24.33	33.81	49.57								
	[Kg/cm²]	1.04	2.48	3.44	5.05								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI													
	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	267.05	413.59	508.74	719.87								
	[t/m²]	27.23	42.16	51.88	73.40								
	[Kg/cm²]	2.72	4.22	5.19	7.34								
q	[kN]	267.05	413.59	508.74	719.87								
	[t]	27.23	42.16	51.88	73.40								
	[Kg]	27230.81	42162.13	51893.22	73404.79								
Q_{adm}	[kN/m²]	89.02	137.86	169.58	239.96								
	[t/m²]	9.08	14.05	17.29	24.47								
	[Kg/cm²]	0.91	1.41	1.73	2.45								

Fuente: Propia

Tabla 22 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SM a 1.40m) B=1.50 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo SM a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	16.95	δ =	F	0.00	cs =	--	2000	G =	--	N.A.
	ϕ =	[ ]	28.82	δ =	[ ]	0.00	γs =	[kN/m³]	0.00	ESTRATO DE ARCILLA		
	c =	[kN/m²]	0.00	δ =	F	0.00	ch =	[kN/m³]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo SM a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		cs =			G =		N.A.	3.00
	ϕ =	F		δ =	F		γs =	[kN/m³]					
	c =	[kN/m²]		δ =	[ ]		ch =	[kN/m³]					

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	401.28	894.4	1 [illegible]	3.5								
	[t/m²]	41.51	92.53	132.07	194.05								
	[Kg/cm²]	4.15	9.25	13.21	19								
q	[kN]	315.61	1105.09	1928.45	2716.64								
	[t]	30.17	110.51	196.48	276.82								
	[kg]	30644.44	107296.49	190720.8	268652.42								
Q_{adm}	[kN/m²]	105.73	208.21	272.85	372.84								
	[t/m²]	10.77	21.23	27.82	38.02								
	[kg/cm²]	1.06	2.12	2.78	3.81								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	259.84	639.44	1 [illegible]	879.09								
	[t/m²]	26.51	65.24	93.09	89.69								
	[Kg/cm²]	2.65	6.52	9.31	8.97								
q	[kN]	529.61	1505.49	2404.74	3462.27								
	[t]	54.03	153.52	245.2	353.09								
	[kg]	5720105	16265287	25971785	37393642								
Q_{adm}	[kN/m²]	95.08	193.48	264.24	347.22								
	[t/m²]	9.51	22.75	26.93	35.44								
	[Kg/cm²]	0.95	1.97	2.69	3.54								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	265.67	674.47	1074.01	976.72								
	[t/m²]	27.10	68.78	109.49	99.64								
	[Kg/cm²]	2.71	6.88	10.95	9.96								
q	[kN]	541.59	1588.04	2828.3	3846.07								
	[t]	55.23	161.93	288.41	392.25								
	[kg]	5848139	17156828	30549910	41537479								
Q_{adm}	[kN/m²]	97.19	204.08	310.89	385.86								
	[t/m²]	9.91	23.99	31.7	39.35								
	[Kg/cm²]	0.97	2.08	3.17	3.94								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	305.30	415.04	496.79	777.82								
	[t/m²]	31.15	42.34	50.67	79.32								
	[Kg/cm²]	3.12	4.23	5.07	7.93								
q	[kN]	351.46	1013.79	1342.78	2760.32								
	[t]	35.85	103.33	136.92	281.49								
	[kg]	3798834	10955835	14513630	29837819								
Q_{adm}	[kN/m²]	106.57	156.68	198.59	285.27								
	[t/m²]	11.05	15.85	20.28	29.44								
	[Kg/cm²]	1.11	1.58	2.02	2.94								

Fuente: Propia

Tabla 23 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SM a 1.40m) B=2.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo SM a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	16.95	γ =	F	0.00	cs =	--	0.00	G =	--	N.A.
	ϕ =	[°]	28.82	ϕ =	[°]	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00	ESTRATO DE ARCILLA		
	c =	[kN/m²]	0.00	c =	F	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo SM a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		γ =	F		cs =			G =	--	0.00
	ϕ =	[°]		ϕ =	F		ch =	[kg/cm²]				
	c =	[kN/m²]		c =	[°]		ch =	[kg/cm²]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	474.89	684.28	809.28	1135.67								
	[t/m²]	48.42	69.76	82.52	115.79								
	[Kg/cm²]	4.84	6.98	8.25	11.58								
q	[kN]	1899.56	2736.79	3237.54	4542.67								
	[t]	193.70	279.27	330.37	463.48								
	[Kg]	193700.00	279270.04	330374.87	463482.69								
Q_{adm}	[kN/m²]	158.30	228.09	269.76	378.56								
	[t/m²]	16.14	23.26	27.51	38.60								
	[Kg/cm²]	1.61	2.33	2.75	3.86								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	269.26	413.65	504.76	679.47								
	[t/m²]	27.50	42.27	51.56	69.40								
	[Kg/cm²]	2.75	4.23	5.16	6.94								
q	[kN]	1077.03	2151.30	3019.16	4214.84								
	[t]	109.91	219.29	308.07	430.06								
	[Kg]	109915.51	250294.00	359451.34	641994.76								
Q_{adm}	[kN/m²]	89.75	137.88	168.25	226.49								
	[t/m²]	9.16	20.66	17.17	23.13								
	[Kg/cm²]	0.91	1.38	1.72	2.31								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	275.60	421.67	514.79	693.29								
	[t/m²]	28.11	43.00	52.50	70.70								
	[Kg/cm²]	2.81	4.30	5.25	7.07								
q	[kN]	1102.39	2686.74	3079.14	4297.xxx								
	[t]	112.49	274.07	314.20	438.48								
	[Kg]	112499.53	274070.09	314201.84	438 43.78								
Q_{adm}	[kN/m²]	91.86	140.56	171.60	231.10								
	[t/m²]	9.37	21.33	17.50	23.57								
	[Kg/cm²]	0.94	1.43	1.75	2.36								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	383.35	584.29	684.86	936.97								
	[t/m²]	39.07	59.56	69.77	95.48								
	[Kg/cm²]	3.91	5.96	6.98	9.55								
q	[kN]	1532.62	3338.38	3419.39	5348.92								
	[t]	156.26	217.85	347.12	341.99								
	[Kg]	156261.16	213846.46	267098.7	340977.08								
Q_{adm}	[kN/m²]	127.72	176.03	218.39	278.44								
	[t/m²]	13.02	16.16	22.26	28.4								
	[Kg/cm²]	1.30	1.82	2.22	2.84								

Fuente: Propia

Tabla 24 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo CL a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo CL a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.06	δ =	F	0.00	cs =	--	0.00	S =	--	N.A.
	ϕ =	[ ]	17.64	δ =	[ ]	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00	ESTRATO DE ARCILLA		
	c =	[kN/m²]	29.00	δ =	F	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	5.077	12.621	1.876	5.077	12.621	5.645	5.077	12.621	1.545	5.450	11.400	2.280

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo CL a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		cs =						
	ϕ =	F		δ =	F		ch =	[kg/cm²]					
	c =	[kN/m²]		δ =	[ ]		ch =	[kg/cm²]					

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	640.06	770.24	877.06	1142.37								
	[t/m²]	65.26	78.52	89.42	116.52								
	[Kg/cm²]	6.40	7.85	8.94	11.65								
q	[kN]	517.06	772.24	877.06	1142.37								
	[t]	65.26	78.52	89.42	116.52								
	[kg]	67841.06	78478.08	89629.99	116924.76								
Q_{adm}	[kN/m²]	215.69	257.58	292.79	347.37								
	[t/m²]	21.99	26.27	29.85	35.44								
	[kg/cm²]	2.20	2.63	2.99	3.54								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	688.94	886.09	865.94	799.26								
	[t/m²]	70.25	90.39	88.33	74.52								
	[Kg/cm²]	7.03	9.04	8.83	7.45								
q	[kN]	688.94	886.09	865.94	799.26								
	[t]	70.25	90.39	88.33	74.52								
	[kg]	70251.59	90325.79	88330.27	74748.27								
Q_{adm}	[kN/m²]	229.65	295.36	288.65	266.42								
	[t/m²]	23.42	30.13	29.44	24.84								
	[Kg/cm²]	2.34	3.01	2.94	2.48								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	669.06	886.09	865.46	722.17								
	[t/m²]	70.25	90.44	88.16	74.76								
	[Kg/cm²]	7.03	9.04	8.82	7.48								
q	[kN]	669.06	886.09	865.46	722.17								
	[t]	70.25	90.44	88.16	74.76								
	[kg]	70251.59	90438.22	88161.76	74876.12								
Q_{adm}	[kN/m²]	229.69	295.44	288.82	244.39								
	[t/m²]	23.42	30.15	29.45	24.93								
	[Kg/cm²]	2.34	3.01	2.94	2.49								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	480.65	523.89	554.72	603.97								
	[t/m²]	49.00	53.22	56.57	61.59								
	[Kg/cm²]	4.90	5.32	5.66	6.16								
q	[kN]	480.65	523.89	554.72	603.97								
	[t]	49.00	53.22	56.57	61.59								
	[kg]	49002.61	53217.37	56565.72	61588.76								
Q_{adm}	[kN/m²]	160.26	174.74	184.91	201.32								
	[t/m²]	16.34	17.74	18.86	20.53								
	[Kg/cm²]	1.63	1.77	1.89	2.05								

Fuente: Propia

Tabla 25 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo CL a 1.40m) B=1.50 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo CL a 1.40m)													
DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.06	δ =	F	0.00	ca =	--	0.00	G =	--	N.A.
	ϕ =	[ ]	17.64	δ =	[ ]	0.00	ϕ =	[t/m²]	0.00	ESTRATO DE ARCILLA		
	c =	[kN/m²]	29.00	δ =	F	0.00	ch =	[t/m²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	5.077	12.621	1.075	5.077	12.621	5.045	5.077	12.621	1.545	5.450	11.600	2.180

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo CL a 1.40m)													
DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		ca =						0.00
	ϕ =	F		δ =	F		ϕ =	[t/m²]					
	c =	[kN/m²]		δ =	[ ]		ch =	[t/m²]					

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF													
	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	651.15	799.60	918.85	94.4								
	[t/m²]	65.50	79.09	82.09	96.00								
	[Kg/cm²]	6.64	7.96	8.29	9.62								
q	[kN]	1120.00	1375.44	1528.96	1716.17								
	[t]	111.68	137.58	166.49	171.62								
	[Kg]	11168000.00	13758.34	15489.59	17161.68								
Q_{adm}	[kN/m²]	210.06	270.42	270.14	313.81								
	[t/m²]	21.42	26.86	27.63	32.00								
	[Kg/cm²]	2.15	2.70	2.76	3.21								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC													
	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	604.00	748.24	911.42	729.26								
	[t/m²]	60.29	61.19	93.01	74.42								
	[Kg/cm²]	6.03	8.14	9.30	7.44								
q	[kN]	1162.66	1799.27	2356.25	1642.78								
	[t]	116.35	183.24	240.24	167.46								
	[Kg]	11911700	18624.69	24578.57	16742.48								
Q_{adm}	[kN/m²]	216.69	266.24	326.64	249.29								
	[t/m²]	22.10	27.16	31.67	24.61								
	[Kg/cm²]	2.21	2.72	3.17	2.46								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN													
	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	650.25	796.54	917.67	727.74								
	[t/m²]	66.31	81.47	93.02	74.44								
	[Kg/cm²]	6.63	8.15	9.30	7.44								
q	[kN]	1163.00	1797.83	2354.72	1642.60								
	[t]	116.39	183.20	240.21	167.44								
	[Kg]	11911700	18620.89	24575.08	16740.48								
Q_{adm}	[kN/m²]	216.75	265.51	326.02	249.58								
	[t/m²]	22.10	27.16	31.67	24.81								
	[Kg/cm²]	2.21	2.72	3.17	2.48								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI													
	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	459.86	580.13	682.93	612.13								
	[t/m²]	46.87	59.06	67.40	62.42								
	[Kg/cm²]	4.69	5.91	6.74	6.24								
q	[kN]	1100.39	1392.73	1666.69	1377.40								
	[t]	112.21	141.97	169.95	140.45								
	[Kg]	11220.63	14197.19	16995.44	14045.32								
Q_{adm}	[kN/m²]	153.32	193.38	227.64	204.04								
	[t/m²]	15.62	19.69	22.47	20.81								
	[Kg/cm²]	1.56	1.97	2.25	2.08								

Fuente: Propia

Tabla 26 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo CL a 1.40m) B=2.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo CL a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.06	δ =	F	0.00	cs =	--	0.00	G =	--	N.A.
	ϕ =	[ ]	17.64	δ =	[ ]	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00	ESTRATO DE ARCILLA		
	c =	[kN/m²]	29.00	α =	F	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	5.077	12.621	1.076	5.077	12.621	5.045	5.077	12.621	1.045	5.450	11.400	2.180

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo CL a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		cs =			G =	--	N.A.
	ϕ =	F		α =	F		ch =	[kg/cm²]				
	c =	[kN/m²]		α =	[ ]		ch =	[kg/cm²]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	5.077	12.621	1.076	5.077	12.621	5.045	5.077	12.621	1.045	5.450	11.400	2.180

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF													
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	397.35	713.44	954.06	1494.96								
	[t/m²]	40.51	72.75	97.31	152.46								
	[Kg/cm²]	4.05	7.27	9.73	15.25								
q	[kN]	2509.06	2650.79	3139.23	3779.81								
	[t]	255.86	270.31	320.11	385.33								
	[kg]	255860.63	270306.69	320110.97	385329.29								
Q_{adm}	[kN/m²]	209.12	267.81	291.52	338.32								
	[t/m²]	21.32	27.31	29.73	34.50								
	[kg/cm²]	2.13	2.73	2.97	3.45								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC													
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	530.93	951.24	1264.55	1948.92								
	[t/m²]	54.07	96.95	128.90	198.57								
	[Kg/cm²]	5.41	9.69	12.89	19.86								
q	[kN]	3352.58	5020.74	6465.23	8707.69								
	[t]	341.64	511.67	658.94	887.23								
	[kg]	341640.62	511667.97	658937.43	887230.69								
Q_{adm}	[kN/m²]	265.47	396.03	510.27	687.46								
	[t/m²]	27.05	40.36	52.00	70.04								
	[Kg/cm²]	2.70	4.04	5.20	7.00								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN													
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	501.17	755.29	949.19	1347.17								
	[t/m²]	51.08	77.00	96.78	137.32								
	[Kg/cm²]	5.11	7.70	9.68	13.73								
q	[kN]	3164.63	3991.13	4855.22	6 [illegible]								
	[t]	322.61	406.76	494.84	613.72								
	[kg]	322460.59	406966.97	494834.12	613 [illegible]								
Q_{adm}	[kN/m²]	250.59	377.64	474.59	673.58								
	[t/m²]	25.54	38.50	48.39	68.66								
	[Kg/cm²]	2.55	3.85	4.84	6.87								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI													
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	497.09	858.31	1171.14	1820.38								
	[t/m²]	50.71	87.56	119.50	185.75								
	[Kg/cm²]	5.07	8.76	11.95	18.58								
q	[kN]	1989.06	3150.21	4284.66	6481.54								
	[t]	202.85	321.24	436.94	660.94								
	[kg]	202852.30	321264.99	436944.22	660942.66								
Q_{adm}	[kN/m²]	165.70	262.44	357.05	540.13								
	[t/m²]	16.90	26.76	36.41	55.08								
	[Kg/cm²]	1.69	2.68	3.64	5.51								

Fuente: Propia

Tabla 27 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo SC a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F'	0.00	cs =	--	0.00	S =	--	N.A.
	ϕ =	[°]	26.52	δ =	[°]	0.00	γs =	[kN/m³]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	δ =	F'	0.00	ch =	[kN/m³]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ
	11.267	21.500	7.393	11.264	21.500	11.730	11.264	21.500	7.393	12.720	25.120	8.340

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo SC a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[°]		cs =					
	ϕ =	[°]		δ =	F'		γs =	[kN/m³]				
	c =	[kN/m²]		δ =	[°]		ch =	[kN/m³]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	380.89	704.40	1021.64	1607.87								
	[t/m²]	39.55	56.34	72.16	97.76								
	[Kg/cm²]	3.96	5.68	7.22	9.78								
q	[kN]	567.83	556.40	707.64	961.87								
	[t]	39.55	56.34	72.16	97.76								
	[Kg]	39552.29	56340.14	72161.76	97762.17								
Q_{adm}	[kN/m²]	129.20	164.20	205.88	317.62								
	[t/m²]	13.18	16.74	20.99	32.38								
	[Kg/cm²]	1.32	1.67	2.10	3.24								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	361.50	701.40	940.37	1714.56								
	[t/m²]	39.19	71.85	96.02	174.84								
	[Kg/cm²]	3.92	7.18	9.59	17.48								
q	[kN]	361.50	701.40	940.37	1714.56								
	[t]	39.19	71.85	96.02	174.84								
	[Kg]	39187.39	71852.58	96019.13	174843.23								
Q_{adm}	[kN/m²]	106.80	206.80	276.46	504.19								
	[t/m²]	10.89	21.08	28.19	51.39								
	[Kg/cm²]	1.09	2.11	2.82	5.14								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	364.22	704.20	940.20	1716.47								
	[t/m²]	39.58	72.00	96.01	175.06								
	[Kg/cm²]	3.96	7.20	9.60	17.51								
q	[kN]	364.22	704.20	940.20	1716.47								
	[t]	39.58	72.00	96.01	175.06								
	[Kg]	39580.65	72000.42	96013.87	175064.47								
Q_{adm}	[kN/m²]	126.71	205.44	283.09	529.82								
	[t/m²]	13.10	21.49	28.87	54.03								
	[Kg/cm²]	1.31	2.15	2.89	5.40								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	293.45	394.83	476.93	697.68								
	[t/m²]	29.92	40.26	48.63	71.14								
	[Kg/cm²]	2.99	4.03	4.86	7.11								
q	[kN]	293.45	394.83	476.93	697.68								
	[t]	29.92	40.26	48.63	71.14								
	[Kg]	29922.91	40263.47	48631.87	71095.59								
Q_{adm}	[kN/m²]	97.82	131.61	158.98	232.56								
	[t/m²]	9.97	13.42	16.21	23.71								
	[Kg/cm²]	1.00	1.34	1.62	2.37								

Fuente: Propia

Tabla 28 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.50 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo SC a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	[illegible]	0.00	ca =	--	0.00	G =	--	N.A.
	ϕ =	[illegible]	26.62	δ =	[illegible]	0.00	γ' =	[illegible]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	δ =	[illegible]	0.00	ch =	[illegible]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ
	11.267	21.500	7.393	11.264	21.500	11.730	11.264	21.500	7.393	12.720	25.120	8.340

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo SC a 1.40m)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[illegible]		ca =					0.00
	ϕ =	[illegible]		δ =	[illegible]		γ' =	[illegible]				
	c =	[kN/m²]		δ =	[illegible]		ch =	[illegible]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ	Nq	Nc	Nγ

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	433.99	568.27	692.27	938.55								
	[t/m²]	42.16	57.94	71.00	95.69								
	[Kg/cm²]	4.21	5.67	6.91	9.26								
q	[kN]	929.70	1271.01	1569.87	2140.17								
	[t]	94.80	129.60	159.99	218.18								
	[Kg]	94801.16	129660.59	160127.4	218318.33								
Q_{adm}	[kN/m²]	157.70	166.76	220.41	312.69								
	[t/m²]	16.08	17.01	22.48	31.89								
	[Kg/cm²]	1.10	1.16	1.53	2.17								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	557.95	615.56	671.79	771.32								
	[t/m²]	56.90	62.77	68.51	78.66								
	[Kg/cm²]	5.65	6.28	6.86	7.87								
q	[kN]	805.56	1068.51	1301.13	1664.21								
	[t]	82.17	108.97	132.77	169.77								
	[Kg]	82121.66	111229.47	135497.32	173277.71								
Q_{adm}	[kN/m²]	119.37	197.19	240.29	307.33								
	[t/m²]	12.17	20.11	24.51	31.34								
	[Kg/cm²]	1.22	2.01	2.45	3.13								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	540.62	616.40	674.03	770.63								
	[t/m²]	55.13	62.86	68.74	78.58								
	[Kg/cm²]	5.48	6.27	6.87	7.85								
q	[kN]	811.85	1391.48	1904.80	2826.47								
	[t]	82.76	141.84	194.23	288.23								
	[Kg]	82764.30	141849.09	194230.95	288229.78								
Q_{adm}	[kN/m²]	120.27	205.24	281.24	417.38								
	[t/m²]	12.26	21.00	28.71	42.56								
	[Kg/cm²]	1.23	2.10	2.87	4.26								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	308.88	408.06	508.16	632.82								
	[t/m²]	31.51	41.62	51.83	64.55								
	[Kg/cm²]	3.15	4.16	5.18	6.45								
q	[kN]	705.04	931.14	1160.42	1475.24								
	[t]	71.95	95.01	118.40	150.53								
	[Kg]	71951.72	95011.22	118401.82	150529.22								
Q_{adm}	[kN/m²]	105.63	139.69	174.02	221.37								
	[t/m²]	10.78	14.25	17.75	22.58								
	[Kg/cm²]	1.08	1.43	1.78	2.26								

Fuente: Propia

Tabla 29 Cálculo de la capacidad de carga 0.50 – 2.00 m (tipo de suelo SC a 1.40m) B=2.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) (tipo de suelo SC a 1.40m)												
DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F'	0.00	cs =	--	2000	G =	--	N.A.
	ϕ =	[°]	26.82	δ =	[°]	0.00	ϕ =	[kN/m²]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	δ =	F'	0.00	ch =	[kN/m²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	11.264	21.500	7.393	11.264	21.500	11.730	11.264	21.500	7.393	12.720	25.120	8.340

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) (tipo de suelo SC a 1.40m)												
DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[°]		cs =					0.00
	ϕ =	[°]		δ =	F'		ϕ =	[kN/m²]				
	c =	[kN/m²]		δ =	[°]		ch =	[kN/m²]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	11.264	21.500	7.393	11.264	21.500	11.730	11.264	21.500	7.393	12.720	25.120	8.340

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF													
Df (m)		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	444.58	588.6	710.80	904.23								
	[t/m²]	45.00	60.00	72.45	92.16								
	[Kg/cm²]	4.53	6.00	7.24	9.22								
q	[kN]	1777.05	2353.45	2842.01	3616.91								
	[t]	181.19	239.93	289.70	368.69								
	[Kg]	181019.19	239793.45	289579.49	368569.24								
Q_{adm}	[kN/m²]	148.02	196.20	236.93	301.54								
	[t/m²]	15.09	20.00	24.15	30.73								
	[Kg/cm²]	1.51	2.00	2.41	3.07								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC													
Df (m)		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	515.68	682.22	823.24	1049.46								
	[t/m²]	52.57	69.55	83.95	107.03								
	[Kg/cm²]	5.26	6.96	8.40	10.71								
q	[kN]	1062.59	1406.17	1697.16	2163.63								
	[t]	108.38	143.39	173.08	220.57								
	[Kg]	108260.00	143334.19	173013.75	220571.63								
Q_{adm}	[kN/m²]	171.89	227.41	274.41	349.82								
	[t/m²]	17.53	23.19	27.99	35.67								
	[Kg/cm²]	1.75	2.32	2.80	3.57								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN													
Df (m)		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	519.78	686.65	828.97	1057.24								
	[t/m²]	52.99	70.03	84.53	107.78								
	[Kg/cm²]	5.30	7.00	8.45	10.78								
q	[kN]	1070.93	1414.60	1707.72	2177.84								
	[t]	109.18	144.24	174.11	222.03								
	[Kg]	109086.00	144157.19	174013.75	221971.63								
Q_{adm}	[kN/m²]	173.26	228.88	276.32	352.41								
	[t/m²]	17.67	23.34	28.18	35.93								
	[Kg/cm²]	1.77	2.33	2.82	3.59								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI													
Df (m)		0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	559.92	663.00	840.40	664.08								
	[t/m²]	56.70	67.64	85.37	67.77								
	[Kg/cm²]	5.67	6.76	8.53	6.77								
q	[kN]	1152.67	1365.19	1729.62	1366.67								
	[t]	116.89	138.48	175.43	138.63								
	[Kg]	116805.35	138350.59	175223.75	138494.22								
Q_{adm}	[kN/m²]	119.97	142.07	180.00	142.26								
	[t/m²]	12.23	14.48	18.44	14.57								
	[Kg/cm²]	1.22	1.45	1.84	1.46								

Fuente: Propia

12.3 Análisis de Asentamientos.

Los asentamientos de suelos encontrados en el proyecto tienen un período de respuesta más rápido y se producen en el momento del proceso de construcción.

Para su análisis pueden ser apreciablemente reducidos, sin embargo, hay que estimarlos con precisión porque la mayoría de las estructuras son más sensibles a los asentamientos rápidos de distorsión que a los lentos, hasta el punto de que el diseño en este tipo de suelos resulta regido por el criterio de asentamiento. Para estimar los valores de asentamientos se utilizó las correlaciones de Terzaghi (1.948, 1.968), basadas en el resultado de la prueba de Penetración Estándar (N) y el ancho de la cimentación.

Tabla 30 Ecuación para el cálculo de asentamientos

CARGA FLEXIBLE			CARGA RÍGIDA
ESQUINA	CENTRO	VALOR MEDIO	
$S - q * b * \frac{1-\mu^2}{E} * Ip$	$S - 2 * q * b * \frac{1-\mu^2}{E} * Ip$	$S - s(centro) * 0.848$	$S - 93\% * s(valor\ medio)$

Fuente. Autor

Cada uno de los asentamientos está calculado por carga rígida y por carga flexible. En la tabla 19, se detalla la teoría aplicada y los cálculos realizados teniendo en cuenta módulo de Young, Coeficiente de Poisson y la carga admisible calculada con anterioridad. Los valores del FS estarían entre 0,8 (80% del teórico) y 1,2 (120% del teórico), siendo recomendable para suelos desconocidos valores entre 1.0 y 1.2.

Tabla 31 Cálculo de Asentamientos – (tipo de suelo SM a 1.40m) (Prof. -1.40 m)

Carga admisible (q):	1.83	kg/cm²	tipo de suelo SM a 1.40m
Módulo de Young (E):	260	kg/cm²	
Coeficiente de Poisson (v):	0.25		
Ancho cimentación(b):	1.00	m	
Larga cimentación (l):	1.00	m	
m:			
Ip:			
Factor de seguridad:	1.20		

Asentamientos	Asentamientos carga flexible			
Carga rígida (cm)	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga total (T)
0.90	0.44	0.85	0.75	16.2

Carga flexible :

• Esquina :

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$

• Centro :

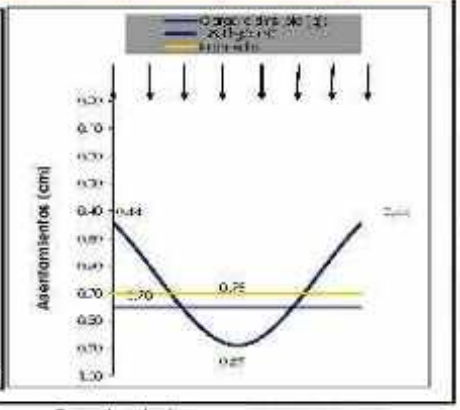
$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$

• Valor medio :

$$s = s(centro) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(valor\ medio)$$



Fuente. Autor

Tabla 32 Cálculo de Asentamientos – (tipo de suelo CL a 1.40m) (Prof. -1.40 m)

Carga admisible (q):	1.89	kg/cm²	(tipo de suelo CL a 1.40m)
Módulo de Young (E):	160	kg/cm²	
Coeficiente de Poisson (v):	0.25		
Ancho cimentación (b):	1.00	m	
Largo cimentación (l):	1.00	m	
m			
Ip:			
Factor de seguridad:	1.20		

Asentamientos	Asentamientos carga flexible			
Carga rígida (cm)	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga total (T)
[illegible]	0.71	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Carga flexible :

• Esquina :

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_v$$

• Centro :

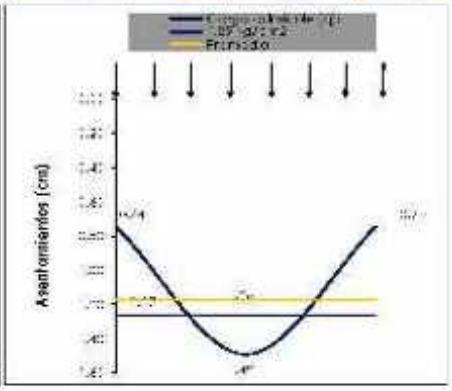
$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_r$$

• Valor medio :

$$s = s(centro) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(valor\ medio)$$



Fuente. Autor

Tabla 33 Cálculo de Asentamientos – (tipo de suelo SC a 1.40m) (Prof. -1.40 m)

Carga admisible (q):	1.62	kg/cm²	(tipo de suelo SC a 1.40m)
Módulo de Young (E):	140	kg/cm²	
Coeficiente de Poisson (v):	0.25		
Ancho cimentación (b):	1.00	m	
Largo cimentación (l):	1.00	m	
m			
Ip:			
Factor de seguridad:	1.20		

Asentamientos	Asentamientos carga flexible			
Carga rígida (cm)	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga total (T)
[illegible]	0.66	1.32	[illegible]	16.15

Carga flexible :

• Esquina :

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_v$$

• Centro :

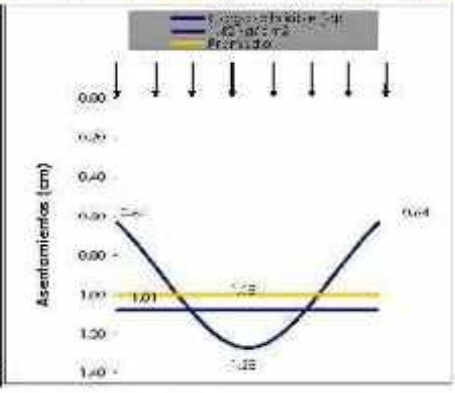
$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_r$$

• Valor medio :

$$s = s(centro) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(valor\ medio)$$



Fuente. Autor

12.4 Efectos locales

12.5 Clasificación de los perfiles de suelo.

Según la norma NSR-10 el tipo de perfil del suelo encontrado teniendo en cuenta la resistencia al corte, el porcentaje de humedad, el índice de plasticidad o el número golpes necesarios para profundizar en 30 cm. Tipo de suelo es **D.**

Tabla 34 Clasificación del suelo

CRITERIOS PARA CLASIFICAR SUELOS DENTRO DE LOS PERFILES DE SUELOS TIPOS C, D o E			
TIPO DE PERFIL	Vs	N o N ch	Su
C	Entre 360 y 760 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 kPa (=1kgf/cm²)
D	Entre 180 y 360 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1kgf/cm²)
E	Menor de 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 kPa (=0.5 kgf/cm²)

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

12.6 Valores del coeficiente Fa periodos cortos.

Según tabla A.2.4-3 de la NSR-10 el coeficiente para periodos cortos **Fa 1.20**

Tabla 35 Coeficiente Fa periodos cortos

Tabla A.2.4.-3 VALORES DEL COEFICIENTE Fa, PARA LA ZONA DE PERIODOS CORTOS DEL ESPECTRO					
TIPO DE PERFIL	INTENSIDAD DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS				
	Aa < 0.1	Aa = 0.2	Aa = 0.3	Aa = 0.4	Aa > 0.5
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	Véase Nota	Véase Nota	Véase Nota	Véase Nota	Véase Nota
Nota: Para el tipo de perfil F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.					

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

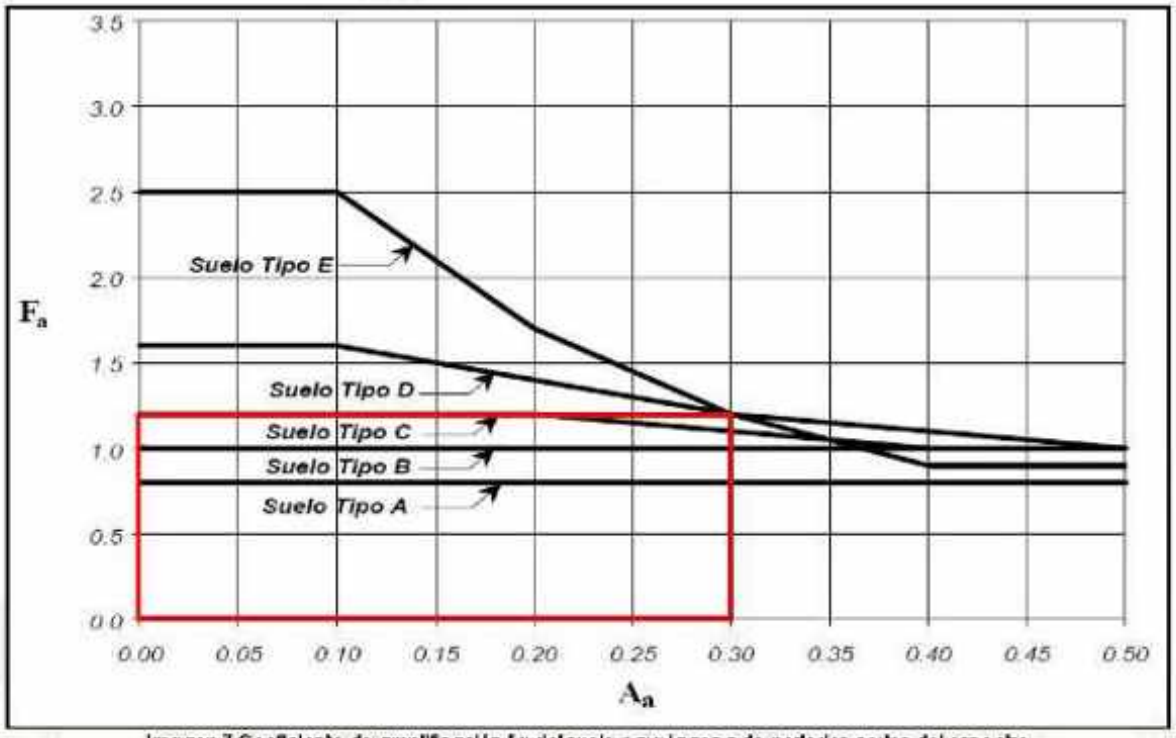


Imagen 7 Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de periodos cortos del espectro

12.7 Valores del coeficiente Fv periodos intermedios

Según tabla A.2.4-4 de la NSR-10 el coeficiente para periodos intermedios Fv 1.80

Tabla 36 Coeficiente Fv periodos intermedio

Tabla A.2.4.-4 VALORES DEL COEFICIENTE Fv, PARA LA ZONA DE PERIODOS INTERMEDIOS DEL ESPECTRO					
TIPO DE PERFIL	INTENSIDAD DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS				
	Av ≤ 0.1	Av = 0.2	Av = 0.3	Av = 0.4	Av ≥ 0.5
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	2.4	3.2	2.8	2.4	2.4
F	VÉASE NOTA	VÉASE NOTA	VÉASE NOTA	VÉASE NOTA	VÉASE NOTA
Nota: Para el tipo de perfil F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.					

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10

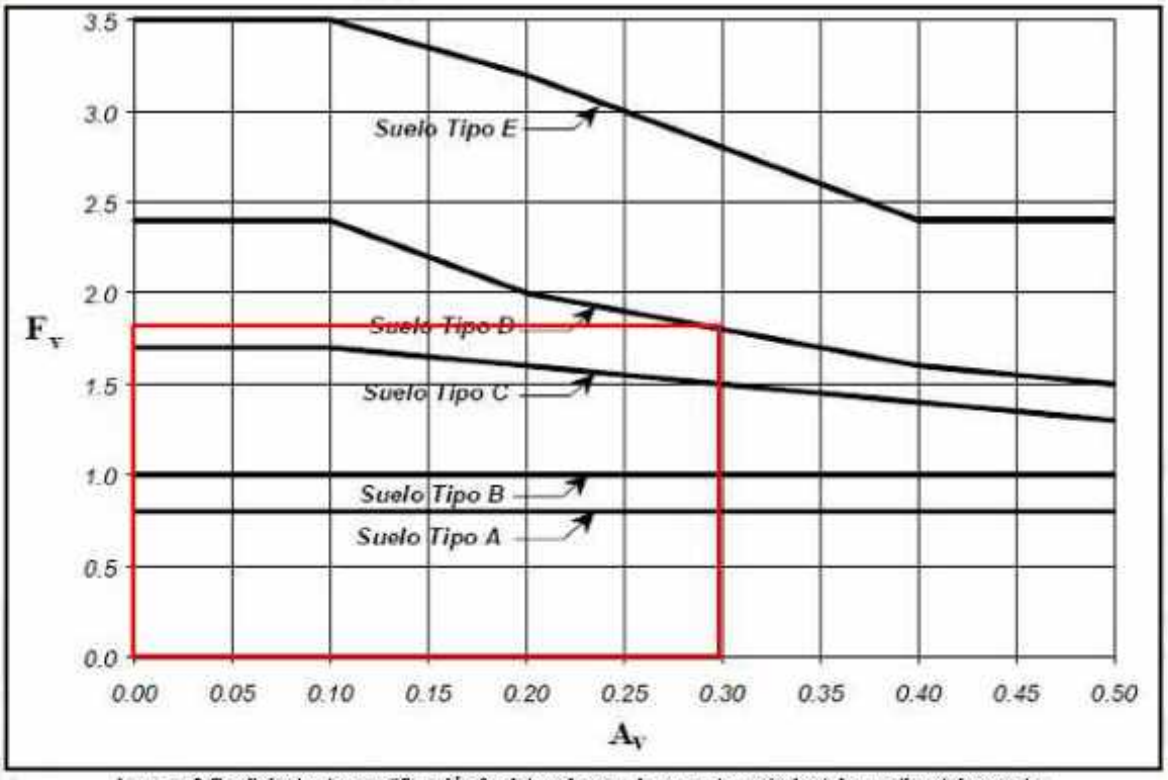


Imagen 8 Coeficiente de amplificación Fv del suelo para la zona de períodos intermedios del espectro

12.1 Criterios del espectro de diseño (A.2.6 NSR-10)

Para el análisis de la acción sísmica se recomienda utilizar el espectro elástico de diseño de la Norma NSR-10, definido mediante los siguientes parámetros el cual está definido para un coeficiente de amortiguamiento del 5% del crítico.

Donde:

Sa: Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado.

Aa: Aceleración horizontal pico efectivo en roca (Figura A.2.3-2). Aa = 0.30

Av: Velocidad horizontal pico efectivo (Figura A.2.3-3). Av = 0.30

Fa: Coeficiente de amplificación Fa de períodos cortos del espectro (Tabla A.2.4-3). Fa = 1.20

Fv: Coeficiente de amplificación Fv de períodos intermedios del espectro (Tabla A.2.4- 4). Fv=1.80

I: Coeficiente de importancia (Numeral A.2.5 NSR-10) Grupo II: Estructuras de ocupación especial (Tabla A.2.5-1). II = 1.10

To: Periodo de vibración al cual inicia la zona de aceleraciones constantes del espectro de aceleraciones.

Tc: Periodo de vibración correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante del espectro de diseño para periodos cortos y la parte descendente del mismo.

TL: Periodo de vibración correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante del espectro de diseño para periodos largos.

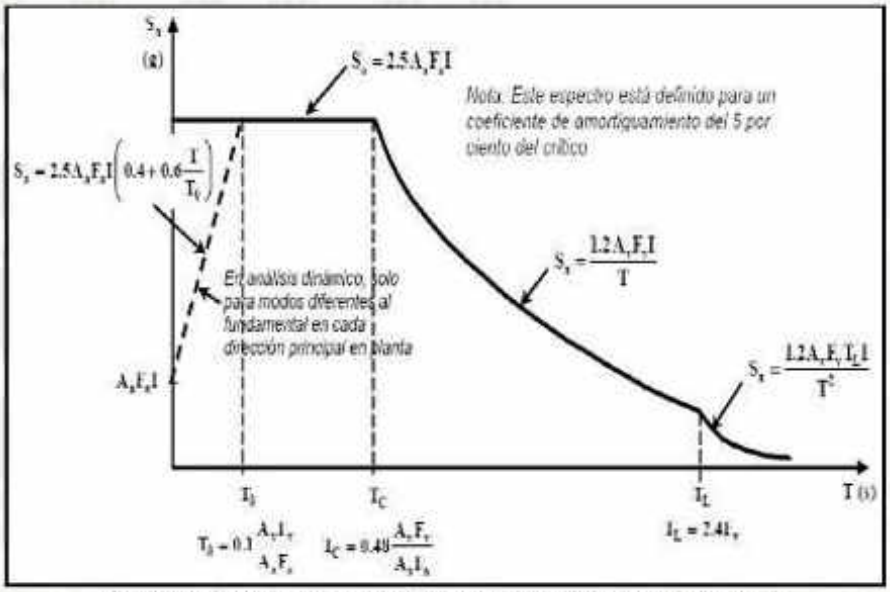


Imagen 9 Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g
Fuente: Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR 10

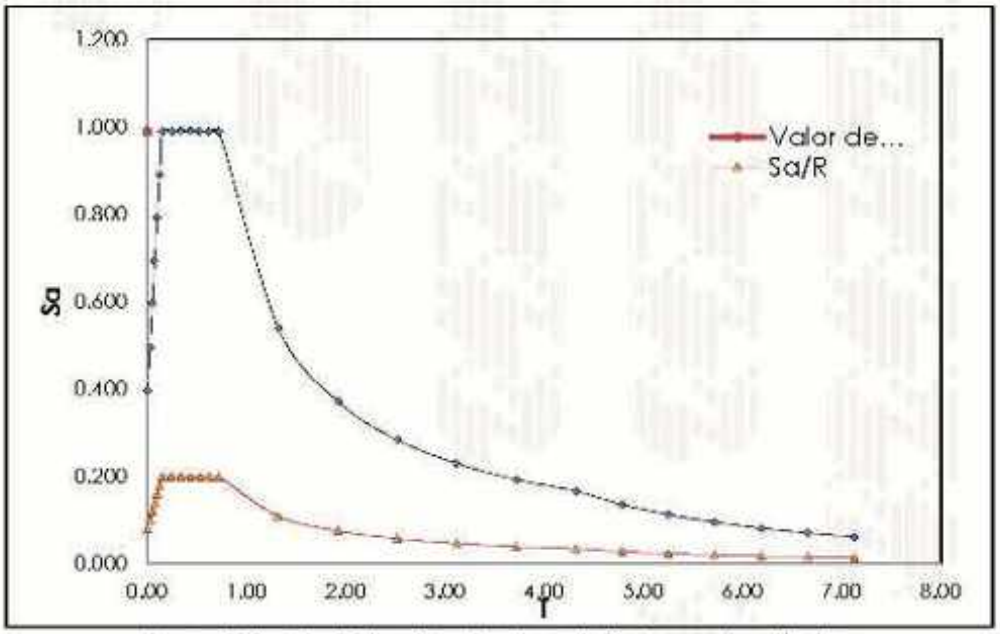


Imagen 10 Espectro Elástico de aceleraciones de Diseño como fracción de g
Fuente: Propia

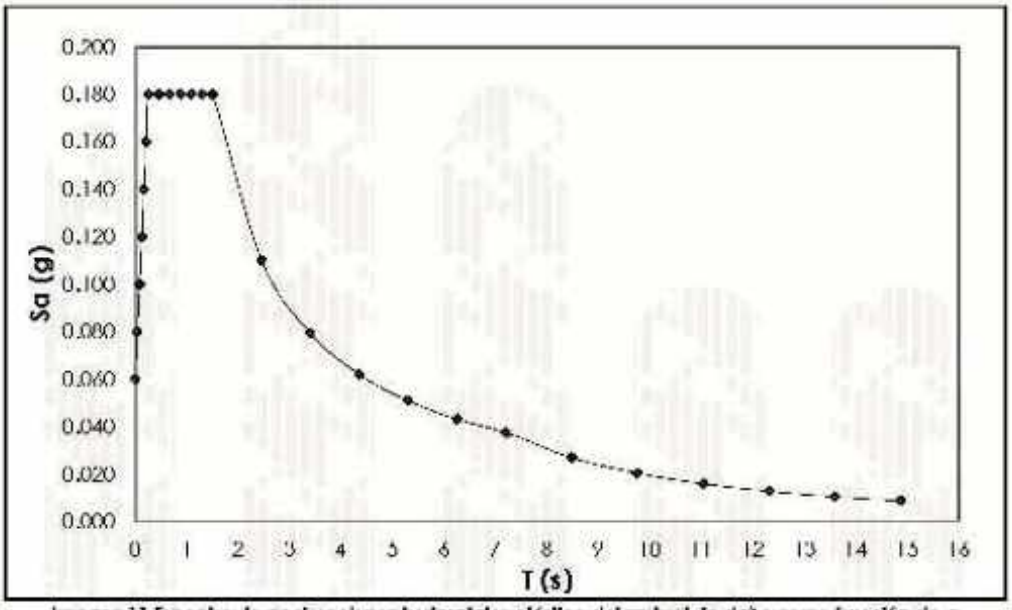


Imagen 11 Espectro de aceleraciones horizontales elástico del umbral de daño como fracción de g
Fuente: Propia

12.2 Evaluación del potencial de licuación

Como parte del análisis sísmico del sitio, se evaluó el potencial de licuación de los materiales del subsuelo en el área del proyecto, con base en los resultados de los ensayos de penetración estándar (SPT), características físicas de los suelos, y la información estratigráfica recopilada. Se aplicaron dos metodologías reconocidas a nivel internacional para este propósito: el criterio "Chino modificado" (desarrollado por Wang, 1979 y Seed & Idriss, 1982) y el método de Andrews y Martin (2000).

Ambos análisis fueron realizados sobre los estratos arenosos con contenidos variables de finos, presentes en algunos sectores del perfil. Sin embargo, se comprobó que el nivel freático no se encuentra presente dentro de la profundidad explorada, eliminando el principal factor detonante para la ocurrencia de licuación: la saturación del suelo. Adicionalmente, los valores de resistencia a la penetración corregidos (N_{60}) superan los umbrales críticos de seguridad definidos por ambos métodos, y los suelos presentan una densidad relativamente alta y baja susceptibilidad a la pérdida de resistencia bajo condiciones sísmicas.

En consecuencia, se concluye que los materiales evaluados no presentan riesgo de licuación, y el sitio se considera estable frente a este fenómeno, por lo que no se requieren medidas especiales de mitigación por licuación para el diseño estructural y de cimentaciones del proyecto.

Tabla 37 Evaluación del potencial de licuación

UBICACIÓN	SONDEO	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA	HUMEDAD (%)	EVALUACION DEL PRIMER CRITERIO				EVALUACION DEL SEGUNDO CRITERIO	
					FINOS		"China modificada" (Alter Wang (1979) and Seed and Idriss (1982))				Andrews and Martin (2000)	
		LL	LP	IP	%		Porcentaje de arcilla <15% (tamaño menor a 0,005 mm)	Límite líquido <35 %	Contenido de humedad natural superior a 0.9*LL	Resultado de evaluación	Contenido de arcilla menor al 10% y LL<32% con susceptibles a licuación	Resultado de evaluación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	1	30	20	10	57.6	21.50	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		28	20	8	60.5	22.10	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	2	29	20	9	57.7	22.00	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		24	17	7	40.2	14.29	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	3	29	20	9	54.2	21.01	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		30	22	8	57.7	23.33	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	4	21	21	0	31.7	17.13	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		0	0	N.P.	21.6	14.42	No cumple	Cumple	Cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	5	0	0	N.P.	23	14.49	No cumple	Cumple	Cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	6	23	20	3	22.9	17.49	No cumple	Cumple	Cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		0	0	N.P.	22.7	21.33	No cumple	Cumple	Cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	7	35	23	12	37.7	24.11	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		30	21	9	39.6	24.91	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	8	33	22	11	54.2	21.91	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		27	18	9	40.5	17.58	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	9	33	23	10	54.7	22.87	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		33	21	12	54.2	22.10	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		29	20	9	37.5	22.99	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	10	35	23	12	54.5	22.33	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		29	20	9	38.5	22.08	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	11	30	21	9	37.6	23.93	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación

UBICACIÓN	SONDEO	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA	HUMEDAD (%)	EVALUACION DEL PRIMER CRITERIO				EVALUACION DEL SEGUNDO CRITERIO	
					FINOS		"Chiea modificada" (Alber Wang (1979) and Seed and Idriss (1982))				Andrews and Martin (2000)	
		LL	LP	IP	%		Porcentaje de arcilla <15% (tamaño menor a 0.005 mm)	Límite líquido <35%	Contenido de humedad natural superior a 0.9xLL	Resultado de evaluacion	Contenido de arcilla menor al 10% y LL<32% son susceptibles a licuación	Resultado de evaluacion
										a licuación		
		29	20	9	38.1	22.10	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	12	29	21	8	39.2	27.23	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		29	20	9	44.2	27.3	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	13	36	22	14	37.6	22.00	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		31	21	9	39.4	27.39	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	14	30	21	9	38.9	27.32	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		29	22	7	39.4	22.30	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	15	32	18	14	40.2	17.15	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		0	0	N.P.	91.9	17.06	No cumple	Cumple	Cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	16	36	22	14	37.8	24.09	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		30	22	8	38.7	27.91	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	17	30	21	9	38.2	22.00	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		28	20	8	39.7	27.83	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	18	36	20	16	36.9	27.09	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		29	20	9	38.4	22.87	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	19	34	22	12	38.5	22.87	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		30	20	10	37.7	22.39	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	20	33	21	14	37.2	22.07	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
		28	19	9	38.1	17.31	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación
CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"	21	35	21	14	36.8	9.87	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuación	No cumple	No Susceptible a licuación

UBICACIÓN	SONDEO	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA	HUMEDAD (%)	EVALUACION DEL PRIMER CRITERIO				EVALUACION DEL SEGUNDO CRITERIO	
					FINOS		"Chien modificada" (Alter Wang (1979) and Seed and Idriss (1982))				Andrews and Martin (2000)	
		LL	LP	IP	%		Porcentaje de arcilla <15% (tamaño menor a 0.005 mm)	Límite líquido <35%	Contenido de humedad natural superior a 0.9xLL	Resultado de evaluacion	Contenido de arcilla menor al 10% y LL<32% son susceptibles a licuación	Resultado de evaluacion
		36	22	1	54.5	5.41	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
CAMPAMENTO PARA MUJERES MAR VERDE	23	36	23	13	37.0	17.07	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
		31	23	12	33.0	22.13	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
CAMPAMENTO PARA MUJERES MAR VERDE	25	30	22	8	55.0	5.50	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
		20	10	10	30.0	5.94	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
CAMPAMENTO PARA MUJERES MAR VERDE	24	36	21	15	51.0	21.81	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
		33	23	10	51.0	19.75	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
CAMPAMENTO PARA MUJERES MAR VERDE	26	30	21	9	55.0	5.89	No cumple	No cumple	No cumple	No susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
		30	20	10	34.0	22.67	No cumple	Cumple	No cumple	No susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
CAMPAMENTO PARA MUJERES MAR VERDE	27	30	22	8	55.0	5.94	No cumple	No cumple	No cumple	No Susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion
		32	19	13	30.0	21.77	No cumple	Cumple	No cumple	No Susceptible a licuacion	No cumple	No Susceptible a licuacion

12.3 Evaluación geotécnica

Para el análisis de los factores de seguridad, tanto directos como indirectos, se ha tomado como referencia la capacidad portante más desfavorable obtenida a una profundidad de 1.40 metros, correspondiente a la cota general de desplante propuesta. En la siguiente tabla se presentan los resultados del cálculo y los factores de seguridad asociados, los cuales permiten evaluar la estabilidad y confiabilidad del sistema de cimentación frente a las condiciones del terreno.

Tabla 38 Resultados de capacidad portante

Tipo de suelo	Profundidad de desplante	Capacidad portante admisible [Kg/cm²]	Asentamiento (cm)
	(m)		
Arena Limosa (SM)	1.40	1.83	0.89
Arcilla de baja plasticidad (CL)	1.40	1.89	1.49
Arena Arcillosa (SC)	1.40	1.62	1.28

Considerando la variabilidad geotécnica del terreno en el área del proyecto, se ha optado por unificar los cálculos y adoptar un enfoque conservador en el diseño. En este sentido, se recomienda que el área estructural utilice como referencia los parámetros geotécnicos correspondientes al suelo tipo arena arcillosa (SC), el cual representa la condición más crítica identificada. A una profundidad de 1.40 metros, este material presenta una capacidad de carga admisible de 1.62 kg/cm², valor que debe ser considerado como base para el diseño de las cimentaciones del proyecto.

12.4 Capacidad de carga específica (factores de seguridad indirectos según NSR10 H.4.7.1)

Tabla 39 Factores de Seguridad Indirectos F_{SICP} Mínimos

Condición	F_{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudoestático	1.5

Fuente: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Título H, tabla H.4.7-1.

Tabla 40 Carga Muerta + Carga Viva Normal (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F	0.00	cs =	--	0.00	Ø =	--	0.00
	ϕ =	[ ]	26.62	δ =	[ ]	0.00	ch =	[kN/m²]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	α =	F	0.00	ch =	[kN/m²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA NORMAL)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		cs =			Ø =			0.00
	ϕ =	F		α =	F		ch =	[kN/m²]					
	c =	[kN/m²]		α =	[ ]		ch =	[kN/m²]					

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	340.35	704.44	1016.60	1716.84								
	[t/m²]	34.91	56.56	75.69	115.02								
	[Kg/cm²]	3.49	5.66	7.57	11.50								
q	[kN]	612.65	974.44	1297.80	1923.04								
	[t]	34.91	74.76	98.69	146.28								
	[Kg]	34909.19	74476.24	98369.80	145767.92								
Q_{adm}	[kN/m²]	111.12	191.48	261.50	395.92								
	[t/m²]	11.34	19.09	26.68	38.39								
	[Kg/cm²]	1.16	1.95	2.66	3.92								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	306.62	766.85	1211.76	977.20								
	[t/m²]	31.29	78.24	123.59	99.69								
	[Kg/cm²]	3.13	7.82	12.36	9.97								
q	[kN]	306.62	766.85	1211.76	977.20								
	[t]	31.29	78.24	123.59	99.69								
	[Kg]	31266.75	78265.60	123719.68	99697.32								
Q_{adm}	[kN/m²]	100.19	250.95	396.59	319.80								
	[t/m²]	10.22	25.59	40.44	32.61								
	[Kg/cm²]	1.02	2.56	4.04	3.26								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	310.61	790.07	1214.79	997.41								
	[t/m²]	31.69	80.56	123.89	101.70								
	[Kg/cm²]	3.17	8.06	12.39	10.17								
q	[kN]	310.61	790.07	1214.79	997.41								
	[t]	31.69	80.56	123.89	101.70								
	[Kg]	31696.65	80646.47	123989.68	101797.32								
Q_{adm}	[kN/m²]	100.61	256.62	394.59	323.87								
	[t/m²]	10.26	26.16	40.23	33.03								
	[Kg/cm²]	1.03	2.62	4.02	3.30								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	Df (m)	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	263.06	413.99	538.74	719.87								
	[t/m²]	27.29	42.62	54.94	73.40								
	[Kg/cm²]	2.73	4.26	5.49	7.34								
q	[kN]	263.06	413.99	538.74	719.87								
	[t]	27.29	42.62	54.94	73.40								
	[Kg]	27220.61	42622.13	54995.23	73468.74								
Q_{adm}	[kN/m²]	89.00	139.33	179.68	239.96								
	[t/m²]	9.06	14.21	18.31	24.47								
	[Kg/cm²]	0.91	1.42	1.83	2.45								

Fuente. Autor

Tabla 41 Carga Muerta + Carga Viva Máxima (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F	0.00	ca =	--	0.00	B =	--	2.60
	ϕ =	[ ]	26.52	δ =	[ ]	0.00	αk =	[kg/cm²]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	δ =	F	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		ca =			B =		2.60
	ϕ =	[°]		δ =	[°]		αk =	[kg/cm²]				
	c =	[kN/m²]		δ =	[ ]		ch =	[kg/cm²]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.654	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	340.35	704.44	986.60	1409.5								
	[t/m²]	34.91	56.56	79.69	113.85								
	[Kg/cm²]	3.49	5.66	7.97	11.39								
q	[kN]	612.65	974.44	1367.61	1953.74								
	[t]	34.91	74.76	79.69	113.85								
	[Kg]	34909.19	74476.24	79689.83	113842.62								
Q_{adm}	[kN/m²]	136.91	229.77	317.60	451.77								
	[t/m²]	13.96	23.43	32.38	46.06								
	[Kg/cm²]	1.40	2.34	3.24	4.61								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	306.62	706.89	971.76	977.29								
	[t/m²]	31.29	72.04	99.08	99.65								
	[Kg/cm²]	3.13	8.00	9.91	9.96								
q	[kN]	306.62	706.89	971.76	977.29								
	[t]	31.29	72.04	99.08	99.65								
	[Kg]	31286.75	72045.60	99079.68	99652.32								
Q_{adm}	[kN/m²]	122.65	282.76	388.70	390.92								
	[t/m²]	12.51	28.82	39.63	39.86								
	[Kg/cm²]	1.25	3.21	3.96	3.98								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	310.61	730.07	974.79	997.41								
	[t/m²]	31.69	74.46	99.41	101.72								
	[Kg/cm²]	3.17	8.00	9.94	10.17								
q	[kN]	310.61	730.07	974.79	997.41								
	[t]	31.69	74.46	99.41	101.72								
	[Kg]	31696.65	74464.47	99417.66	101724.20								
Q_{adm}	[kN/m²]	124.24	292.03	389.92	398.96								
	[t/m²]	12.68	29.78	39.76	40.69								
	[Kg/cm²]	1.27	3.20	3.98	4.07								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	267.05	412.99	538.74	719.87								
	[t/m²]	27.23	42.12	54.94	73.40								
	[Kg/cm²]	2.72	4.21	5.49	7.34								
q	[kN]	267.05	412.99	538.74	719.87								
	[t]	27.23	42.12	54.94	73.40								
	[Kg]	27220.61	42122.73	54935.23	73404.79								
Q_{adm}	[kN/m²]	106.82	165.19	215.50	287.95								
	[t/m²]	10.89	16.84	21.97	29.36								
	[Kg/cm²]	1.09	1.68	2.20	2.94								

Fuente. Autor

Tabla 42 Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estático (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)												
DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m^3]	15.94	δ =	[°]	0.00	$c\alpha$ =	--	0.00	FS =	--	1.50
	ϕ =	[°]	25.52	β =	[°]	0.00	q_v =	[kN/m^3]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILOSA		
	c =	[kN/m^2]	5.00	η =	[°]	0.00	qh =	[kN/m^3]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	18.836	16.117	27.475	12.476	17.810	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 6.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA + SISMO DE DISEÑO SEUDO ESTATICO)												
DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m^3]	17.00	δ =	[°]	0.00	$c\alpha$ =	--	0.00	FS =	--	1.50
	ϕ =	[°]	27.60	β =	[°]	0.00	q_v =	[kN/m^3]	0.00			
	c =	[kN/m^2]	0.00	η =	[°]	0.00	qh =	[kN/m^3]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	18.836	16.117	27.475	12.476	17.810	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF												
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00							
q_{ult}	[kN/m^2]	342.35	574.44	781.50	1127.76							
	[t/m^2]	34.91	58.58	79.69	115.00							
	[Kg/cm^2]	3.49	5.86	7.97	11.50							
q	[kN]	342.35	574.44	781.50	1127.76							
	[t]	34.91	58.58	79.69	115.00							
	[Kg]	34909.19	58575.24	79689.83	114997.97							
Q_{adm}	[kN/m^2]	228.23	382.96	521.00	751.84							
	[t/m^2]	23.27	39.05	53.13	76.67							
	[Kg/cm^2]	2.33	3.91	5.31	7.67							

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC												
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00							
q_{ult}	[kN/m^2]	306.82	786.85	610.76	877.58							
	[t/m^2]	31.29	80.24	62.28	89.49							
	[Kg/cm^2]	3.13	8.02	6.23	8.95							
q	[kN]	306.82	786.85	610.76	877.58							
	[t]	31.29	80.24	62.28	89.49							
	[Kg]	31286.75	80235.60	62279.68	89487.32							
Q_{adm}	[kN/m^2]	204.55	524.57	407.18	585.06							
	[t/m^2]	20.86	53.49	41.52	59.66							
	[Kg/cm^2]	2.09	5.35	4.15	5.97							

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN												
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00							
q_{ult}	[kN/m^2]	310.84	790.87	614.78	881.60							
	[t/m^2]	31.70	80.65	62.69	89.90							
	[Kg/cm^2]	3.17	8.06	6.27	8.99							
q	[kN]	310.84	790.87	614.78	881.60							
	[t]	31.70	80.65	62.69	89.90							
	[Kg]	31696.63	80645.47	62689.56	89897.20							
Q_{adm}	[kN/m^2]	207.23	527.25	409.86	587.74							
	[t/m^2]	21.13	53.76	41.79	59.93							
	[Kg/cm^2]	2.11	5.38	4.18	5.99							

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI												
(Df) [m]		0.50	1.00	1.40	2.00							
q_{ult}	[kN/m^2]	267.05	417.99	538.74	719.87							
	[t/m^2]	27.23	42.62	54.94	73.40							
	[Kg/cm^2]	2.72	4.26	5.49	7.34							
q	[kN]	267.05	417.99	538.74	719.87							
	[t]	27.23	42.62	54.94	73.40							
	[Kg]	27230.81	42622.13	54935.20	73404.79							
Q_{adm}	[kN/m^2]	178.03	278.66	359.16	479.91							
	[t/m^2]	18.15	28.41	36.62	48.94							
	[Kg/cm^2]	1.82	2.84	3.66	4.89							

Fuente. Autor

12.5 Capacidad de carga específica (factores de seguridad directos según NSR10 H.2.4.3, H.2.4.4)

Valores del factor de seguridad geotécnico básico — La selección de los factores de seguridad debe justificarse plenamente teniendo en cuenta:

(a) La magnitud de la obra.

(b) Las consecuencias de una posible falla en la edificación o sus cimentaciones.

(c) La calidad de la información disponible en materia de suelos.

En cualquier caso los Factores de Seguridad Básicos aplicados al material térreo (suelo, roca o material intermedio) no deben ser inferiores a los Factores de Seguridad Básicos Mínimos de la tabla H.2.4-1, en la cual las cargas se refieren a valores nominales sin coeficientes de mayoración, tal como se indica en el aparte B.2.3 de este Reglamento, en el cual, para los cimientos y el material térreo de cimentación se empleará para las fuerzas sísmicas E un factor R = 1.0 . En ningún caso el factor de seguridad básico mínimo podrá ser inferior a 1.00.

Tabla 43 Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos

Condición	F_{SBM}		F_{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

(*) Nota: Los coeficientes sísmicos usados en el caso de Construcción serán el 80% de los de Diseño

Fuente: Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10. Título H. Tabla H.2.4-1.

Factores de seguridad indirectos — El Factor de Seguridad Básico o directo definido en H.2.4.1 es el factor de seguridad geotécnico real, pero de él se derivan Factores de Seguridad Indirectos que tienen valores diferentes y los cuales se especifican en los diferentes capítulos de este Título H, pero en todo caso se debe demostrar que el empleo de éstos FS indirectos implica Factores de Seguridad Básicos iguales o superiores a los valores mínimos.

Tabla 44 Carga Muerta + Carga Viva Normal (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F°	0.00	ca =	--	0.00	B =	--	1.00
	ϕ =	F°	26.82	δ =	F°	0.00	ϕ1 =	[kg/cm²]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	c =	F°	0.00	ch =	[kg/cm²]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	15.117	27.475	12.042	15.117	27.475	15.604	15.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA NORMAL)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	F°		ca =	--		B =	--	1.00
	ϕ =	F°		δ =	F°		ϕ1 =	[kg/cm²]				
	c =	[kN/m²]		c =	F°		ch =	[kg/cm²]				

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	15.117	27.475	12.042	15.117	27.475	15.604	15.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	340.20	726.44	1061.60	1721.00								
	[t/m²]	34.71	56.56	79.69	119.02								
	[Kg/cm²]	3.47	5.66	7.97	11.90								
q	[kN]	340.20	726.44	1061.60	1721.00								
	[t]	34.71	74.08	108.29	175.51								
	[Kg]	34709.19	74076.04	108294.80	175510.20								
Q_{adm}	[kN/m²]	226.80	484.29	707.73	1147.33								
	[t/m²]	23.14	49.39	72.19	117.01								
	[Kg/cm²]	2.31	4.94	7.22	11.70								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	306.62	726.89	1011.76	1677.59								
	[t/m²]	31.29	74.14	103.24	171.18								
	[Kg/cm²]	3.13	7.41	10.32	17.12								
q	[kN]	306.62	726.89	1011.76	1677.59								
	[t]	31.29	74.14	103.24	171.18								
	[Kg]	31294.75	74145.61	103239.68	171182.20								
Q_{adm}	[kN/m²]	204.41	484.59	674.51	1118.39								
	[t/m²]	20.86	49.43	68.81	114.09								
	[Kg/cm²]	2.09	4.94	6.88	11.41								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	310.61	730.07	1014.70	1681.42								
	[t/m²]	31.69	74.49	103.50	171.57								
	[Kg/cm²]	3.17	7.45	10.35	17.16								
q	[kN]	310.61	730.07	1014.70	1681.42								
	[t]	31.69	74.49	103.50	171.57								
	[Kg]	31696.65	74486.47	103497.06	171567.20								
Q_{adm}	[kN/m²]	207.25	487.25	676.99	1122.01								
	[t/m²]	21.15	49.72	69.07	114.49								
	[Kg/cm²]	2.11	4.97	6.91	11.45								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	267.05	412.99	538.74	719.87								
	[t/m²]	27.23	42.12	54.94	73.42								
	[Kg/cm²]	2.72	4.21	5.49	7.34								
q	[kN]	267.05	412.99	538.74	719.87								
	[t]	27.23	42.12	54.94	73.42								
	[Kg]	27230.61	42122.13	54935.23	73418.79								
Q_{adm}	[kN/m²]	178.03	275.33	359.16	479.91								
	[t/m²]	18.15	28.07	36.62	48.94								
	[Kg/cm²]	1.82	2.81	3.66	4.89								

Fuente. Autor

Tabla 45 Carga Muerta + Carga Viva Máxima (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F°	0.00	ca =	--	[illegible]	Df =	--	1.50
	ϕ =	F°	26.82	δ =	F°	0.00	ϕ1 =	[kN/m³]	[illegible]	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	γ =	F°	0.00	ch =	[kN/m³]	[illegible]			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.604	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	[illegible]	δ =	F°	[illegible]	ca =	--	[illegible]	Df =	--	1.50
	ϕ =	F°	[illegible]	δ =	F°	[illegible]	ϕ1 =	[kN/m³]	[illegible]			
	c =	[kN/m²]	[illegible]	γ =	F°	[illegible]	ch =	[kN/m³]	[illegible]			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	16.117	27.475	12.842	16.117	27.475	16.604	16.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	360.20	726.44	1016.82	1452.6								
	[t/m²]	36.71	56.56	79.09	113.02								
	[Kg/cm²]	3.67	7.26	10.17	14.52								
q	[kN]	912.5	1814.4	2541.81	3627.26								
	[t]	34.71	74.28	98.49	140.72								
	[Kg]	34691.19	74028.04	98869.83	140727.47								
Q_{adm}	[kN/m²]	270.66	559.55	825.33	1172.22								
	[t/m²]	27.93	45.84	65.76	93.92								
	[Kg/cm²]	2.79	5.60	8.26	11.74								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	306.62	766.85	1211.76	977.59								
	[t/m²]	31.29	78.24	123.65	99.74								
	[Kg/cm²]	3.13	7.82	12.37	9.98								
q	[kN]	306.62	766.85	1211.76	977.59								
	[t]	31.29	78.24	123.65	99.74								
	[Kg]	31296.75	78265.61	123729.68	99787.31								
Q_{adm}	[kN/m²]	204.41	511.23	807.84	651.73								
	[t/m²]	20.86	52.16	82.42	66.49								
	[Kg/cm²]	2.09	5.22	8.24	6.65								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	310.61	790.07	1214.70	997.42								
	[t/m²]	31.69	80.62	123.93	101.78								
	[Kg/cm²]	3.17	8.06	12.39	10.18								
q	[kN]	310.64	790.07	1214.70	997.42								
	[t]	31.70	80.62	123.93	101.78								
	[Kg]	31696.83	80646.47	123937.66	101780.20								
Q_{adm}	[kN/m²]	218.67	562.21	871.02	715.28								
	[t/m²]	22.31	57.36	88.88	72.98								
	[Kg/cm²]	2.23	5.74	8.89	7.30								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	Df [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	263.05	412.99	538.74	719.87								
	[t/m²]	27.29	42.62	54.94	73.40								
	[Kg/cm²]	2.73	4.26	5.49	7.34								
q	[kN]	263.05	412.99	538.74	719.87								
	[t]	27.29	42.62	54.94	73.40								
	[Kg]	27290.61	42622.13	54935.23	73404.74								
Q_{adm}	[kN/m²]	210.64	334.39	450.99	676.89								
	[t/m²]	21.76	34.55	48.96	68.72								
	[Kg/cm²]	2.18	3.45	4.89	6.87								

Fuente. Autor

Tabla 46 Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estático (tipo de suelo SC a 1.40m) B=1.00 m

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (0.50 a 2.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]	15.96	δ =	F	0.00	cs =	--	0.00	S =	--	1.10
	ϕ =	[ ]	26.82	δc =	[ ]	0.00	γs =	[kN/m³]	0.00	ESTRATO DE ARENA ARCILLOSA		
	c =	[kN/m²]	5.00	-- =	F	0.00	ch =	[kN/m³]	0.00			

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	15.117	27.475	12.042	15.117	27.475	15.604	15.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

DATOS INICIALES Y FACTORES DE CARGA PARA Df (2.00 a 4.00 m) - (CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA + SISMO DE DISEÑO SEUDO ESTATICO)

DATOS INICIALES TIPO DE SUELO	γ =	[kN/m³]		δ =	[ ]		cs =	--		S =	--	1.10	
	ϕ =	F		δc =	F		γs =	[kN/m³]					
	c =	[kN/m²]		-- =	[ ]		ch =	[kN/m³]					

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	SEGÚN MEYERHOF			SEGÚN VESIC			SEGÚN HANSEN			SEGÚN TERZAGHI		
	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng	Nq	Nc	Ng
	15.117	27.475	12.042	15.117	27.475	15.604	15.117	27.475	12.476	17.610	31.610	13.700

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN MEYERHOF

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	340.20	726.44	1061.60	1721.24								
	[t/m²]	34.71	56.56	79.69	175.52								
	[Kg/cm²]	3.47	5.66	7.97	17.55								
q	[kN]	340.20	726.44	1061.60	1721.24								
	[t]	34.71	74.08	108.29	175.52								
	[Kg]	34699.19	74076.24	108289.80	175523.67								
Q_{adm}	[kN/m²]	311.20	522.27	772.46	1124.24								
	[t/m²]	31.74	53.26	78.76	114.64								
	[Kg/cm²]	3.17	5.33	7.88	11.46								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN VESIC

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	306.62	726.89	1011.76	1677.59								
	[t/m²]	31.29	74.14	103.24	171.49								
	[Kg/cm²]	3.13	7.41	10.32	17.15								
q	[kN]	306.62	726.89	1011.76	1677.59								
	[t]	31.29	74.14	103.24	171.49								
	[Kg]	31296.75	74143.61	103239.68	171487.31								
Q_{adm}	[kN/m²]	204.55	417.30	668.24	1141.60								
	[t/m²]	20.87	42.57	68.17	116.45								
	[Kg/cm²]	2.09	4.26	6.82	11.65								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN HANSEN

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	310.61	730.07	1014.70	1681.42								
	[t/m²]	31.69	74.49	103.54	171.57								
	[Kg/cm²]	3.17	7.45	10.35	17.16								
q	[kN]	310.61	730.07	1014.70	1681.42								
	[t]	31.69	74.49	103.54	171.57								
	[Kg]	31696.83	74486.47	103541.68	171571.20								
Q_{adm}	[kN/m²]	262.56	716.09	959.89	1611.46								
	[t/m²]	26.80	73.05	97.93	164.43								
	[Kg/cm²]	2.68	7.30	9.79	16.44								

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI

	(Df) [m]	0.50	1.00	1.40	2.00								
q_{ult}	[kN/m²]	267.05	412.99	538.74	719.87								
	[t/m²]	27.23	42.12	54.94	73.42								
	[Kg/cm²]	2.72	4.21	5.49	7.34								
q	[kN]	267.05	412.99	538.74	719.87								
	[t]	27.23	42.12	54.94	73.42								
	[Kg]	27230.61	42122.13	54935.23	73418.74								
Q_{adm}	[kN/m²]	240.33	371.69	484.86	684.42								
	[t/m²]	24.51	37.90	49.44	69.78								
	[Kg/cm²]	2.45	3.79	4.94	6.97								

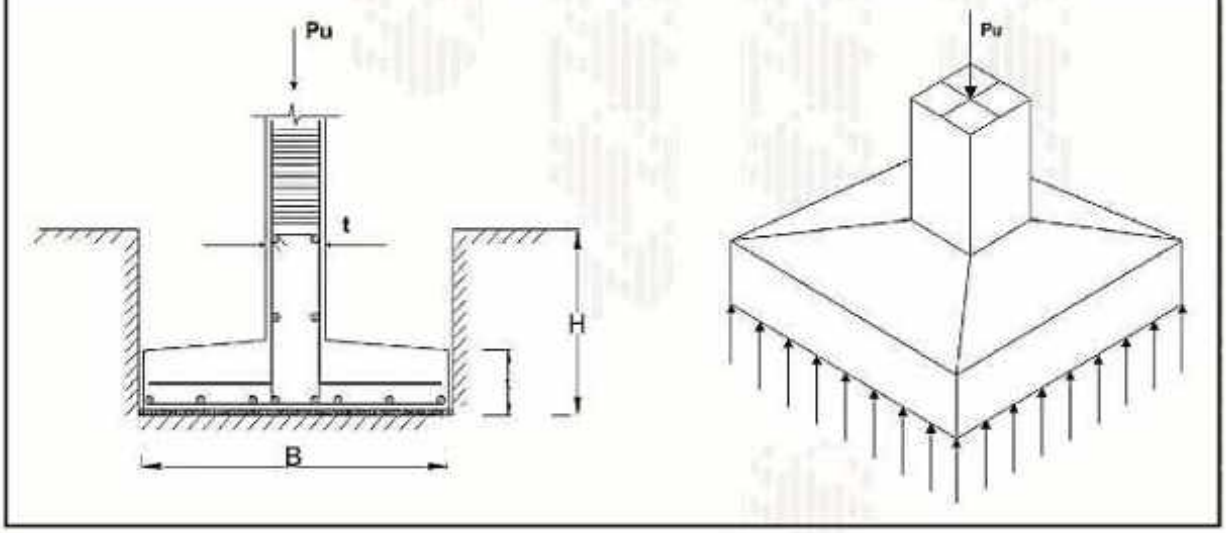
Fuente. Autor

13 CARGAS DE DISEÑO DEL CIMIENTO

Teniendo en consideración el numeral H.10.2.1.3 de la normativa sismo resistente vigente la cual cita "Se requiere las cargas de diseño de los cimientos" y conociendo la capacidad portante calculada a la profundidad de cimentación recomendada, citamos a continuación las cargas máximas para el cimiento recomendado las cuales no deben ser superadas bajo el diseño estructural.

Es importante resaltar que el presente informe realiza la mayoración de las cargas según tabla H.2.4-1 NSR-10 las cuales deberán ser tomadas a consideración por el ingeniero estructural según el tipo de diseño ejecutado.

CARGAS MAXIMAS DE DISEÑO									
Q_{adm}		σ_{adm} m² (kg/cm²)	CARGA MAX (PU) momento de 1.2x0.6 (t/m²)	Q_{adm} m² (kg/cm²)	CARGA MAX (PU) cimiento de 2.5x2.5 (t/m²)	σ_{adm} m² (kg/cm²)	CARGA MAX (PU) momento de 2.0x2.0 (t/m²)		
Df=	0.50	1.30	[illegible]	.11	11.[illegible]	1.22	12.22		
Df=	1.00	1.32	5.12	.10	11.00	1.[illegible]	15.55		
Df=	1.50	1.42	[illegible].18	1.20	17.[illegible]	1.54	18.44		
CARGAS MAYORADAS									
CARGA MUERTA + CARGA VIVA NORMAL	Fcarga= 1.00	Df= 0.50	[illegible]	Fcarga= 1.00	Df=1.00	11.[illegible]	Fcarga= 1.00	Df= 0.50	12.23
		Df=2.00	[illegible]		Df=2.00	14.55		Df=2.00	15.55
		Df=2.50	[illegible]		Df=2.50	17.[illegible]		Df=2.50	18.44
CARGA MUERTA + CARGA VIVA MAXIMA	Fcarga= 1.25	Df= 0.50	[illegible]	Fcarga= 1.25	Df= 1.00	13.[illegible]	Fcarga= 1.25	Df= 0.50	14.56
		Df 2.00	6.16		Df= 2.00	17.[illegible]		Df 2.00	18.82
		Df 2.50	[illegible]		Df= 2.50	20.[illegible]		Df 2.50	22.12
CARGA MUERTA + CARGA VIVA NORMAL + SISMO DE DISEÑO PSEUDO ESTATICO	Fcarga 1.50	Df= 0.50	[illegible]	Fcarga 1.50	Df=1.00	22.[illegible]	Fcarga 1.50	Df= 0.50	23.67
		Df=2.00	26.81		Df=2.00	29.[illegible]		Df=2.00	31.26
		Df=2.50	[illegible]		Df=2.50	34.[illegible]		Df=2.50	36.87



14 RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN

como se explica en anteriores capítulos del documento debido a que se encuentran varios estratos de suelo en los diferentes sondeos y no se puede dividir el terreno en diferentes zonas para una caracterización geotécnica, después de realizar el análisis se toma la decisión de trabajar todas las recomendaciones geotécnicas basados en los ensayos de laboratorio y cálculos de capacidad de carga admisible del suelo a 1.40m con arenas arcillosas.

Para las edificaciones del proyecto de Cárcel para mujeres Mar Verdee verde como Pabellón, aulas educativas, talleres DIER Maternas, Guardia interna, Visitas, Rancho, asadero y repostería, sanidad, Guardia externa, alojamientos de guardias, encerramiento y garitas la recomendación de cimentación es:

Tabla 47 Recomendación de cimentación

Estructura	Tipo de cimentación
como Pabellón, aulas educativas, talleres DIER Maternas, Guardia interna, Visitas, Rancho, asadero y repostería, sanidad, Guardia externa, alojamientos de guardias	Zapata aislada a -1.40 m (h1) + 0.30 m (h2) de mejoramiento con crudo de rio **Qadm=1.62 Kg/cm²**
Garitas	Un Caisson de 1.20m de diámetro a 3.50m de profundidad (la altura dependerá de las cargas y fuerzas de momento de la estructura.
Enceramiento	Zapata aislada a -1.40 m (h1) + 0.30 m (h2) de mejoramiento con crudo de rio **Qadm=1.62 Kg/cm²**

Fuente. Autor

Cimentación de tipo zapata: Emplear zapatas aisladas a una profundidad de cimentación genérica de **(h1)+(h2)+(h3)** con respecto al nivel del terreno, es importante que al momento de realizar las excavaciones y antes de empezar a fundir el concreto se coloque una capa de concreto de limpieza de espesor **h2 = 0.05 m**.

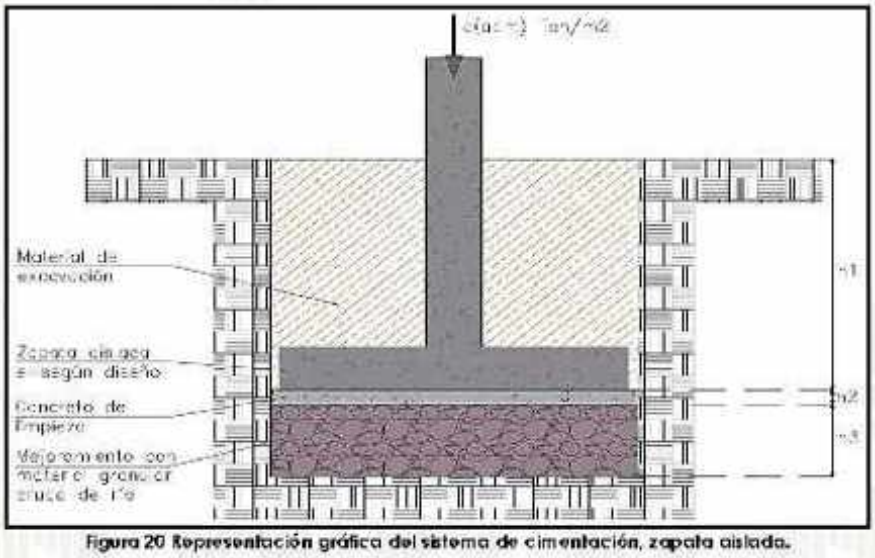


Figura 20 Representación gráfica del sistema de cimentación, zapata aislada.

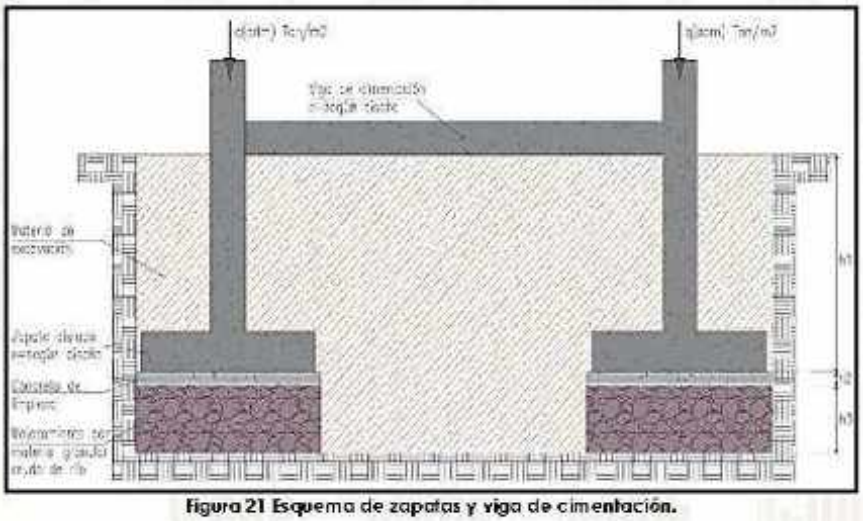


Figura 21 Esquema de zapatas y viga de cimentación.

14.1 Proceso Constructivo

Luego de considerar los resultados del trabajo de campo, los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio, las propiedades mecánicas del suelo encontrado y de acuerdo con el nivel en que quedarán ubicadas las estructuras con respecto al nivel del terreno en el momento de la exploración y de estudiar las diferentes posibilidades de cimentación, se consideró como solución más adecuada desde el punto de vista económico e ingenieril, apoyar esta estructura empleando zapatas aisladas.

14.2 Excavación y Hormigón de Limpieza

Para la construcción de las zapatas, no se deberá efectuar entibado para la excavación de las mismas, para esto se excava una parte de la zanja y las paredes se pulen para dejarlas

relativamente lisas. El material procedente de la excavación de las cimentaciones podrá ser utilizado para la nivelación del terreno, siempre y cuando esté libre de escombros, de materiales contaminantes o material con alto índice de plasticidad.

El terreno presenta una superficie plana, en las zonas donde se va a realizar la construcción, se debe retirar todo el material que se encuentra con materia orgánica y buscar la altura recomendadas en donde se encuentra la cota de cimentación, a partir de estas cotas se funden las zapatas aisladas entrelazadas con una viga de cimentación.

Después de efectuar el replanteo de la zapata, se inicia la excavación con una retroexcavadora con cuchara, en el caso de terreno de tránsito, o con martillo en caso de terreno rocoso o conglomerado, reservando el material acopiado para el posterior relleno o para su transporte a vertedero. De acuerdo con el tipo de terreno y a la profundidad de excavación se disponen los taludes necesarios para garantizar su estabilidad.

Al llegar al fondo de la excavación, la misma se nivela y se comprueba si el terreno, considerando las condiciones de tensión admisible del proyecto, es el previsto para efectuar la cimentación. Las dimensiones de las zapatas deben ser las de los planos, con una tolerancia en + ó - 5 cm.

Antes de verter el hormigón de limpieza, se limpiará el fondo de la excavación quitando cualquier material suelto hasta obtener una plataforma horizontal. En la superficie de la excavación se disponen repartidos uniformemente marcando la cota de hormigón de limpieza coincidiendo con la cota inferior de la zapata. En caso de que sea necesario, se coloca seguidamente el encofrado lateral, comprobando las dimensiones y pendientes. Luego se coloca el hormigón de limpieza para nivelar el fondo de la excavación y para preparar la colocación de la armadura.

14.3 Armaduras

Comprobada la colocación del acero de refuerzo, se efectúa el replanteo de la cota de hormigonado colocando barras de acero o pintando los laterales. Luego se disponen cuerdas entre las marcas para la nivelación de la superficie de hormigón. Previo a hormigonar, debe limpiarse la superficie de asiento de toda suciedad y materiales sueltos. Se lava la superficie y si quedan charcos, debe eliminarse todo resto de agua.
Se hormigona con bomba o grúa con cubilote. El hormigón se coloca con vertido directo, desde una altura menor o igual a 1,5 m., tratando de que no segregue y considerando los factores climáticos (EHE).

Al hormigonar, debe cuidarse que no se produzcan desplazamientos de los encofrados o de las armaduras y tratando que no se formen juntas, coqueras o planos de debilidad dentro de estas secciones. El hormigón se coloca en forma continua o en capas, con esperas cortas para que al colocar la capa siguiente, la anterior aún se encuentre en estado plástico, para evitar la formación de junta fría.

Se compacta el hormigón mediante vibradores de aguja, considerando que la aguja se introduzca profundamente en la masa vertical y debe quitarse con lentitud y a velocidad

constante. El hormigón se compacta en tongadas no mayores a 60 cm. Cuando se compacta por tongadas, la aguja del vibrador debe introducirse en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

14.4 Curado del Hormigón

El curado se efectúa mediante riego de agua o con líquido especial de curado (filmógeno) durante 7 días seguidos.

Esta operación se realiza en toda la superficie expuesta a continuación del vibrado y enrasado de la superficie final, para evitar la aparición de fisuras de retracción plástica con la pérdida de humedad. Si se emplea película filmógena, la misma se extiende sobre la superficie humedecida y saturada, pero evitando los charcos.

Los paramentos encofrados se curan inmediatamente después de desencofrar. En los curados con agua, el proceso lleva una duración mínima de 4 días; si las temperaturas son muy bajas, se extiende a 7 días. Si arreciara el viento, hubiera mucho calor o baja humedad ambiente, se intensifican los procesos de curado.

14.5 Aspectos para Tener en Cuenta

Las tareas de excavación del fondo y laterales se efectúan inmediatamente antes del vertido del hormigón de limpieza, para impedir así que el terreno de cimentación sufra cualquier deterioro. Se procura mantener abierta la excavación el menor tiempo que sea posible. En el caso en que al excavar las zapatas se comprueba que el cimiento no es el adecuado, se efectuará nuevamente el cálculo de estos.

El fondo de la excavación debe tener planeidad y homogeneidad suficiente para evitar los asientos diferenciales. Debe cuidarse la excavación controlando que no se vierta hormigón en exceso.

Verificar la estanquiedad de los encofrados para impedir las pérdidas de lechada.

Siempre guardar vibradores de repuesto para la vibración del hormigón.

En los casos en que se requiera, disponer con anterioridad la conexión y red de puesta a tierra.

14.6 Criterios de Medición

Hormigón: por volumen en m^3, según planos.

Encofrado: por superficie en m^2, según planos.

Acero Corrugado: por peso en Kg.

14.7 Control de Calidad

A fin de poder efectuar un control sobre la ejecución de la zapata, deberá considerarse lo siguiente:

Trabajos de Replanteo.
Comprobar las dimensiones de la zapata.
Verificar el fondo de la excavación.
Verificar las cotas de hormigón de limpieza.
Verificar la correcta colocación de la ferralla.
Comprobar el tipo y calidad del hormigón vertido.
Comprobar probetas de hormigón.
Curado y trazabilidad del hormigón.

14.8 Resumen del método constructivo de las zapatas

Se presenta el procedimiento para realizar las zapatas aisladas:

- Trazo y excavación de las zapatas.
- Mejoramiento de relleno con material granular.
- Colocación de una plantilla de concreto de limpieza. F´c=100Kg/cm^2.
- Colocación del acero de refuerzo.
- Colocación del acero vertical.

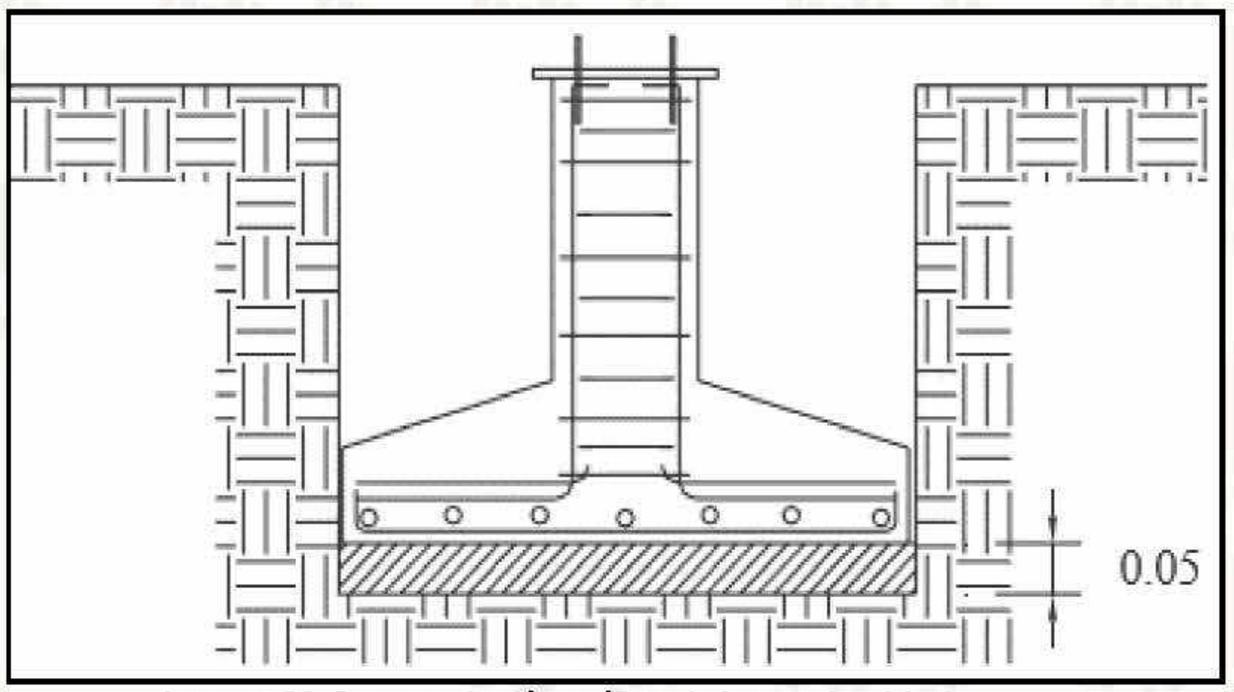


Imagen 12 Representación gráfica de la zapata aislada.

15 ENSAYO DE INFILTRACIÓN POR MÉTODO DE DOBLE ANILLO

El método de los **cilindros infiltrómetros** consiste en saturar una porción de suelo limitada por un anillo para a continuación medir la variación del nivel del agua en el cilindro.

El método original desarrollado por Munz parte de la idea de que colocados los dos anillos y obtenida la situación de saturación, la diferencia de nivel del agua (H) en los anillos interior y exterior provoca un flujo de agua que será de entrada hacia el anillo interior si la altura es mayor en el tubo exterior, o de salida si es inferior.

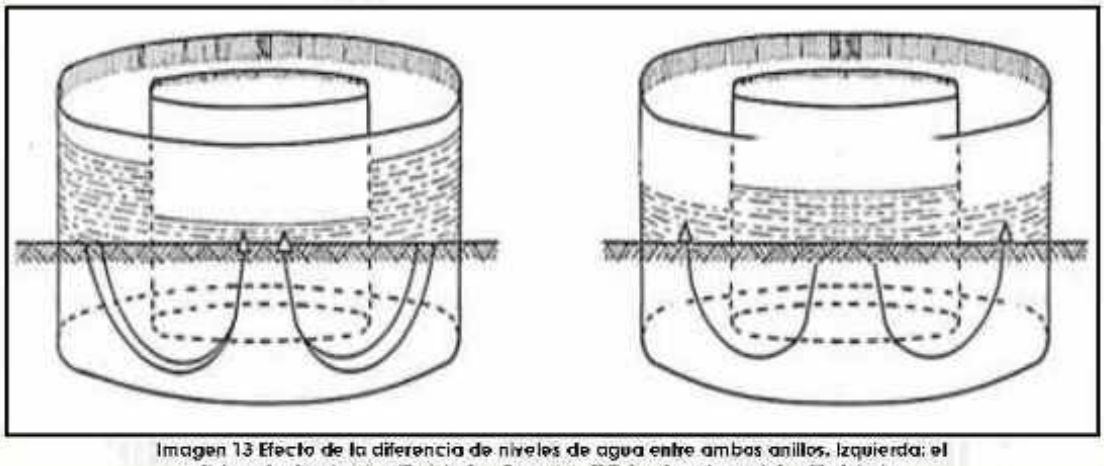


Imagen 13 Efecto de la diferencia de niveles de agua entre ambos anillos. Izquierda: el flujo entra hacia el anillo interior. Derecha: El flujo abandona del anillo interior

En cualquier caso, además de la componente del flujo de agua QH debida a la diferencia de nivel H entre los dos anillos, el agua abandona ambos cilindros por la superficie del suelo en el que están instalados como consecuencia de su porosidad.
Por tanto, el flujo neto que abandona (o penetra en su caso) el anillo interior es en realidad el resultado de dos componentes: la componente debida a la diferencia de nivel de agua en los anillos, y la componente debida a la capacidad de absorción del suelo.
Aunque es muy posible que al inicio de la experiencia el suelo esté seco o parcialmente húmedo y por lo tanto en condiciones de no saturación, los valores inicialmente muy elevados irán descendiendo con gran rapidez como consecuencia de la presión ejercida por la columna de agua, mayor cuanto más alta sea ésta.

El tiempo que transcurra hasta alcanzarse las condiciones finales de saturación dependerá de la humedad previa, la textura y la estructura del suelo, el espesor del horizonte por el que discurre el agua, y la altura del agua en el anillo interior.

La infiltración se define como el proceso por el cual el agua penetra por la superficie del suelo y llega hasta sus capas inferiores. Muchos factores del suelo afectan el control de la infiltración, así como también gobiernan el movimiento del agua dentro del mismo y su distribución durante y después de la infiltración. (Vélez et al, 2002).

Si se aplica agua a determinada superficie de suelo, a una velocidad que se incrementa en forma uniforme, tarde o temprano se llega a un punto en que la velocidad de aporte comienza a exceder la capacidad del suelo para absorber agua y, el exceso se acumula sobre la superficie, o escurre si las condiciones de pendiente lo permiten.

La capacidad de infiltración conocida también como "infiltrabilidad del suelo" es el flujo que el perfil del suelo puede absorber a través de su superficie, cuando es mantenido en contacto con el agua a la presión atmosférica. Mientras la velocidad de aporte de agua a la superficie del suelo sea menor que la infiltrabilidad, el agua se infiltra tan rápidamente como es aportada y la velocidad de aporte determina la velocidad de infiltración (o sea, el proceso es controlado por el flujo). Sin embargo, una vez que la velocidad de aporte excede la infiltrabilidad del suelo es

ésta última la que determina la velocidad real de infiltración; de ese modo el proceso es controlado por las características del perfil (Gurovich, 1985).

En este contexto, la infiltración acumulada, es la integración en el tiempo de la velocidad de infiltración, con una dependencia curvilínea del tiempo y una pendiente que decrece gradualmente. La infiltrabilidad del suelo y su variación en el tiempo dependen del contenido de agua inicial y de la succión, así como de la textura, estructura y uniformidad (o secuencia de los estratos) del perfil del suelo. A continuación, se dan algunos valores promedios de la capacidad de infiltración para algunos tipos de suelos.

Tabla 48 Ejemplo de Valores de Infiltración Instantánea de suelos

Textura Del Suelo	Infiltración Instantánea. Rango de Variación (cm/h)	Infiltración Instantánea Promedio (cm/h)
Arena	2.5 – 5.0	3.75
Limo – arenoso	1.3 – 7.5	2.50
Limo – arcilloso	0.75 – 2.0	1.25
Limo	0.2 – 1.5	0.75
Arcilla – limosa	0.02 – 0.5	0.26
Arcilla	0.01 – 0.1	0.05

Tabla 49 Clasificación de la velocidad de infiltración

Infiltración (cm/h)	Interpretación
< 0.1	Muy lenta
0.1 – 0.5	Lenta
0.5 – 2.0	Moderadamente lenta
2.0 – 6.3	**Moderada**
6.3 – 12.7	Moderadamente rápida
12.7 – 25.4	Rápida
> 25.4	Muy rápida

Cartilla "Clases de suelos. IGAC

En relación con los datos encontrados en el ensayo, se optó por el criterio de utilizar el promedio de los dos valores. A continuación, se presentan los resultados de la prueba de infiltración realizada.

Tabla 50 Resultados de prueba de infiltración

Tipo De Suelo	Ubicación	Velocidad De Infiltración Instantánea (cm/h)
Arcilloso	La Colonia	2.43
Arcilloso	La Colonia	2.16

Observación: El valor obtenido se puede categorizar como una infiltración moderada o como un suelo semipermeable a impermeable.

16 ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO DE SUBRASANTE

A continuación, en la tabla 36 se presenta el resumen de los resultados de la información primaria indicando los valores de los límites de Atterberg, la granulometría, clasificación por el método de la AASHTO, U.S.C.S. y en la tabla 37 se entrega el resumen de los valores de capacidad portante de la subrasante, expresada en términos de CBR (%).

Tabla 51 Resultados de laboratorio Apiques (Granulometría, límites de Atterberg, clasificación y humedad)

CBR	PROF Aprox.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLASIFICACIÓN	
		LL	LP	IP	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %	AASHTO	U.S.C.S
CBR-1	0.10-1.00	33	21	12	14.2	30.9	54.9	A-6	CL
CBR-2	0.10-1.20	33	19	15	0.0	44.9	55.1	A-6	CL
CBR-3	0.10-1.50	26	17	9	0.0	60.7	39.3	A-4	SC

Fuente: Autor

Los resultados obtenidos se recopilaron a través de la ejecución del ensayo CBR inalterado que corresponden a los puntos donde la condición del terreno permitió la recuperación de muestras.

Tabla 52 Resumen resultados CBR

SONDEO	PROF Aprox.	HUMEDAD NATURAL (%)	CBR LAB. EN INMERSIÓN (%)	HUMEDAD DESPUES DE INMERSIÓN (%)	PESO UNITARIO SECO "g/cm³"
CBR-1	0.10-1.00	21.41	2.96	26.75	1.553
CBR-2	0.10-1.20	22.28	2.59	26.37	1.651
CBR-3	0.10-1.50	22.04	1.96	27.15	1.645

Fuente: Autor

**** Las muestras inalteradas de CBR se sumergieron en agua durante 96 horas y se ensayaron bajo la especificación INV-148-13 del instituto nacional de vías, INVIAS-13.**

Para categorizar la subrasante según el manual de diseño de pavimento para vías con bajos volúmenes de tránsito, perteneciente al instituto nacional de vías.

Tabla 53 Categorías de subrasante

CATEGORÍA	CBR (%)	COMPORTAMIENTO COMO SUBRASANTE
S1	**CBR < 3**	**MALO**
S2	**3 < CBR ≤ 5**	**REGULAR**
S3	5 < CBR ≤ 10	BUENO
S4	CBR > 10	MUY BUENO

Fuente: Manual de diseño de pavimentos asfalticos para vías con bajos volúmenes de tránsito. Capítulo 4-INVIAS

Debido a que los resultados obtenidos son menores a 3% se recomienda al ingeniero de diseño de las estructuras de pavimento que realice una modelación por el método de Ivanov para el mejoramiento.

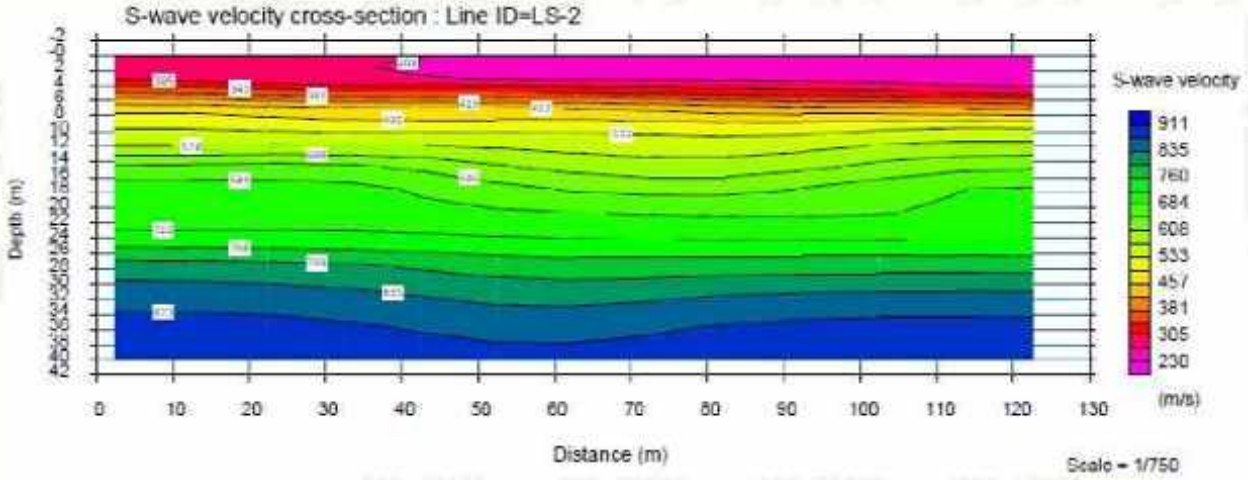
17 CONCLUSIONES

- El municipio de Acacias es catalogado según la NSR-10 como una zona de riesgo sísmico Alto.
- El predio tiene una superficie semi plana con diferencias de hasta de 2.00m aprox.
- Según la NSR-10 el tipo de suelo para este proyecto se clasifica como Grupo II. cuyo coeficiente de importancia para este proyecto es 1.10.
- La localización de los sondeos se presenta en el anexo 1, según los requerimientos de NSR10.
- El registro de nivel freático como se muestra en la tabla, cabe resaltar que los sondeos se realizaron en el mes de marzo épocas de intensas lluvias.

SONDEO	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)
S1	--
S2	--
S3	--
S4	--
S5	--
S6	--
S7	--
S8	--
S9	3.40
S10	--
S11	--
S12	--
S13	--
S14	--
S15	--
S16	--
S17	--
S18	--
S19	--
S20	--
S21	--
S22	--

S23	--
S24	--
S25	--
S26	--

- A partir de los resultados obtenidos en las dos líneas de exploración sísmica mediante los métodos de refracción sísmica (Vp) y análisis multicanal de ondas superficiales (MASW – Vs), se concluye que los materiales del subsuelo presentan una clara transición en sus propiedades dinámicas a partir de los 1.40 metros de profundidad, coincidiendo con la cota general de desplante propuesta. Por debajo de esta cota, los suelos muestran velocidades de onda de corte (Vs) significativamente elevadas, superando los 300 m/s, lo que indica la presencia de materiales rígidos, densos o incluso roca blanda, clasificados según la NSR-10 como tipo C e incluso tipo B en zonas más profundas.



- Considerando la variabilidad geotécnica del terreno en el área del proyecto, se ha optado por unificar los cálculos y adoptar un enfoque conservador en el diseño. En este sentido, se recomienda que el área estructural utilice como referencia los parámetros geotécnicos correspondientes al suelo tipo arena arcillosa (SC), el cual representa la condición más crítica identificada. A una profundidad de 1.40 metros, este material presenta una capacidad de carga admisible de 1.62 kg/cm², valor que debe ser considerado como base para el diseño de las cimentaciones del proyecto.

Tipo de suelo	Profundidad de desplante	Capacidad portante admisible [Kg/cm²]	Asentamiento (cm)
	(m)		
Arena Limosa (SM)	1.40	1.83	0.89
Arcilla de baja plasticidad (CL)	1.40	1.89	1.49
Arena Arcillosa (SC)	1.40	1.62	1.28

- Recomendación de cimentación

Estructura	Tipo de cimentación
Estructuras de 1 a 3 niveles	Zapata aislada a -1.40 m (h1) + 0.30 m (h2) de mejoramiento con crudo de rio **Qadm=1.62 Kg/cm²**
Garitas	Un Caisson de 1.20m de diámetro a 3.50m de profundidad (la altura dependerá de las cargas y fuerzas de momento de la estructura.
Enceramiento	Zapata aislada a -1.40 m (h1) + 0.30 m (h2) de mejoramiento con crudo de rio **Qadm=1.62 Kg/cm²**

- El módulo de balasto es:

$K_{arenoso}$ =		kp/cm³		t/m³		kN/m³
$K_{arcilloso}$ =		kp/cm³		t/m³		kN/m³
K_{mixto} =	**1.602**	kp/cm³	**1,601.56**	t/m³	**16,015.6**	kN/m³

- Los resultados obtenidos en los ensayos de CBR indicaron valores inferiores al 3%, lo cual clasifica al suelo natural como material malo. En consecuencia, el ingeniero encargado del diseño estructural de los pavimentos deberá considerar la implementación de un sistema de mejoramiento del terreno, ya sea mediante estabilización mecánica, química o el uso de materiales de préstamo, con el fin de garantizar un desempeño adecuado de las estructuras viales proyectadas.

- El valor obtenido se puede categorizar como una infiltración moderada o como un suelo semipermeable a impermeable. El promedio de los dos ensayos fue 2.29 cm/hora

- Se debe retirar todos aquellos desechos orgánicos que se encontraron el día en que se realizaron los sondeos, nivelar el terreno y si es necesario reemplazar el material que se encuentre contaminado con materia orgánica por un material no cohesivo y compactarlo.

- Esta oficina siempre estará disponible para cualquier consulta y asesoría en el proceso de diseño.

- Los resultados que se presentan en este informe se basan en las características del subsuelo explotado, los resultados de laboratorio y los análisis siguiendo las teorías y normas más recientes y aceptadas en el campo de la ingeniería de cimentaciones.

- Las anteriores conclusiones y recomendaciones deben interpretarse en conjunto con las observaciones y recomendaciones planteadas en todo el texto.

OTRAS RECOMENDACIONES

En el momento de la ejecución de las obras es necesario programar las actividades de tal manera que las excavaciones permanezcan abiertas el menor tiempo posible con el fin de evitar la degradación de las propiedades del suelo de fundación.

Si las edificaciones continuas se pueden ver afectadas durante la construcción por diversas causas asociadas a los procesos de construcción, se recomienda levantar un acta de vecindades, documentada con fotos y videos con el fin de evitar que se adjudiquen a la nueva construcción daños existentes no ocasionados por las obras en construcción.

Si durante las etapas de diseño y construcción se encuentran condiciones del subsuelo diferentes a las descritas como típicas en este informe se dará aviso oportuno a NHSQ INGENIERIA S.A.S para complementar la información: conclusiones y recomendaciones.

18 BIBLIOGRAFÍA

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, "Titulo H", Bogotá D.C., 2007.

MECÁNICA DE SUELOS: SOIL MECHANICS / WILLIAM LAMBE. – 2ª. Ed. – MÉXICO : LIMUSA, 2013.

MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES / CARLOS CRESPO VILLALAZ – 6ª. Ed. – MÉXICO : LIMUSA, 2014.

INGENIERÍA DE CIMENTACIONES = FOUNDATION ENGINEERING / RALPH B. PECK. – MÉXICO : LIMUSA WILEY, 2012.

Anexo 1 Ubicación de los sondeos

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
S1	2.00	--	4° 0'22.70"N	73°46'54.95"O
S2	2.30	--	4° 0'22.15"N	73°46'55.60"O
S3	1.40	--	4° 0'21.89"N	73°46'56.70"O
S4	1.40	--	4° 0'22.33"N	73°46'56.59"O
S5	1.15	--	4° 0'22.02"N	73°46'57.09"O
S6	1.40	--	4° 0'21.35"N	73°46'57.46"O
S7	1.50	--	4° 0'22.80"N	73°46'54.33"O
S8	2.30	--	4° 0'23.62"N	73°46'57.53"O
S9	3.95	3.40	4° 0'23.35"N	73°46'58.10"O
S10	1.50	--	4° 0'23.99"N	73°46'57.25"O
S11	1.40	--	4° 0'24.43"N	73°46'56.58"O
S12	1.40	--	4° 0'23.80"N	73°46'59.66"O
S13	1.40	--	4° 0'24.91"N	73°46'58.21"O
S14	1.85	--	4° 0'25.00"N	73°46'58.86"O
S15	1.40	--	4° 0'25.86"N	73°46'58.75"O
S16	1.50	--	4° 0'25.84"N	73°46'59.73"O
S17	2.30	--	4° 0'26.76"N	73°46'59.01"O
S18	1.85	--	4° 0'25.44"N	73°46'57.99"O
S19	2.30	--	4° 0'25.30"N	73°46'57.33"O
S20	1.40	--	4° 0'25.77"N	73°46'57.24"O
S21	1.40	--	4° 0'25.74"N	73°46'56.41"O
S22	1.40	--	4° 0'26.36"N	73°46'57.44"O
S23	1.85	--	4° 0'26.65"N	73°46'58.23"O
S24	2.75	--	4° 0'27.13"N	73°46'57.05"O
S25	1.50	--	4° 0'25.30"N	73°46'55.56"O
S26	1.85	--	4° 0'26.26"N	73°47'0.43"O



Ubicación de los Sondeos

Anexo 2 Ubicación de los CBR

CBR	COORDENADAS	
	LATITUD	LONGITUD
CBR-1	4° 0'22.51"N	73°46'56.29"O
CBR-2	4° 0'25.19"N	73°46'58.07"O
CBR-3	4° 0'21.53"N	73°46'55.00"O



Ubicación de los CBR

Anexo 3 Ubicación de la Infiltración

Infiltración	COORDENADAS	
	LATITUD	LONGITUD
IF 1	4° 0'23.75"N	73°46'56.52"O
IF 2	4° 0'25.57"N	73°46'58.07"O



Ubicación de los Infiltración

Anexo 4 Ubicación de la Lineade Refracción Sísmica

Nombre	Profundidad (m)	Coordenadas	
		Latitud	Longitud
LRS1 I	Longitud en superficie estimada: 65 ml	4° 0'20.91"N	73°46'56.44"O
LRS1 F		4° 0'24.65"N	73°46'57.28"O
LRS2 I	Longitud en superficie estimada: 65 ml	4° 0'28.07"N	73°46'56.69"O
LRS2 F		4° 0'24.98"N	73°46'59.06"O



Ubicación de Línea de refracción sismica

Anexo 5 Diploma y acta de grado de especialización en geotecnia

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Néstor Hernán Suarez Quiñones

C.C. 79.877.431 Bogotá D.C.

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 14 días del mes de Diciembre de 2012

El Rector General — Director Seccional

El Decano de Facultad — El Secretario Seccional

Registro Diploma No. 636 (DE 14-12-2012)
Libro 87 Folio 15

Diploma valido por: "CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META"

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
Experiencia y Calidad

ACTA DE GRADO 188.88

(Libro 3P, Folio 307)

En la ciudad de Tunja, República de Colombia el dia 14 de diciembre de 2012, la Universidad Santo Tomás en nombre de la República de Colombia y con autorización del Ministerio de Educación Nacional según Decreto Ejecutivo No. 1772 del 11 de julio de 1966, bajo la Presidencia del Padre Aldemar Valencia Hernández, O.P., Rector Seccional y actuando como Secretaria la Abogada Myriam Maritza Niño Forero, celebró sesión solemne y pública con el objeto de otorgar el título a los estudiantes aspirantes al grado.

Comprobado el cumplimiento de todos los requisitos legales establecidos en el Reglamento General de la Universidad, confirió el Título de

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS

Código SNIES 23809

a: NÉSTOR HERNÁN SUAREZ QUIÑONES

C.C. 79877457 de BOGOTA D.C.

El graduando emitió el Juramento de rigor por el que se comprometió a ejercer la profesión con responsabilidad y honradez, de conformidad con la Constitución, las leyes de la República de Colombia, poner todo empeño en el desarrollo del País y de sus instituciones, brindar generoso apoyo a los programas de justicia social y dignificación de la persona humana y llevar siempre en alto el nombre y los principios de la Universidad Santo Tomás. Seguidamente el presidente de la ceremonia de graduación procedió a la entrega del diploma que lo acredita para el ejercicio de su profesión de conformidad con la legislación vigente.

Para constancia se expide y firma la presente Acta, válida para todos los efectos legales correspondientes.

Fdo. Aldemar Valencia Hernández, O.P., (Hay un sello)
Fdo. Myriam Maritza Niño Forero. (Hay un sello)

Es fiel copia tomada del original, expedida en la ciudad de Tunja el 14 de diciembre de 2012

La Secretaria General Seccional,

MYRIAM MARITZA NIÑO FORERO

Diploma otorgado para CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META.

Anexo 6 Certificados de calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR. LABORATORIO DE METROLOGÍA — ONAC ACREDITADO

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

M-33544-008 R0

Page / Pág 1 de 4

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	TRUMAX
Modelo *Model*	MIX-H
Número de Serie *Serial Number*	No Presenta
Identificación Interna *Internal Identification*	EQ-084
Carga Máxima *Maximum load*	600 g
Solicitante *Customer*	NHSQ INGENIERÍA S.A.S
Dirección *Address*	Carrera 34 No. 21 - 34
Ciudad *City*	Villavicencio - Meta
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2025 – 01 – 13
Fecha de Emisión *Date of issue*	2025 – 01 – 21
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LMCS-24-FR-R10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR. LABORATORIO DE METROLOGÍA — ONAC ACREDITADO

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

M-33544-006 R1

Page / Pág 1 de 4

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	HOCHOICE
Modelo *Model*	HCS3033D
Número de Serie *Serial number*	No Presenta
Identificación Interna *Internal Identification*	EQ-192
Carga Máxima *Maximum load*	30 kg
Solicitante *Customer*	NHSQ INGENIERÍA S.A.S
Dirección *Address*	Carrera 34 No. 21 - 34
Ciudad *City*	Villavicencio Meta
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2025 01 13
Fecha de Emisión *Date of issue*	2025 – 02 – 21
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LMCS-24-FR-R10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR. LABORATORIO DE METROLOGÍA — ONAC ACREDITADO

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

T-33544-001 R1

Page / Pág 1 de 4

Equipo *Instrument*	HORNO
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR
Modelo *Model*	PG 100
Número de Serie *Serial number*	386
Identificación Interna *Internal Identification*	EQ-001
Intervalo de Medición *Measurement Range*	T. Ambiente °C a 200 °C
Solicitante *Customer*	NHSQ INGENIERIA S.A.S.
Dirección *Address*	Carrera 34 No. 21 - 34
Ciudad *City*	Villavicencio - Meta
Fecha de Calibración *Date of Calibration*	2026 01 13
Fecha de Emsión *Date of issue*	2025 – 02 – 26
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema internacional de unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Juan David Castro
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver López Poveda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LMCS-24-FR-R10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR. LABORATORIO DE METROLOGÍA

Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud

Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

NA 33531 001 R0

Page / Pág 1 de 2

Equipo *Instrument*	CAZUELA CASAGRANDE
Fabricante *Manufacturer*	HUMBOLT
Modelo *Model*	No presenta
Número de Serie *Serial Number*	No presenta
Identificación Interna *Internal Identification*	EQ-106
Intervalo de Medición *Measurement Range*	Ver Tabla de resultados
Solicitante *Customer*	NHSQ INGENIERIA S.A.S
Dirección *Address*	Carrera 34 No. 21 - 34
Ciudad *City*	Villavicencio Meta
Fecha de Calibración *Date of Calibration*	2025 – 01 – 15
Fecha de Emisión *Date of issue*	2025 – 01 – 16
Numero de paginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	02

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

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

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan Certificado *(Certificado firmado digitalmente)*
Signatures Authorizing the Certificate (Digitally signed certificate)

Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Francisco Adelfo Durán
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Certificado firmado digitalmente

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura


LABORATORIO DE METROLOGIA PINZUAR S.A.S.
PINZUAR
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-030 R0
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-023 R0
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-014 R0
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-027 R0


LABORATORIO DE METROLOGIA PINZUAR S.A.S.
PINZUAR
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-009 R0
Ing. Jaime Arcila López
Ing. Francisco Acelis Ortiz
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
LABORATORIO DE METROLOGIA PINZUAR S.A.S.
PINZUAR
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-012 R0
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
LABORATORIO DE METROLOGIA PINZUAR S.A.S.
PINZUAR
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-008 R0
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
LABORATORIO DE METROLOGIA PINZUAR S.A.S.
PINZUAR
Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
L-33522-005 R0
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Anexo 7 Registro Fotográfico


1


OT 11735
Fecha 17/05/2023
Localización
Colonia Acacias
Coordenadas
4° 00' 22.7"
73° 46' 54.7"
Tipo de ensayo
SPT-#1
N° de muestra
#2
Profundidad
0,50 - 0,95
N°. de golpes
2


3


4

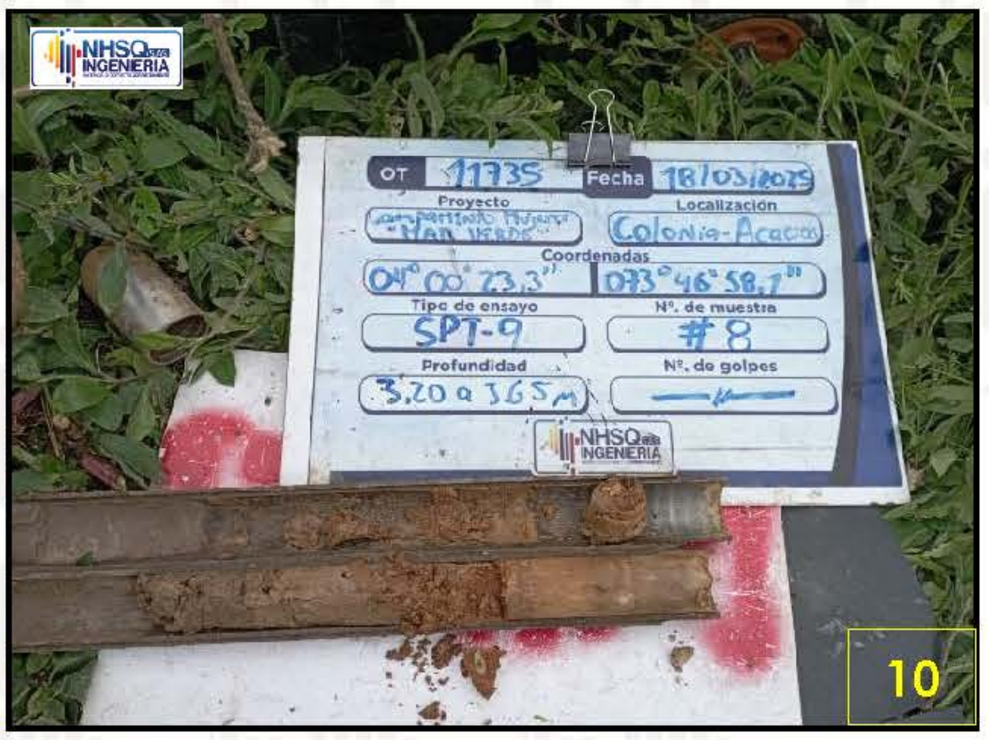

5


Colonia Acacias
SPT-5
#1
0,00 - 0,30
6


7


OT 11735
Fecha 03/04/25
Proyecto
CAMPAMENTO PARA MUJERES MAR VERDE
Localización
ACACIAS-META
Coordenadas
N04°00'22.80" W073°46'54.33"
Tipo de ensayo
SPT#7
Nº. de muestra
02
Profundidad
0.60 A 1.05M
Nº. de golpes
8


9


OT 11735
Fecha 18/03/2025
Proyecto
Localización
Coordenadas
Tipo de ensayo
SPT-9
Nº. de muestra
#8
Profundidad
3.20 a 3.65 m
Nº. de golpes
10


11


OT 11735
Fecha 19/03/2025
Proyecto
Localización
Coordenadas
04°00'23.8" 073°46'59.6"
Tipo de ensayo
SPT-12
Nº. de muestra
2
Profundidad
0.50 a 0.95 m
Nº. de golpes
11
12


OT 11735
SPT-16
0.50 a 0.95m
13


OT 11735
Fecha 19/03/2019
Colonia Acacias
04° 00' 25.8" | 073° 46' 59.3"
Tipo de ensayo
SPT-16
N°. de muestra
2
Profundidad
0.30 a 0.95m
N°. de golpes
14


SPT-19
15


OT 11735
Fecha 18/03/2019
Colonia Acacias
04° 00' 25.3" | 073° 46' 57.3"
Tipo de ensayo
SPT-19
N°. de muestra
4
Profundidad
1.40 a 1.85m
N°. de golpes
16


17


18













En las imágenes 1 a 24 se muestran los trabajos exploratorios de campo.

Anexo 8 Módulo de Balasto

ADAPTACIÓN DEL MÓDULO DE BALASTO DE UNA PLACA DE CARGA DE 30x30 cm. PARA MODELO WINKLER DE LOSA FLEXIBLE SOBRE SUELO ELÁSTICO

OBRA: "CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR

Geometría de la losa: Cuadrada — Lado = **1.50** metros
1.50

Tipo de terreno: Mixto — Arenas (%): **12**

K_{30} = **5.0** kp/cm^3 — Arcillas (%): **88**

$K_{arenoso}$ =		kp/cm		t/m^3		kN/m^3
$K_{arcilloso}$ =		kp/cm		t/m^3		kN/m^3
K_{mixto} =	**1.096**	kp/cm	**1,096.00**	t/m^3	**10,960.0**	kN/m^3

Anexo 9 Registros estratigráficos y resultados de laboratorio

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 1

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'22.70"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'54.95"O	SONDEO:	1

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #ÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50					GRAVA	0.0		
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ										ARENA	42.5		
1.00		D		4	1	8	9	0.50-0.95	21.8%	34	20	13	FINOS	57.5	1.940	1.822
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	8	11	18	29	0.95-1.40					GRAVA	0.0		
									19.4%	28	20	8	ARENA	59.2	2.081	1.678
2.00				45	50	50	50	1.40-1.85					FINOS	40.8		
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	1 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,100-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

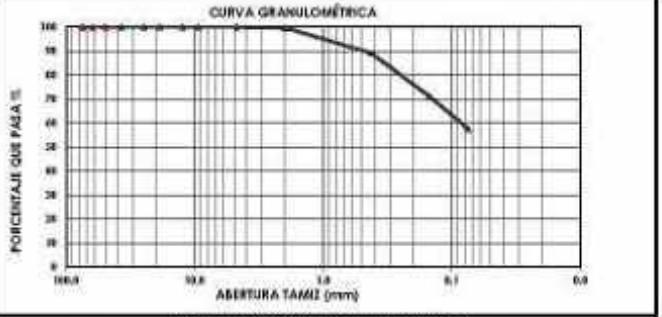
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	344	MASA DEL RECIPIENTE (g)	137.2
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			563.2
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			314.2
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			57.5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			416.0
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			177.0

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	724	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.3
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			50.9
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			43.0
HUMEDAD NATURAL (%)			21.53

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	24.1	HUMEDAD RELATIVA %:	56.7		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-6				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	1.0	0.2	0.2	100
N°40	0.425	44.7	10.7	11.0	89
N°100	0.15	75.4	18.1	29.1	71
N°200	0.075	55.9	13.4	42.6	57
FONDO + P200		239.0	57.6	100.0	0
SUMATORIA		416.0	100		



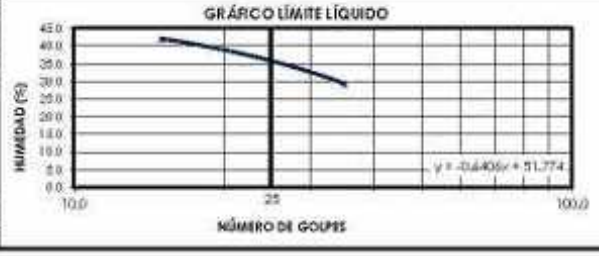
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	42.6%	FINOS	57.5%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	32	100	74	7	66	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.88	4.26	6.98	5.54	5.65	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.04	38.72	36.86	18.32	19.46	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	24.00	29.60	30.10	16.90	16.99	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8.0	9.1	6.8	2.4	2.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	19.1	25.3	23.1	10.4	11.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	42.1	36.0	29.2	23.4	23.5	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	10
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	170
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	167

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SE ACREDITADO.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	1 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

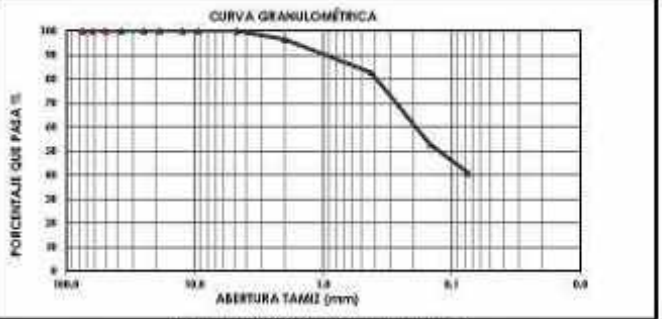
EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO:** A
N° RECIPIENTE: 812	MASA DEL RECIPIENTE (g)	108.3
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		271.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		202.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		40.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		167.7
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		99.3
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL	**TEMPERATURA DE SECADO (°C):** 110	
N° RECIPIENTE: 214	MASA DEL RECIPIENTE (g)	4.5
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		51.9
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		44.2
HUMEDAD NATURAL (%)		19.40

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.7	HUMEDAD RELATIVA %:	73.2
CLASIFICACIÓN DEL SUELO			
D10: 0.00	D30: 0.00	D60: 0.22	
Cu: —	Cc: —		
AASHTO:	A-4		
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa		
S.U.C.S	SC		
COLOR	Café		
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa		

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	mm	**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	5.8	3.5	3.5	97
N°40	0.425	23.4	14.0	17.4	83
N°100	0.15	50.0	29.8	47.2	53
N°200	0.075	20.0	11.9	59.2	41
FONDO + P200		68.4	40.8	100.0	0
SUMATORIA		**167.6**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	**ARENA**	59.2%	**FINOS**	40.8%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	16	24	34	—	—	
N° DE RECIPIENTE	30	20	21	8	55	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.47	4.13	6.90	5.21	4.69	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	39.23	39.13	33.71	20.43	16.97	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.70	31.50	29.11	17.69	14.95	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	8.5	7.6	4.6	2.8	2.0	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	25.2	27.4	22.2	12.7	10.3	
HUMEDAD NATURAL % (W)	33.6	27.9	20.7	20.0	19.7	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	28
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP):	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL):	244
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC):	243

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	1		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		106.80	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		111.10	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		60.00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		4.94	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		55.06	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.940**	
HUMEDAD (%)		21.53	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.522**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	1		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.85		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		99.30	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		103.90	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		53.00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.29	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		47.71	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.081**	
HUMEDAD (%)		19.40	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.678**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 2

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-000-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4° 0'22,15"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73°46'55,60"O	**SONDEO:**	2

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %	γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45								
			MATERIAL VEGETAL												
				MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50							
1.00		D	A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	2	3	4	7	0,50-0,95	20,9%	29	20	9	GRAVA 0,0 ARENA 62,1 FINOS 37,9	2.027	1,676
				3	4	14	16	0,95-1,40							
2.00			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	7	13	20	33	1,40-1,85	19,3%	29	22	7	GRAVA 0,0 ARENA 59,8 FINOS 40,2	2.035	1,705
				15	27	50	50	1,85-2,30							
				RECHAZO											
3.00															
4.00															
5.00															
6.00															

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Auxiliar de Laboratorio		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	2	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0.10-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

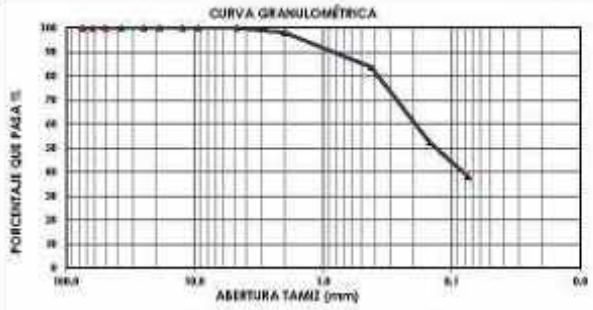
EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	644	MASA DEL RECIPIENTE (g)	108.4
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			386.5
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			279.1
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			37.9
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			283.1
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			176.7
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	652	MASA DEL RECIPIENTE (g)	9.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			64.6
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			55.1
HUMEDAD NATURAL (%)			20.93

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	26.3	HUMEDAD RELATIVA %:	76.4		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S.	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	5.4	1.9	1.9	98
N°40	0.425	41.0	14.5	16.4	84
N°100	0.15	89.1	31.5	47.9	52
N°200	0.075	40.2	14.2	62.1	38
FONDO + P200		107.3	37.9	100.0	0
SUMATORIA		283.0	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.1%	FINOS	37.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	34	—	—	
N° DE RECIPIENTE	47	35	8	31	68	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	4.30	6.89	6.62	6.22	5.06	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g. (W1)	32.64	35.42	35.64	19.77	17.61	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.70	29.20	30.08	17.50	15.45	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	7.0	6.4	5.6	2.3	2.2	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21.4	22.3	23.4	11.2	10.4	
HUMEDAD NATURAL % (W)	32.5	28.8	24.0	20.3	20.4	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	250
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	24*

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	2	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1.40-2.30	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

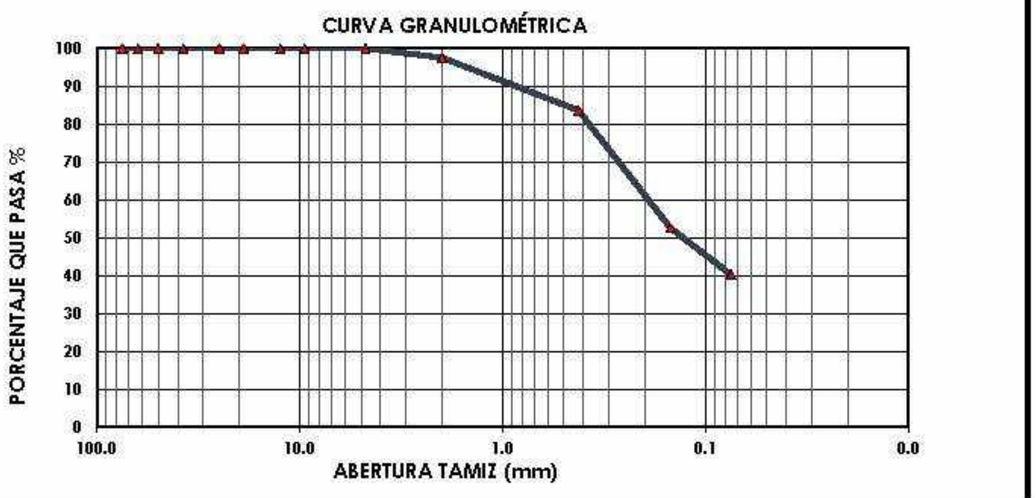
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	679	MASA DEL RECIPIENTE (g)	138.6
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			270.5
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			217.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			40.2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			131.9
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			78.9
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	748	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8.4
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			63.3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			54.4
HUMEDAD NATURAL (%)			19.35

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.3	HUMEDAD RELATIVA %:	57.6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	3.1	2.4	2.4	98
N°40	0.425	18.4	13.9	16.3	84
N°100	0.15	41.1	31.2	47.5	53
N°200	0.075	16.3	12.4	59.8	40
FONDO + P200		53.0	40.2	100.0	0
SUMATORIA		131.9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	59.8%	FINOS	40.2%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	16	23	35	---	---	
N° DE RECIPIENTE	91	23	90	23	5	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	6.50	6.76	5.96	5.66	5.41	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	38.60	36.88	34.26	19.66	18.46	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.50	30.00	29.11	17.10	16.10	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	8.1	6.9	5.2	2.6	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.0	23.2	23.2	11.4	10.7	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	33.8	29.6	22.2	22.4	22.1	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	7
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	270
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	269

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	2		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	99.50		
ALTURA (cm)	2.50		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	49.09		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.027**		
HUMEDAD (%)	20.93		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.676**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	2		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.40-2.30		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	97.90		
ALTURA (cm)	2.45		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	48.11		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.035**		
HUMEDAD (%)	19.35		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.705**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 3

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4° 0'21,89"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73°46'56,70"O	**SONDEO:**	3

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50								
									21,0%	29	20	9	GRAVA	0,0		
													ARENA	60,7	2.026	1.673
1.00		D		5	7	9	16	0,50-0,95					FINOS	39,3		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0,0		
				10	21	40	50	0,95-1,40	23,5%	30	22	8	ARENA	62,3	2.104	1.703
				RECHAZO									FINOS	37,7		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: 1. Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, 2. No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	3 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,100-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

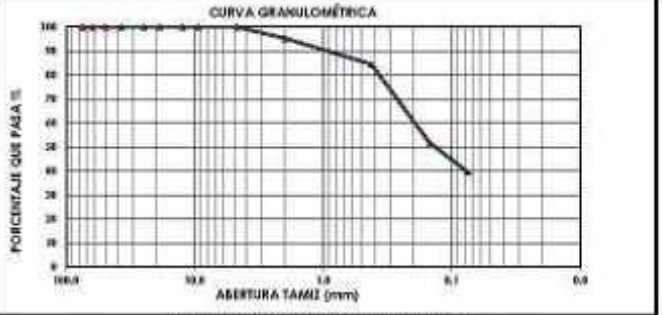
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	665 — MASA DEL RECIPIENTE (g)	133.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		522.7
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		369.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		39.3
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		389.4
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		236.2

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	74 — MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		69.9
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		59.1
HUMEDAD NATURAL (%)		21.01

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25.1	HUMEDAD RELATIVA %:	69.1		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S.	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	18.2	4.7	4.7	95
N°40	0.425	42.6	10.9	15.6	84
N°100	0.15	127.6	32.8	48.4	52
N°200	0.075	47.6	12.2	60.7	39
FONDO + P200		153.1	39.3	100.0	0
SUMATORIA		389.3	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	60.7%	FINOS	39.3%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	80	68	75	91	55	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.91	6.28	4.58	6.54	6.60	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37.09	32.74	34.80	20.80	21.83	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	29.20	26.60	30.65	18.40	19.30	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.9	6.1	6.2	2.4	2.5	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	23.3	21.3	26.1	11.9	12.7	
HUMEDAD NATURAL % (W)	33.9	28.8	23.7	20.2	19.9	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL):	29
LIMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	239
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	238

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	3 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

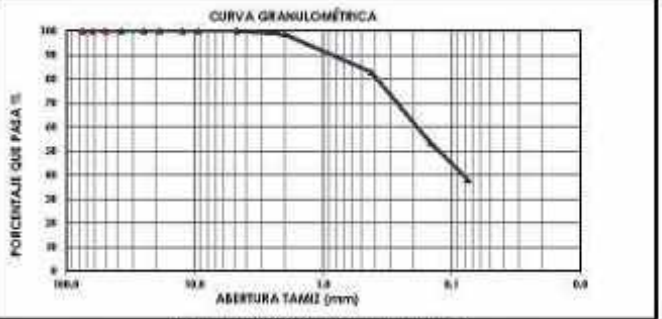
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	494	MASA DEL RECIPIENTE (g)	108.8
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			481.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			339.4
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			37.6
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			377.8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			236.8
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	220	MASA DEL RECIPIENTE (g)	11.2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			51.6
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			43.9
HUMEDAD NATURAL (%)			23.55

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	26.6	HUMEDAD RELATIVA %:	67.5

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.21
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	5.3	1.4	1.4	99
N°40	0.425	59.7	15.8	17.2	83
N°100	0.15	110.2	29.2	46.4	54
N°200	0.075	60.4	16.0	62.3	38
FONDO + P200		142.3	37.7	100.0	0
SUMATORIA		377.9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.3%	FINOS	37.7%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	34	—	—	
N° DE RECIPIENTE	45	90	84	87	82	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.17	6.07	4.58	6.86	6.50	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.44	35.33	36.96	20.39	19.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.60	28.40	32.08	17.96	16.80	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	6.8	6.9	6.9	2.4	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	19.4	23.3	27.5	11.1	11.3	
HUMEDAD NATURAL % (W)	35.2	29.7	25.0	21.7	21.4	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	30
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	286
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	285

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**DESTINO:**	————
NIT:	901.908.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025

SONDEO:	3		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	100.20		
ALTURA (cm)	2.62		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	49.46		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.025**		
HUMEDAD (%)	21.01		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.673**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	25.0 °C	**HORNO N°:**	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	**BALANZA N°:**	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	3		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	104.50		
ALTURA (cm)	2.53		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	47.68		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.104**		
HUMEDAD (%)	23.55		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.703**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	-----	**HORNO N°:**	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	**BALANZA N°:**	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	-----	**HORNO N°:**	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	**BALANZA N°:**	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	-----	**HORNO N°:**	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	**BALANZA N°:**	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 4

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**MUNICIPIO:**	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE C.V.	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:** 4° 0'22.33"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:** 73°46'56.59"O	**SONDEO:**	4

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-2-4 SM MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50	19,4%	24	21	3	GRAVA	16,3	2,047	1,714
													ARENA	63,5		
1.00		D		5	10	12	22	0,50-0,95					FINOS	21,1		
			A-2-4 SM MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ						19,7%	–	–	N.P.	GRAVA	18,6	2,074	1,729
				12	24	50	50	0,95-1,40					ARENA	59,6		
				RECHAZO									FINOS	21,8		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	4	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,100-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	865	MASA DEL RECIPIENTE (g)	61,3
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		397,4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		330,8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		21,1
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		316,3
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		249,5

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	844	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6,7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		69,4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		59,2
HUMEDAD NATURAL (%)		19,43

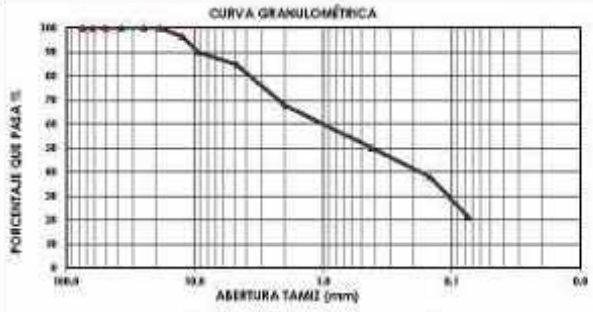
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24,9	HUMEDAD RELATIVA %:	74,8

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,11	D60	1,31
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	11,2	3,5	3,5	96
3/8"	9,5	20,4	6,4	10,0	90
N°4	4,75	16,9	5,3	15,3	85
N°10	2,00	53,6	16,9	32,3	68
N°40	0,425	55,9	17,7	50,0	50
N°100	0,15	38,4	12,1	62,1	38
N°200	0,075	50,1	15,8	78,9	21
FONDO + P200		44,6	21,1	100,0	0
SUMATORIA		316,3	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	15,2%	ARENA	63,6%	FINOS	21,1%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	25	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	93	41	9	39	44	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6,01	6,82	4,46	5,79	5,21	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	38,44	37,39	32,82	17,97	18,79	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	31,60	31,30	28,00	15,85	16,42	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	6,8	6,1	4,8	2,1	2,4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	25,6	25,5	23,5	10,1	11,2	
HUMEDAD NATURAL % (W)	26,7	23,9	20,5	21,1	21,0	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	24
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	3
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	675
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	674

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	4 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	718	MASA DEL RECIPIENTE (g)	109.8
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			492.3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			338.4
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			21.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			292.5
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			229.6

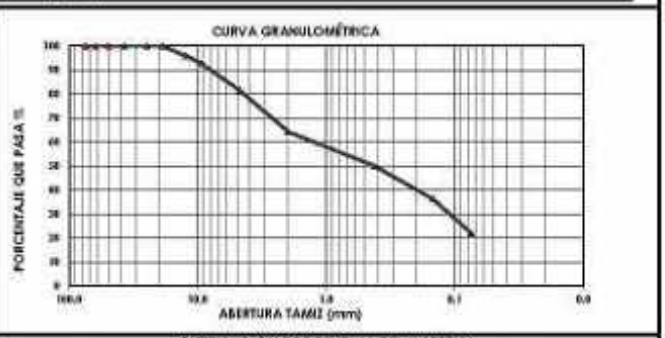
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	5	MASA DEL RECIPIENTE (g)	5.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			64.1
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			54.4
HUMEDAD NATURAL (%)			19.92

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.5	HUMEDAD RELATIVA %:	76.0

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.12	D60	1.53
Cu	–	Cc	–		
AASHTO:	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	12.0	4.1	4.1	96
3/8"	9.5	9.2	3.1	7.2	93
N°4	4.75	33.1	11.3	18.6	81
N°10	2.00	50.1	17.1	35.7	64
N°40	0.425	41.9	14.3	50.0	50
N°100	0.15	40.5	13.8	63.9	36
N°200	0.075	41.8	14.3	78.2	22
FONDO + P200		63.9	21.8	100.0	0
SUMATORIA		292.5	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	18.6%	ARENA	59.6%	FINOS	21.8%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES						
N° DE RECIPIENTE						
MASA RECIPIENTE, g (Wc)						
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)		N.L.			N.P.	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)						
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2						
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)						
HUMEDAD NATURAL % (W)						

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	–
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	–
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	N.P.
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	–
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	–

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACION
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**DESTINO:**	————
NIT:	901.908.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025

SONDEO:	4		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	100.90		
ALTURA (cm)	2.51		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	49.26		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.047**		
HUMEDAD (%)	19.43		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.714**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	25.0 °C	**HORNO N°:**	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	**BALANZA N°:**	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	4		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	102.60		
ALTURA (cm)	2.52		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	49.46		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.074**		
HUMEDAD (%)	19.92		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.729**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	-----	**HORNO N°:**	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	**BALANZA N°:**	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	-----	**HORNO N°:**	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	**BALANZA N°:**	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	-----	**HORNO N°:**	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	**BALANZA N°:**	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ 9724 INGENIERIA

NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 5

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE C.V.	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4° 0'22.02"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73°46'57.09"O	**SONDEO:**	5

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
		D	ARENA SM MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFE	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,70	18,9%	–	–	N.P.	GRAVA	17,6	2,050	1,724
													ARENA	59,0		
1,00				9	20	40	50	0,70-1,15					FINOS	23,1		
				RECHAZO												
2,00																
3,00																
4,00																
5,00																
6,00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	S	**MUESTRA N°:** 1	**PROFUNDIDAD (m):** 0,10-1,15 — **SITIO:** CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EG-154	**HORNO N°:**	EG-001	**CAZUELA N°:**	EG-106	**BALANZA N°:**	EG-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	241	MASA DEL RECIPIENTE (g)	93.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			317.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			248.2
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			23.1
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			224.0
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			172.2
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	844	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			56.3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			48.5
HUMEDAD NATURAL (%)			18.69

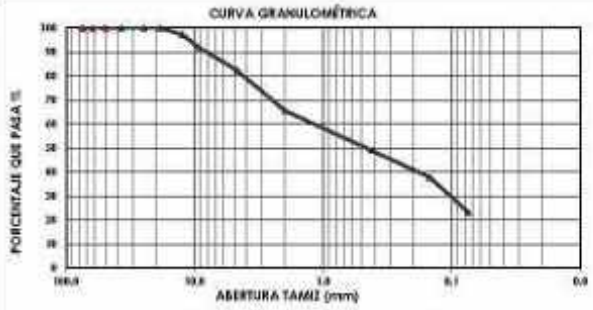
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	26.0	HUMEDAD RELATIVA %:	73.4

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.11	D60	1.48
Cu	–	Cc	–		
AASHTO:	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	6.1	2.7	2.7	97
3/8"	9.5	11.5	5.1	7.9	92
N°4	4.75	21.8	9.7	17.6	82
N°10	2.00	37.8	16.9	34.5	66
N°40	0.425	37.3	16.7	51.1	49
N°100	0.15	28.0	11.3	62.4	38
N°200	0.075	32.4	14.5	76.9	23
FONDO + P200		51.6	23.1	100.0	0
SUMATORIA		224.0	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	17.6%	ARENA	59.2%	FINOS	23.1%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES						
N° DE RECIPIENTE						
MASA RECIPIENTE, g (Wc)						
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)		N.L.			N.P.	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)						
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2						
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)						
HUMEDAD NATURAL % (W)						

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	–
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	–
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	N.P.
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	–
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	–

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-03 I-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	5		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.15		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	98.60		
ALTURA (cm)	2.45		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	48.11		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	2.050		
HUMEDAD (%)	18.89		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	1.724		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 6

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**MUNICIPIO:**	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE C.V.	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:** 4° 0'21.25"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:** 73°46'57.46"O	**SONDEO:**	6

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-2-4 SM MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50	20,5%	23	20	3	GRAVA	16,0	2,074	1,722
													ARENA	61,1		
1,00		D		5	10	12	22	0,50-0,95					FINOS	22,9		
			A-2-4 SM MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	17,7		
				12	24	50	50	0,95-1,40	20,2%	–	–	N.P.	ARENA	59,4	2,084	1,732
				RECHAZO									FINOS	22,9		
2,00																
3,00																
4,00																
5,00																
6,00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	6	**MUESTRA N°:** 1	**PROFUNDIDAD (m):** 0.10-0.95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

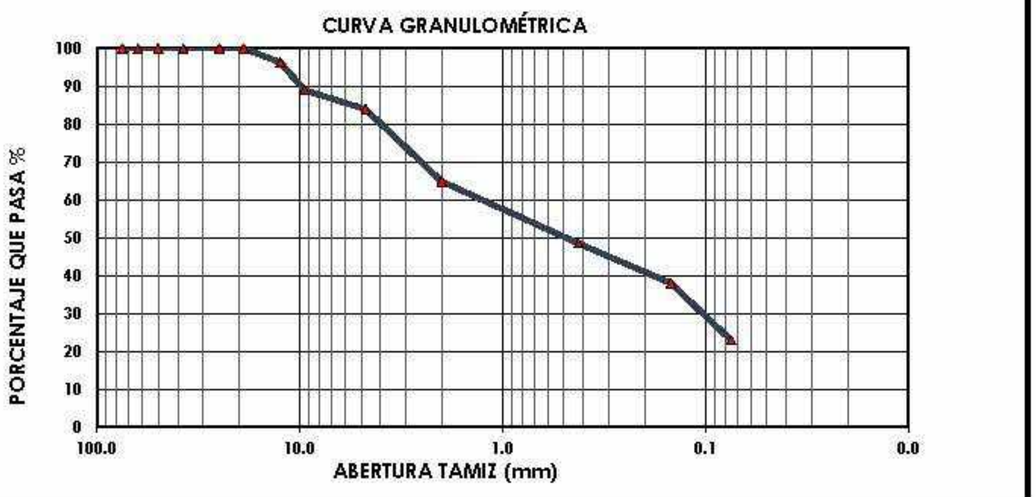
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	290	MASA DEL RECIPIENTE (g)	99.9
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			503.3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			411.2
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			22.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			403.4
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			311.3
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	844	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.4
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			51.7
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			44.0
HUMEDAD NATURAL (%)			20.48

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.7	HUMEDAD RELATIVA %:	77.8

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.11	D60	1.53
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	14.6	3.6	3.6	96
3/8"	9.5	29.8	7.4	11.0	89
N°4	4.75	20.3	5.0	16.0	84
N°10	2.00	77.0	19.1	35.1	65
N°40	0.425	66.2	16.4	51.5	48
N°100	0.15	42.4	10.5	62.0	38
N°200	0.075	60.9	15.1	77.1	23
FONDO + P200		92.3	22.9	100.0	0
SUMATORIA		403.5	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	16.0%	ARENA	61.1%	FINOS	22.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	16	25	35	---	---	
N° DE RECIPIENTE	51	25	73	45	25	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	6.65	5.89	4.58	6.01	4.79	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37.03	35.15	32.67	18.49	16.88	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g (W2)	30.70	29.60	28.00	16.40	14.80	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	6.3	5.6	4.7	2.1	2.1	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.1	23.7	23.4	10.4	10.0	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	26.3	23.4	19.9	20.1	20.8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	23
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	3
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	685
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	684

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DB, CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	6	**MUESTRA N°:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

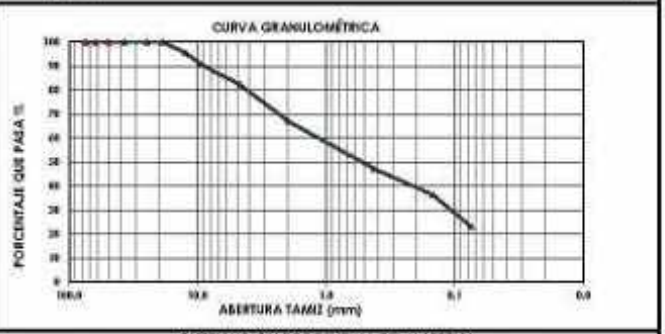
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	383	MASA DEL RECIPIENTE (g)	98.3
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			326.5
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			273.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			22.9
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			231.2
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			178.2
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	5	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8.9
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			63.9
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			54.1
HUMEDAD NATURAL (%)			20.33

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.1	HUMEDAD RELATIVA %:	59.3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.11	D60	1.45
Cu	–	Cc	–		
AASHTO:	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	10.4	4.5	4.5	95
3/8"	9.5	11.4	4.9	9.4	91
N°4	4.75	19.2	8.3	17.7	82
N°10	2.00	35.1	15.2	32.9	67
N°40	0.425	46.4	20.1	53.0	47
N°100	0.15	24.9	10.8	63.8	36
N°200	0.075	30.8	13.3	77.1	23
FONDO + P200		52.9	22.9	100.0	0
SUMATORIA		231.1	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	17.7%	ARENA	59.4%	FINOS	22.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES						
N° DE RECIPIENTE						
MASA RECIPIENTE, g (Wc)						
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)		N.L.			N.P.	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)						
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2						
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)						
HUMEDAD NATURAL % (W)						

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	–
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	–
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	N.P.
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	–
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	–

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	6		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		101.00	
ALTURA (cm)		2.48	
DIAMETRO (cm)		5.00	
AREA (cm^2)		19.63	
VOLUMEN (cm^3)		48.69	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		2.074	
HUMEDAD (%)		20.46	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		1.722	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	6		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		101.80	
ALTURA (cm)		2.48	
DIAMETRO (cm)		5.00	
AREA (cm^2)		19.63	
VOLUMEN (cm^3)		48.69	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		2.084	
HUMEDAD (%)		20.39	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		1.732	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		-----	
ALTURA (cm)		-----	
DIAMETRO (cm)		-----	
AREA (cm^2)		-----	
VOLUMEN (cm^3)		-----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		-----	
HUMEDAD (%)		-----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		-----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		-----	
ALTURA (cm)		-----	
DIAMETRO (cm)		-----	
AREA (cm^2)		-----	
VOLUMEN (cm^3)		-----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		-----	
HUMEDAD (%)		-----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)		-----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 7

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'22.80"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'54.33"O	SONDEO:	7

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.10-0.60	24.1%	36	23	13	GRAVA	0.0	2.054	1.559
													ARENA	42.3		
1.00		D		9	11	16	27	0.60-1.05					FINOS	57.7		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0.0		
				19	27	45	50	1.05-1.50	18.9%	30	21	8	ARENA	62.2	2.012	1.632
				RECHAZO									FINOS	37.8		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	7	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-1,05	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

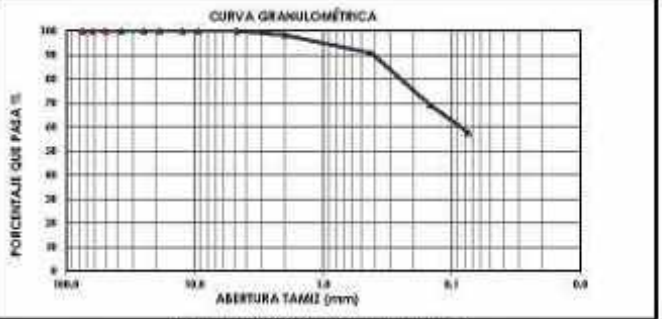
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	384	MASA DEL RECIPIENTE (g)	121.1
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			351.2
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			218.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			57.7
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			230.1
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			97.4

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	718	MASA DEL RECIPIENTE (g)	10.6
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			56.1
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			47.3
HUMEDAD NATURAL (%)			24.11

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	24.8	HUMEDAD RELATIVA %:	56.5		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	–	Cc	–		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	3.9	1.7	1.7	98
N°40	0.425	17.2	7.5	9.2	91
N°100	0.15	49.7	21.6	30.8	69
N°200	0.075	26.6	11.5	42.3	58
FONDO + P200		132.7	57.7	100.0	0
SUMATORIA		230.0	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	42.3%	FINOS	57.7%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	20	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	62	55	86	50	22	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.85	5.90	4.45	4.20	5.46	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37.22	38.27	39.25	17.94	18.24	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28.40	29.60	31.30	15.80	15.90	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8.9	8.7	8.2	2.1	2.3	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.6	24.1	26.7	9.6	10.2	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39.6	36.0	30.6	22.3	22.9	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	10
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	183
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	182

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	7	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1.05-1.50	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	503	MASA DEL RECIPIENTE (g)	134.5
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			602.8
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			425.8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			37.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			468.3
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			291.3
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	86	MASA DEL RECIPIENTE (g)	9.0
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			63.7
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			55.0
HUMEDAD NATURAL (%)			18.91

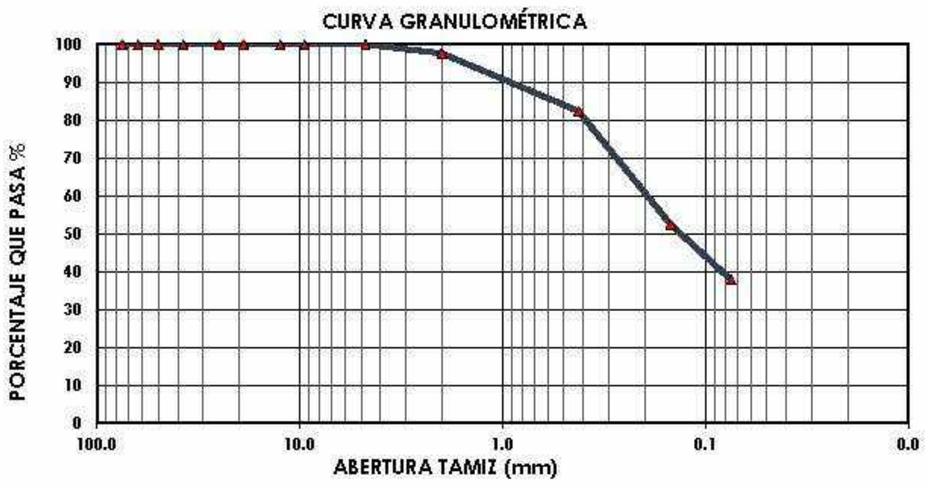
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.1	HUMEDAD RELATIVA %:	66.7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	10.8	2.3	2.3	98
N°40	0.425	71.4	15.2	17.6	82
N°100	0.15	140.3	30.0	47.5	52
N°200	0.075	68.8	14.7	62.2	38
FONDO + P200		176.9	37.8	100.0	0
SUMATORIA		468.2	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.2%	FINOS	37.8%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	16	26	36	---	---	
N° DE RECIPIENTE	13	97	59	7	33	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	4.06	6.58	6.69	5.91	4.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	38.96	33.20	35.46	21.72	19.47	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.00	27.10	29.80	18.90	16.80	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	9.0	6.1	5.7	2.8	2.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	25.9	20.5	23.1	13.0	12.6	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	34.5	29.7	24.5	21.7	21.2	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	30
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	222
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	221

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V3

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**DESTINO:**	----------
NIT:	901.900.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025

SONDEO:	7			
MUESTRA:	1			
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.05			
ABSCISA:	N.A.			
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			
PESO DE LA MUESTRA (g)		96.10		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		100.90		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		52.30		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.52		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		46.78		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.054**		
HUMEDAD (%)		24.11		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.559**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**		
TEMPERATURA:	25.0 °C	**HORNO N°:**	EQ-001	
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	**BALANZA N°:**	EQ-031	
OBSERVACIONES:				

SONDEO:	7			
MUESTRA:	2			
PROFUNDIDAD (m):	1.05-1.50			
ABSCISA:	N.A.			
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			
PESO DE LA MUESTRA (g)		99.80		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		104.50		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		55.00		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.40		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		49.60		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.012**		
HUMEDAD (%)		18.91		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.632**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**		
TEMPERATURA:	25.0 °C	**HORNO N°:**	EQ-001	
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	**BALANZA N°:**	EQ-031	
OBSERVACIONES:				

SONDEO:	------			
MUESTRA:	------			
PROFUNDIDAD (m):	------			
ABSCISA:	------			
TIPO DE MATERIAL:	------			
PESO DE LA MUESTRA (g)		------		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		------		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		------		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		------		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		------		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		------		
HUMEDAD (%)		------		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		------		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**		
TEMPERATURA:	------	**HORNO N°:**	------	
HUMEDAD RELATIVA:	------	**BALANZA N°:**	------	
OBSERVACIONES:				

SONDEO:	------			
MUESTRA:	------			
PROFUNDIDAD (m):	------			
ABSCISA:	------			
TIPO DE MATERIAL:	------			
PESO DE LA MUESTRA (g)		------		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		------		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		------		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		------		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		------		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		------		
HUMEDAD (%)		------		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		------		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**		
TEMPERATURA:	------	**HORNO N°:**	------	
HUMEDAD RELATIVA:	------	**BALANZA N°:**	------	
OBSERVACIONES:				

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASESORIA INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 8

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'23.62"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'57.53"O	SONDEO:	8

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50								
			Ave CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ													
1.00				2	4	5	9	0.50-0.95	21.9%	36	22	14	GRAVA 0.0 ARENA 45.8 FINOS 54.2		1.993	1.557
		D		3	6	9	15	0.95-1.40								
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFE													
2.00				7	12	15	27	1.40-1.85	17.4%	27	18	8	GRAVA 0.0 ARENA 59.7 FINOS 40.3		2.004	1.681
				12	20	45	50	1.85-2.20								
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DB, CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	S	**MUESTRA N°:** 1	**PROFUNDIDAD (m):** 0,10-1,40 — **SITIO:** CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO:** A
N° RECIPIENTE:	806	MASA DEL RECIPIENTE (g)	146,5
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		428,3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		276,6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		54,2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		279,8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		128,1

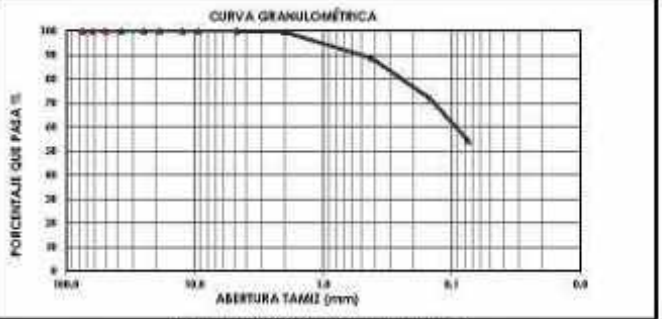
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):** 110
N° RECIPIENTE:	88	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8,2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		56,6
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		47,9
HUMEDAD NATURAL (%)		21,91

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27,9	HUMEDAD RELATIVA %:	68,6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	mm	**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	1,4	0,5	0,5	99
N°40	0,425	30,1	10,8	11,3	89
N°100	0,15	47,3	16,9	28,2	72
N°200	0,075	49,3	17,6	45,8	54
FONDO + P200		151,7	54,2	100,0	0
SUMATORIA		279,8	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	45,8%	FINOS	54,2%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	16	29	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	4	91	100	24	75	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6,13	6,82	4,67	5,01	4,46	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32,44	37,75	33,34	19,46	20,24	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25,00	29,50	26,60	16,90	17,50	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7,5	8,3	6,7	2,6	2,8	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	18,9	22,7	21,7	11,9	13,0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39,5	36,4	31,0	21,7	21,8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	34
LIMITE PLASTICO, % (LP)	22
INDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	14
INDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	152
INDICE DE CONSTENCIA, (IC)	151

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	S	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1,40-2,20	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EG-154	HORNO N°:	EG-001	CAZUELA N°:	EG-106	BALANZA N°:	EG-084

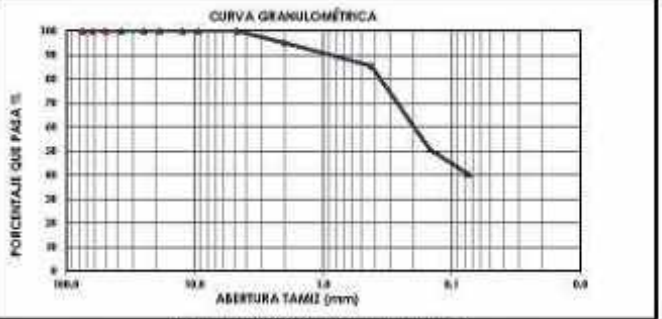
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A	
N° RECIPIENTE:	646	MASA DEL RECIPIENTE (g)	128.1
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			373.6
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			274.9
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			40.2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			245.5
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			146.8
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):** 110	
N° RECIPIENTE:	810	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.5
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			70.0
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			60.6
HUMEDAD NATURAL (%)			17.38

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.8	HUMEDAD RELATIVA %:	67.3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	12.2	5.0	5.0	95
N°40	0.425	23.6	9.6	14.6	85
N°100	0.15	85.6	34.9	49.4	51
N°200	0.075	25.3	10.3	59.7	40
FONDO + P200		98.9	40.3	100.0	0
SUMATORIA		245.6	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	59.7%	FINOS	40.3%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	87	6	5	24	27	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.17	6.00	5.78	4.89	6.14	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	33.42	33.48	33.44	18.06	19.20	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	26.80	27.70	28.73	16.00	17.20	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	6.6	5.8	4.7	2.1	2.0	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.6	21.7	23.0	11.1	11.1	
HUMEDAD NATURAL % (W)	32.1	26.6	20.5	18.7	18.1	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	27
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	18
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP):	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL):	2.12
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC):	-2.11

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	S		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		109.20	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		114.00	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		40.30	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.52	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		54.78	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.993**	
HUMEDAD (%)		21.91	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.557**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	S		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.40-2.30		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		100.20	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		105.20	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		55.00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.75	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		49.25	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.034**	
HUMEDAD (%)		17.36	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.681**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 9

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**MUNICIPIO:**	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.900.732-3	**COORDENADAS**	**LATITUD:** 4°0'23.35"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:** 73°46'56.107"O	**SONDEO:**	9

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50								
				SHELBY				0.50-0.95					GRAVA	0,0		
1.00			Ara CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	1	2	3	5	0.95-1.40	22,6%	35	23	12	ARENA	43,1	2,015	1,555
													FINOS	56,9		
				3	7	9	16	1.40-1.85								
2.00		D		6	6	8	14	1.85-2.30					GRAVA	0,0		
			Ara CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ						23,1%	34	21	15	ARENA	45,8	2,000	1,561
				6	7	9	16	2.30-2.75					FINOS	54,2		
3.00				4	7	11	18	2.75-3.20								
		N.F. 3,40 m											GRAVA	0,0		
			Ara SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	12	15	18	33	3.20-3.65	21,0%	29	20	9	ARENA	62,1	2,061	1,627
4.00				22	50	50	50	3.65-3.95					FINOS	37,9		
				RECHAZO												
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ingeniería

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	9	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0.50-1.85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

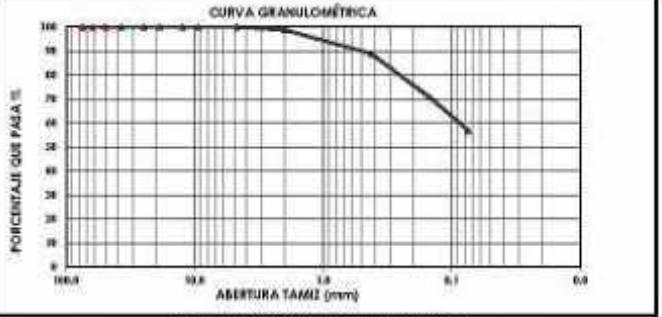
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	751	MASA DEL RECIPIENTE (g)	115.5
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			509.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			285.3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			56.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			393.5
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			169.8

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	413	MASA DEL RECIPIENTE (g)	9.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			55.4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			46.9
HUMEDAD NATURAL (%)			22.65

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	24.0	HUMEDAD RELATIVA %:	62.8		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	–	Cc	–		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	4.6	1.2	1.2	99
N°40	0.425	39.4	10.0	11.2	89
N°100	0.15	71.9	18.3	29.4	71
N°200	0.075	50.8	13.7	43.1	57
FONDO + P200		223.9	56.9	100.0	0
SUMATORIA		393.6	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	43.1%	FINOS	56.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	34	—	—	
N° DE RECIPIENTE	75	45	13	23	56	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.77	4.33	4.07	6.04	4.93	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37.23	35.47	37.82	19.71	17.23	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28.50	27.50	30.36	17.10	14.99	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8.8	8.2	7.5	2.6	2.3	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21.7	23.2	26.3	11.1	10.1	
HUMEDAD NATURAL % (W)	40.6	35.3	28.4	23.6	23.3	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	35
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	12
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1.94
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	1.10

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	9	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1.85-3.20	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO:** A
N° RECIPIENTE:	55	MASA DEL RECIPIENTE (g)	61.9
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		224.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		147.4
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		54.1
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		142.7
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		65.5

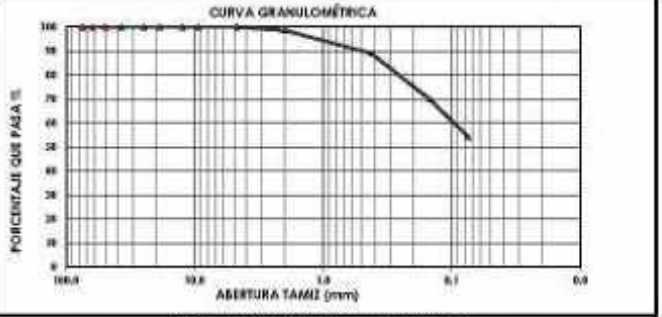
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):** 110
N° RECIPIENTE:	848	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.9
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		59.6
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		49.9
HUMEDAD NATURAL (%)		23.10

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.1	HUMEDAD RELATIVA %:	60.6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
Pulg	**mm**				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	2.0	1.4	1.4	99
N°40	0.425	13.8	9.7	11.1	89
N°100	0.15	27.3	19.1	30.2	70
N°200	0.075	22.3	15.6	45.8	54
FONDO + P200		77.3	54.2	100.0	0
SUMATORIA		**142.7**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	**ARENA**	45.8%	**FINOS**	54.2%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	16	29	33	—	—	
N° DE RECIPIENTE	32	97	38	72	36	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.99	5.90	6.98	5.97	4.62	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	38.80	33.27	37.28	20.67	20.26	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28.90	25.90	30.60	18.20	17.60	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	9.9	7.4	6.7	2.4	2.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	23.9	20.0	23.6	12.2	13.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	41.4	36.8	28.3	20.8	20.5	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LIMITE PLASTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	190
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	149

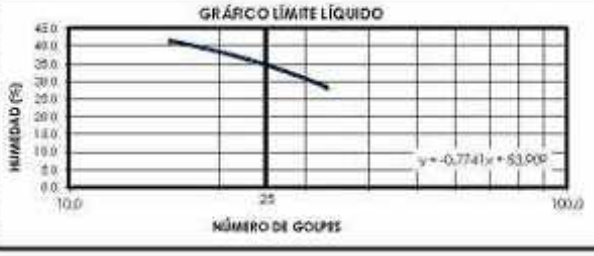
MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES
Auxiliar de Laboratorio

REVISÓ Y APROBÓ
Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

PROCESÓ
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO
Analista de Ingeniería



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	9	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 3.20-3.95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

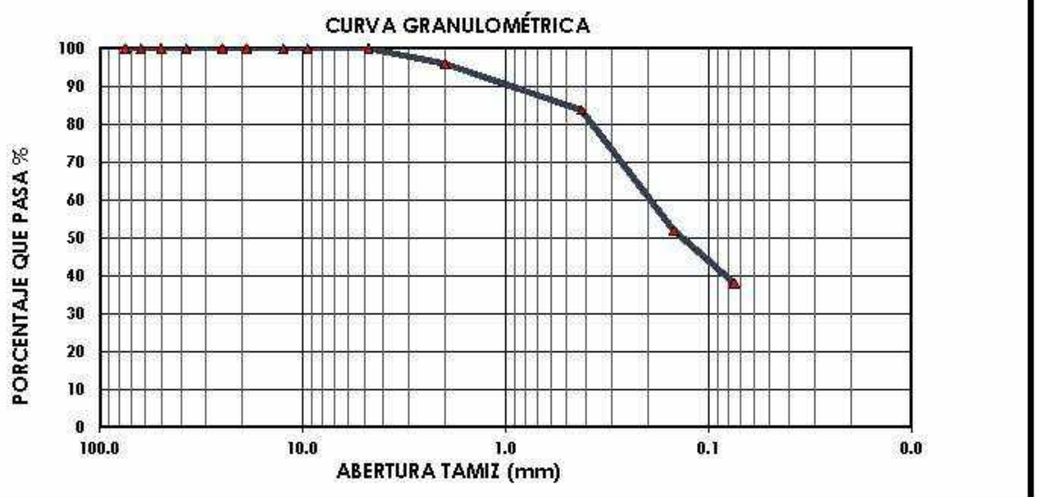
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	220	MASA DEL RECIPIENTE (g)	125.9
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			291.5
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			228.8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			37.9
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			165.6
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			102.9
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	443	MASA DEL RECIPIENTE (g)	5.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			54.7
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			46.2
HUMEDAD NATURAL (%)			20.99

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.6	HUMEDAD RELATIVA %:	56.0

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	6.6	4.0	4.0	96
N°40	0.425	20.3	12.3	16.2	84
N°100	0.15	52.6	31.8	48.0	52
N°200	0.075	23.3	14.1	62.1	38
FONDO + P200		62.9	37.9	100.0	0
SUMATORIA		165.7	100		



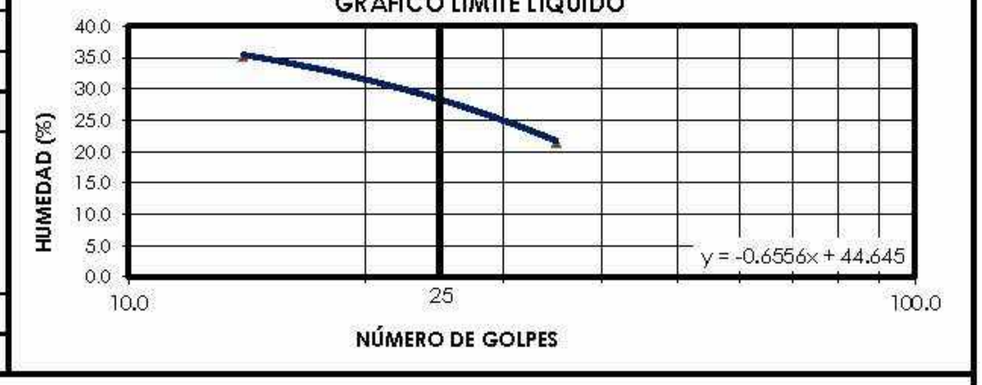
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.1%	FINOS	37.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	14	25	35	---	---	
N° DE RECIPIENTE	77	19	53	45	90	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	6.74	6.00	5.03	6.96	4.61	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37.12	32.38	33.54	17.00	20.66	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	29.20	26.50	28.50	15.36	18.00	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	7.9	5.9	5.0	1.6	2.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.5	20.5	23.5	8.4	13.4	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	35.3	28.7	21.5	19.5	19.9	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	231
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	230

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	9		SONDEO:	9	
MUESTRA:	1		MUESTRA:	2	
PROFUNDIDAD (m):	0.50-1.85		PROFUNDIDAD (m):	1.85-3.20	
ABSCISA:	N.A.		ABSCISA:	N.A.	
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO	
PESO DE LA MUESTRA (g)		109,50	PESO DE LA MUESTRA (g)		97,60
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		114,60	PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		104,90
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		60,20	VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		56,00
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5,86	VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		7,93
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		54,34	VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		48,07
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.015**	PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.030**
HUMEDAD (%)		22,65	HUMEDAD (%)		23,10
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.555**	PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.561**
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:
TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°: EQ-001	TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°: EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°: EQ-031	HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°: EQ-031
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:		

SONDEO:	9		SONDEO:	-----	
MUESTRA:	2		MUESTRA:	-----	
PROFUNDIDAD (m):	3.20-3.95		PROFUNDIDAD (m):	-----	
ABSCISA:	N.A.		ABSCISA:	-----	
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		TIPO DE MATERIAL:	-----	
PESO DE LA MUESTRA (g)		105,30	PESO DE LA MUESTRA (g)		-----
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		109,70	PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		-----
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		56,20	VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		-----
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5,06	VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		-----
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		51,14	VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		-----
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.059**	PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		-----
HUMEDAD (%)		30,99	HUMEDAD (%)		-----
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.627**	PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		-----
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:
TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°: EQ-001	TEMPERATURA:	-----	HORNO N°: -----
HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°: EQ-031	HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°: -----
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:		

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASESORIA INGENIERIA

NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 10

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'23.99"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'57.25"O	SONDEO:	10

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.10-0.60	20.3%	36	23	13	GRAVA	0.0	1.927	1.540
													ARENA	43.5		
1.00		D		4	6	8	14	0.60-1.05					FINOS	56.5		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0.0		
				13	23	50	50	1.05-1.50	20.1%	29	20	8	ARENA	61.2	2.029	1.414
				RECHAZO									FINOS	38.8		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	10	**MUESTRA N°:** 1	**PROFUNDIDAD (m):** 0.10-1.05	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	179	MASA DEL RECIPIENTE (g)	139.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			301.6
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			209.8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			56.5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			162.6
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			70.8
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	10	MASA DEL RECIPIENTE (g)	4.2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			69.9
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			58.8
HUMEDAD NATURAL (%)			20.33

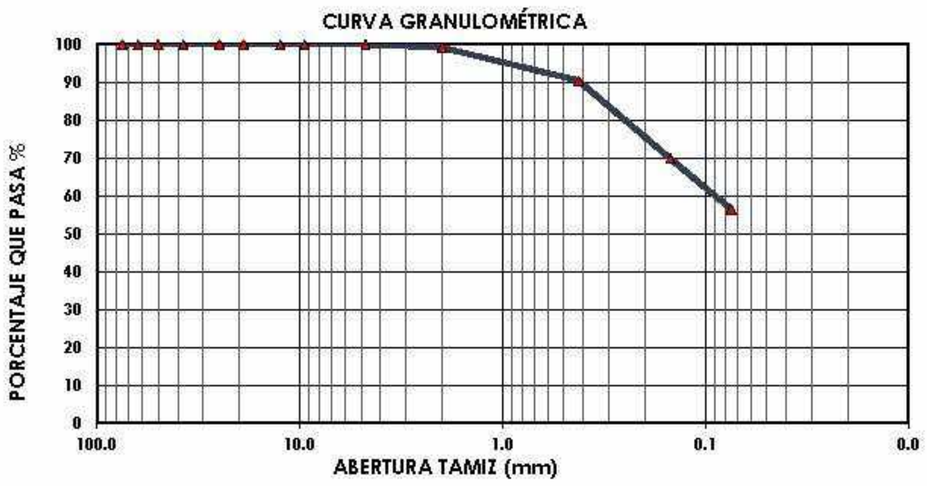
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.4	HUMEDAD RELATIVA %:	55.8

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-6				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	1.2	0.7	0.7	99
N°40	0.425	14.3	8.8	9.5	90
N°100	0.15	33.7	20.7	30.2	70
N°200	0.075	21.6	13.3	43.5	56
FONDO + P200		91.9	56.5	100.0	0
SUMATORIA		162.7	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	43.5%	FINOS	56.5%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	15	24	36	---	---	
N° DE RECIPIENTE	15	56	83	91	45	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	5.92	7.00	5.21	4.48	5.71	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	39.93	35.31	35.54	17.37	19.72	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.30	27.80	28.60	14.90	17.10	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	9.6	7.5	6.9	2.5	2.6	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.4	20.8	23.4	10.4	11.4	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	39.5	36.1	29.7	23.7	23.0	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	36
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	160
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	159

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	T0 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 1.05-1.50	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EG-154	HORNO N°:	EG-001	CAZUELA N°:	EG-106	BALANZA N°:	EG-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	682	MASA DEL RECIPIENTE (g)	117.8
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			307.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			233.9
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			38.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			189.6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			116.1

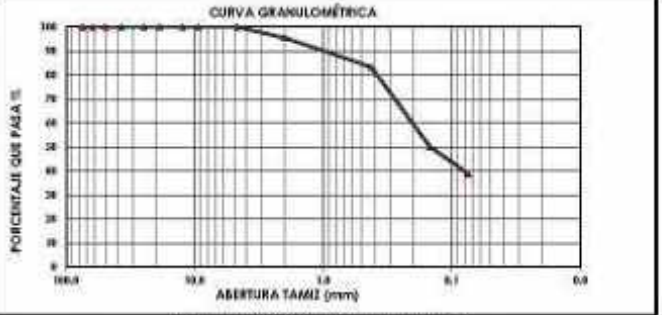
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	720	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.8
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			68.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			55.6
HUMEDAD NATURAL (%)			20.08

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.5	HUMEDAD RELATIVA %:	70.1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.23
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	8.6	4.5	4.5	95
N°40	0.425	23.2	12.2	16.8	83
N°100	0.15	62.0	32.2	50.0	50
N°200	0.075	21.3	11.2	61.2	39
FONDO + P200		73.6	38.8	100.0	0
SUMATORIA		189.7	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	61.2%	FINOS	38.8%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	55	7	21	48	59	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.60	5.28	5.54	4.67	6.49	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	34.07	34.10	38.11	16.61	17.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28.50	29.20	32.10	14.60	15.50	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	7.6	6.9	6.0	2.0	1.8	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.9	23.9	26.6	9.9	8.8	
HUMEDAD NATURAL % (W)	33.1	28.8	22.6	20.2	20.7	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP):	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	241
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	240

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	10		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.05		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	100.60		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	105.00		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	57.00		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.06		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	51.94		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.937**		
HUMEDAD (%)	20.33		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.543**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	10		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.05-1.50		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	109.10		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	114.30		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	60.00		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.98		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	54.02		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2.020**		
HUMEDAD (%)	20.06		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.614**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 11

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE C.V.	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4º 0'24,43"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73º46'56,58"O	**SONDEO:**	11

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50	20,0%	30	21	9	GRAVA	0,0	1.960	1.637
													ARENA	62,4		
1.00		D		7	11	15	26	0,50-0,95					FINOS	37,6		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0,0		
				21	27	50	50	0,95-1,40	20,4%	29	20	9	ARENA	61,9	2.050	1.703
				RECHAZO									FINOS	38,1		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	T1 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

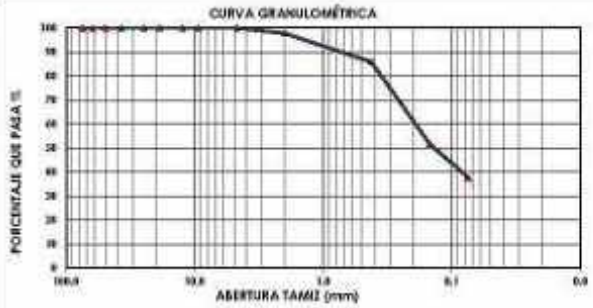
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO: A**
N° RECIPIENTE: 340	MASA DEL RECIPIENTE (g)	122.9
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		602.7
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		422.4
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		37.6
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		479.8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		299.5

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110**
N° RECIPIENTE: 109	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.0
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		69.1
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		58.6
HUMEDAD NATURAL (%)		19.9%

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	26.9	HUMEDAD RELATIVA %:	65.5		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	mm	**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	10.8	2.3	2.3	98
N°40	0.425	57.2	11.9	14.2	86
N°100	0.15	184.6	38.5	48.6	52
N°200	0.075	64.8	13.5	62.4	38
FONDO + P200		180.3	37.6	100.0	0
SUMATORIA		**479.7**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	**ARENA**	62.4%	**FINOS**	37.6%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	14	24	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	67	28	42	1	98	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.24	4.13	5.78	6.59	4.45	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.63	28.24	29.76	27.77	19.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.90	20.40	23.20	19.10	16.70	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	6.7	7.8	6.6	2.7	2.6	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	19.7	26.3	27.4	12.5	12.3	
HUMEDAD NATURAL % (W)	34.2	29.8	23.9	21.3	21.1	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	30
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	233
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	232

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	T1	**MUESTRA N°:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

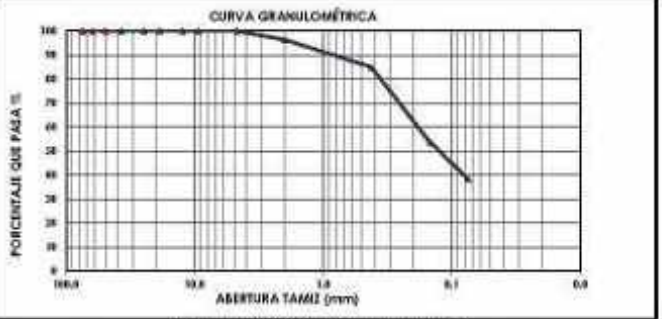
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	37	MASA DEL RECIPIENTE (g)	117.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		496.2
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		351.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		38.2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		379.2
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		234.5

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	443	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.3
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			55.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			46.9
HUMEDAD NATURAL (%)			20.44

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25.6	HUMEDAD RELATIVA %:	67.0		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.21
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	13.7	3.6	3.6	96
N°40	0.425	43.5	11.5	15.1	85
N°100	0.15	118.6	31.3	46.4	54
N°200	0.075	58.7	15.5	61.9	38
FONDO + P200		144.6	38.1	100.0	0
SUMATORIA		379.1	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	61.9%	FINOS	38.1%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	29	34	—	—	
N° DE RECIPIENTE	16	46	88	84	75	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.36	6.54	4.89	5.49	6.10	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	35.21	32.36	35.88	19.07	20.48	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.60	26.30	30.10	16.83	18.10	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.6	6.1	5.8	2.2	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	23.2	20.8	25.2	11.3	12.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	32.7	29.1	22.9	19.8	19.8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	224
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	223

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	11		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0,10-0,95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	95,60		
ALTURA (cm)	2,48		
DIAMETRO (cm)	5,00		
AREA (cm²)	19,63		
VOLUMEN (cm³)	48,69		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1,963**		
HUMEDAD (%)	19,96		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1,637**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	11		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0,95-1,40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	100,30		
ALTURA (cm)	2,49		
DIAMETRO (cm)	5,00		
AREA (cm2)	19,63		
VOLUMEN (cm³)	48,89		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2,052**		
HUMEDAD (%)	20,44		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1,703**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm²)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm2)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 12

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4º 0'23,40"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73º46'59,66"O	**SONDEO:**	12

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50								
									20,3%	29	21	8	GRAVA	0,0	1,995	1,659
1,00		D		5	4	6	14	0,50-0,95					ARENA	62,8		
													FINOS	37,2		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0,0		
				11	22	50	50	0,95-1,40	18,8%	29	20	9	ARENA	59,8	2,020	1,704
				RECHAZO									FINOS	40,2		
2,00																
3,00																
4,00																
5,00																
6,00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: 1. Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	12 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EG-154	HORNO N°:	EG-001	CAZUELA N°:	EG-106	BALANZA N°:	EG-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	30	MASA DEL RECIPIENTE (g)	121.6
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			379.2
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			283.3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			37.3
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			257.4
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			161.5

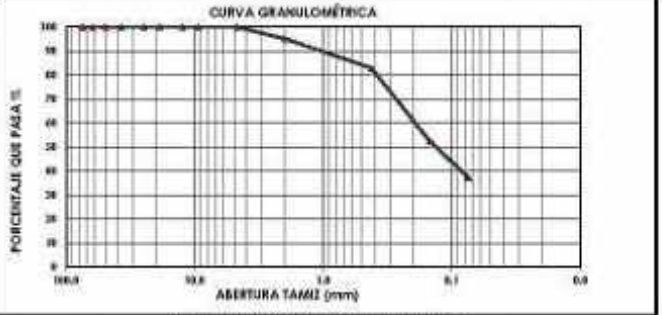
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	484	MASA DEL RECIPIENTE (g)	11.3
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			58.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			50.3
HUMEDAD NATURAL (%)			20.26

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.8	HUMEDAD RELATIVA %:	56.1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	12.6	4.9	4.9	95
N°40	0.425	31.6	12.3	17.2	83
N°100	0.15	78.5	30.5	47.7	53
N°200	0.075	38.8	15.1	62.8	37
FONDO + P200		95.4	37.2	100.0	0
SUMATORIA		257.3	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.8%	FINOS	37.2%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	16	33	39	10	52	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	4.94	6.26	6.23	4.40	4.33	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g. (W1)	35.62	32.93	37.80	19.19	21.74	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.60	26.90	32.30	16.60	18.70	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	7.9	6.0	5.5	2.6	3.0	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.7	20.6	26.1	12.2	14.4	
HUMEDAD NATURAL % (W)	35.0	29.2	21.1	21.2	21.2	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP):	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL):	254
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC):	253

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ ingeniería

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACÍAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	12 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EG-154	**HORNO N°:**	EG-001	**CAZUELA N°:**	EG-106	**BALANZA N°:**	EG-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO: A**
N° RECIPIENTE:	642	MASA DEL RECIPIENTE (g)	62.6
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		517.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		342.4
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		40.2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		434.8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		269.8

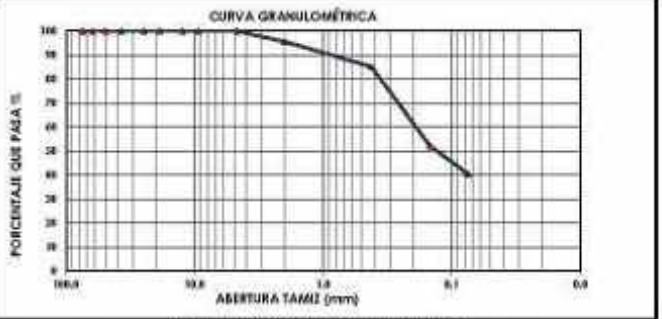
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110**
N° RECIPIENTE:	665	MASA DEL RECIPIENTE (g)	4.5
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		67.8
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		57.8
HUMEDAD NATURAL (%)		18.74

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	26.3	HUMEDAD RELATIVA %:	75.9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S.	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
Pulg	**mm**				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	19.3	4.4	4.4	96
N°40	0.425	45.6	10.5	14.9	85
N°100	0.15	143.3	33.0	47.9	52
N°200	0.075	51.6	11.9	59.8	40
FONDO + P200		174.9	40.2	100.0	0
SUMATORIA		**434.7**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	**ARENA**	59.8%	**FINOS**	40.2%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	15	22	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	21	49	28	54	42	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	4.66	4.32	5.60	5.42	4.90	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g. (W1)	34.77	39.07	36.83	17.22	16.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28.90	31.30	32.30	15.30	14.40	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	5.9	7.8	6.2	1.9	1.9	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.2	27.0	26.7	9.9	9.5	
HUMEDAD NATURAL % (W)	32.5	28.8	23.3	19.4	19.8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	209
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	208

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. BIC ACACÍAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	12		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	99.50		
ALTURA (cm)	2.54		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	49.87		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.995**		
HUMEDAD (%)	20.24		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.659**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	12		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	101.30		
ALTURA (cm)	2.55		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm^2)	19.63		
VOLUMEN (cm^3)	50.07		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**2.023**		
HUMEDAD (%)	18.76		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	**1.704**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm^2)	-----		
VOLUMEN (cm^3)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm^3)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 13

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**MUNICIPIO:**	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE C.V.	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:** 4º 0'24,9"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:** 73º46'58,21"O	**SONDEO:**	13

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
		D	A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50	22,0%	36	22	14	GRAVA	0,0	2,065	1,716
													ARENA	42,4		
1.00				SHELBY				0,50-0,95					FINOS	57,6		
			A-2-4 SM MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	16,7		
				14	15	50	50	0,95-1,40	21,5%	24	21	3	ARENA	60,0	——	——
				RECHAZO									FINOS	23,4		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	13	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,100-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EG-154	**HORNO N°:**	EG-001	**CAZUELA N°:**	EG-106	**BALANZA N°:**	EG-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO:**	A
N° RECIPIENTE:	333	MASA DEL RECIPIENTE (g)	138.2
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			304.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			208.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			57.6
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			166.2
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			70.4

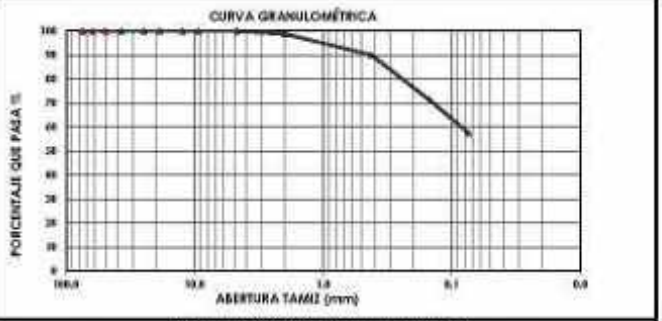
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	718	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.1
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			63.1
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			53.0
HUMEDAD NATURAL (%)			22.00

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	28.0	HUMEDAD RELATIVA %:	71.7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
Pulg	**mm**				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	**25.0**	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	**19.0**	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	**12.5**	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	**9.5**	0.0	0.0	0.0	100
N°4	**4.75**	0.0	0.0	0.0	100
N°10	**2.00**	2.0	1.2	1.2	99
N°40	**0.425**	14.6	8.8	10.0	90
N°100	**0.15**	31.6	19.0	29.0	71
N°200	**0.075**	22.3	13.4	42.4	58
FONDO + P200		95.7	57.6	100.0	0
SUMATORIA		**166.1**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	**ARENA**	42.4%	**FINOS**	57.6%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	16	29	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	99	42	70	76	71	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.51	5.34	5.33	4.19	5.24	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	30.16	34.65	34.14	19.35	18.41	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.10	28.30	27.60	16.60	16.00	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	5.1	6.4	6.5	2.8	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.6	23.0	22.3	12.4	10.8	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39.2	36.4	29.4	22.2	22.4	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	159
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	158

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ

BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES

Auxiliar de Laboratorio

REVISÓ Y APROBÓ

PROCESÓ

Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO

Analista de Ingeniería

Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO

Coordinador de Ingeniería y Laboratorio



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	13 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	500	MASA DEL RECIPIENTE (g)	86.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			410.7
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			334.9
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			23.0
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			324.7
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			248.9

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	5	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.4
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			66.3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			55.7
HUMEDAD NATURAL (%)			21.50

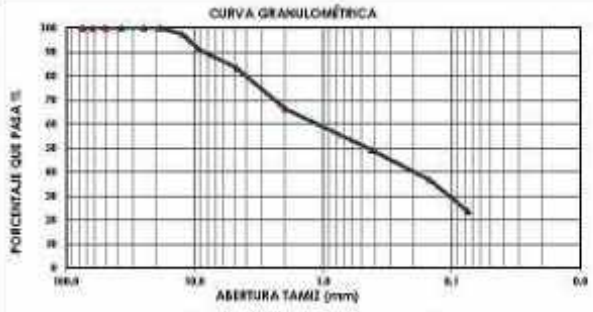
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.0	HUMEDAD RELATIVA %:	60.1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.11	D60	1.42
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	8.5	2.6	2.6	97
3/8"	9.5	20.0	6.2	8.8	91
N°4	4.75	25.7	7.9	16.7	83
N°10	2.00	35.2	17.0	33.7	66
N°40	0.425	56.6	17.1	50.8	49
N°100	0.15	41.0	12.6	63.5	37
N°200	0.075	42.8	13.2	76.6	23
FONDO + P200		75.4	23.4	100.0	0
SUMATORIA		324.6	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	16.7%	ARENA	60.0%	FINOS	23.4%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	42	45	65	11	9	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.75	4.91	5.58	4.33	4.31	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.84	33.95	35.94	16.21	16.10	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.10	28.30	30.85	14.50	14.06	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	5.8	5.7	5.1	1.7	2.0	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21.4	23.4	25.3	8.2	9.8	
HUMEDAD NATURAL % (W)	27.0	24.2	20.1	20.9	20.9	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	24
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP):	3
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL):	659
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC):	658

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
NIT: 901047361-8	INFORME DE RESULTADOS
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	13		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	102.70		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	109.40		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	59.30		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	7.70		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	51.60		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	1.990		
HUMEDAD (%)	22.00		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	1.552		
CONDICIONES AMBIENTALES:	EQUIPOS UTILIZADOS:		
TEMPERATURA: 25.0 °C	HORNO N°: EQ-001		
HUMEDAD RELATIVA: 75.5 %	BALANZA N°: EQ-031		
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:	EQUIPOS UTILIZADOS:		
TEMPERATURA: ----	HORNO N°: ----		
HUMEDAD RELATIVA: ----	BALANZA N°: ----		
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:	EQUIPOS UTILIZADOS:		
TEMPERATURA: ----	HORNO N°: ----		
HUMEDAD RELATIVA: ----	BALANZA N°: ----		
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-03 I-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACION
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	13		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0,95-1,40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	100,30		
ALTURA (cm)	2,45		
DIAMETRO (cm)	5,00		
AREA (cm²)	19,63		
VOLUMEN (cm³)	48,11		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	2,085		
HUMEDAD (%)	21,50		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	1,716		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm2)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm²)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm2)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 14

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.00"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'56.86"O	SONDEO:	14

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #ÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50								
													GRAVA	0.0		
1.00		D	Arc CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	2	2	2	4	0.50-0.95	21.4%	36	21	14	ARENA	44.1	1.976	1.549
													FINOS	55.9		
				2	3	2	5	0.95-1.40								
													GRAVA	0.0		
2.00			Arc SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	4	16	40	50	1.40-1.85	18.3%	29	22	8	ARENA	62.6	1.990	1.626
				RECHAZO									FINOS	37.4		
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	14 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-1,40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

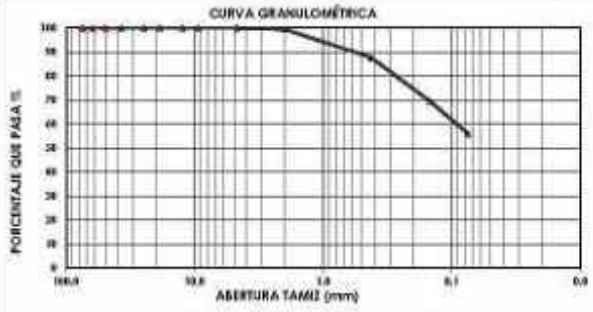
EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A	
N° RECIPIENTE:	738	MASA DEL RECIPIENTE (g)	133.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			577.9
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			329.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			55.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			444.9
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			196.5
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	228	MASA DEL RECIPIENTE (g)	11.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			56.7
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			48.7
HUMEDAD NATURAL (%)			21.62

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25.2	HUMEDAD RELATIVA %:	69.1		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	2.3	0.5	0.5	99
N°40	0.425	52.7	11.8	12.4	88
N°100	0.15	81.1	18.2	30.6	69
N°200	0.075	60.3	13.6	44.1	56
FONDO + P200		246.5	55.9	100.0	0
SUMATORIA		444.9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	44.1%	FINOS	55.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	23	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	26	6	32	30	23	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.08	6.35	5.68	4.66	6.72	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	39.86	38.09	39.81	16.41	21.23	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.20	29.70	32.30	14.35	18.70	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	9.6	8.4	7.5	2.1	2.5	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.2	23.4	26.7	9.7	12.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39.5	35.9	28.2	21.3	21.1	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	149
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	148

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	14	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1.40-1.85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	321	MASA DEL RECIPIENTE (g)	116.7
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			177.1
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			154.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			37.4
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			60.4
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			37.8
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	187	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.5
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			58.5
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			50.6
HUMEDAD NATURAL (%)			18.33

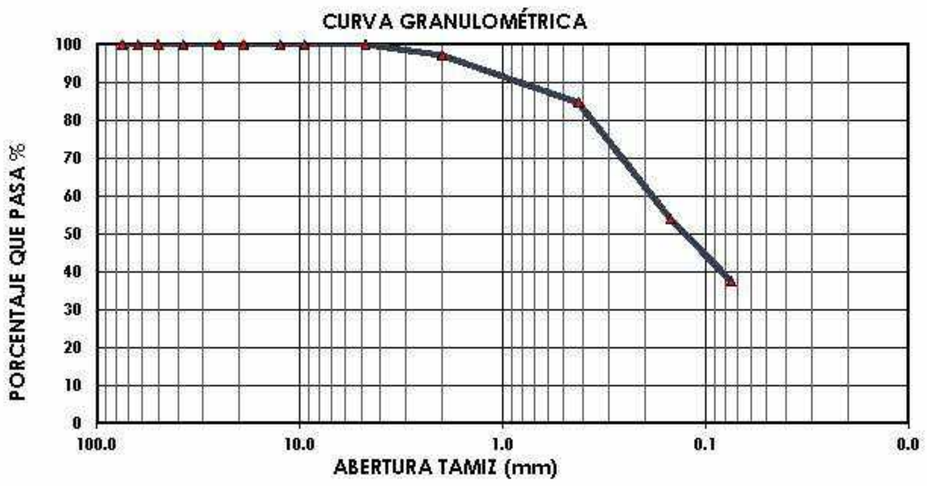
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.9	HUMEDAD RELATIVA %:	64.9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.20
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	1.7	2.8	2.8	97
N°40	0.425	7.6	12.6	15.4	85
N°100	0.15	18.6	30.8	46.2	54
N°200	0.075	9.9	16.4	62.6	37
FONDO + P200		22.6	37.4	100.0	0
SUMATORIA		60.4	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.6%	FINOS	37.4%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	14	24	35	---	---	
N° DE RECIPIENTE	68	24	74	61	13	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	5.34	4.10	4.15	5.30	5.59	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	33.69	39.80	35.51	21.87	20.75	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	26.60	31.70	29.30	18.90	18.10	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	7.1	8.1	6.2	3.0	2.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21.3	27.6	25.2	13.6	12.5	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	33.3	29.3	24.7	21.8	21.2	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	29
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	236
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	235

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	14		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	97.30		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	101.70		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	54.30		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.06		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	49.24		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.976**		
HUMEDAD (%)	21.62		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.549**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	14		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.40-1.85		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	104.40		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	109.40		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	58.20		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.75		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	52.45		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.990**		
HUMEDAD (%)	18.33		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.626**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 15

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10.02.2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-000-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.300.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4° 0'25,86"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73°46'58,75"O	**SONDEO:**	15

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				00-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-4 (0) MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0,00-0,50	17,4%	27	18	9	GRAVA	0,0	1,982	1,687
													ARENA	59,3		
1,00		D		3	6	12	17	0,50-0,95					FINOS	40,7		
			A-2-4 (0) MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	17,1		
				22	25	50	50	0,95-1,40	19,4%	–	–	N.P.	ARENA	61,4	2,080	1,744
				RECHAZO									FINOS	21,5		
2,00																
3,00																
4,00																
5,00																
6,00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba, **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S, SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	15	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	827	MASA DEL RECIPIENTE (g)	118.2
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			211.8
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			175.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			40.8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			93.6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			55.4

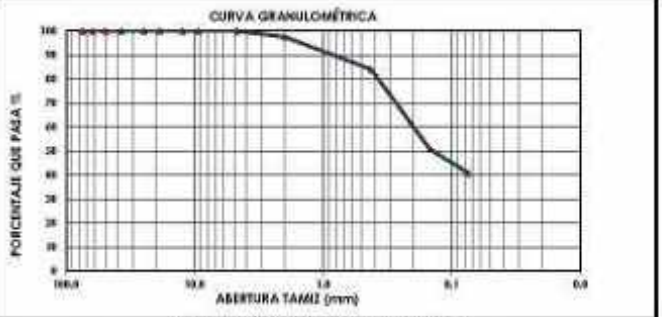
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	72	MASA DEL RECIPIENTE (g) 5.6
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		58.1
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		50.3
HUMEDAD NATURAL (%)		17.45

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	28.0	HUMEDAD RELATIVA %:	67.9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.23
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	2.9	2.5	2.5	98
N°40	0.425	12.7	13.6	16.0	84
N°100	0.15	31.1	33.3	49.3	51
N°200	0.075	9.9	9.9	59.3	41
FONDO + P200		38.1	40.7	100.0	0
SUMATORIA		93.5	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	59.2%	FINOS	40.7%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	25	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	29	86	19	26	45	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.02	6.54	5.53	6.99	6.27	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.24	37.47	33.85	16.71	18.46	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.10	30.80	29.30	15.20	16.40	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	7.1	6.7	4.6	1.5	2.1	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.1	24.3	23.8	8.2	11.1	
HUMEDAD NATURAL % (W)	35.6	27.5	19.1	18.4	18.5	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	27
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	18
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1.91
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	1.90

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DB, CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	15 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	475	MASA DEL RECIPIENTE (g)	68.4
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			407.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			339.2
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			21.3
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			318.6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			250.8

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL			TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	5	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			55.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			47.4
HUMEDAD NATURAL (%)			19.40

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.4	HUMEDAD RELATIVA %:	56.5

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.12	D60	1.29
Cu	–	Cc	–		
AASHTO:	A-2-4				
DESCRIPCIÓN	Arena limosa				
S.U.C.S	SM				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena limosa con grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	12.0	3.8	3.8	96
3/8"	9.5	14.8	4.6	8.4	92
N°4	4.75	27.7	8.7	17.1	82
N°10	2.00	53.5	16.8	33.9	66
N°40	0.425	50.3	15.8	49.7	50
N°100	0.15	44.9	14.1	63.8	36
N°200	0.075	47.7	15.0	78.7	21
FONDO + P200		67.4	21.3	100.0	0
SUMATORIA		318.7	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	17.1%	ARENA	61.6%	FINOS	21.3%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES						
N° DE RECIPIENTE						
MASA RECIPIENTE, g (Wc)						
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)		N.L.			N.P.	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)						
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2						
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)						
HUMEDAD NATURAL % (W)						

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	–
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	–
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	N.P.
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	–
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	–

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-031-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRICOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.908.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	15		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	96.90		
ALTURA (cm)	2.49		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm²)	19.63		
VOLUMEN (cm³)	48.89		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.982**		
HUMEDAD (%)	17.45		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.687**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	15		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	101.00		
ALTURA (cm)	2.47		
DIAMETRO (cm)	5.00		
AREA (cm2)	19.63		
VOLUMEN (cm³)	48.50		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2.083**		
HUMEDAD (%)	19.40		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.744**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm²)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	-----		
MUESTRA:	-----		
PROFUNDIDAD (m):	-----		
ABSCISA:	-----		
TIPO DE MATERIAL:	-----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	-----		
ALTURA (cm)	-----		
DIAMETRO (cm)	-----		
AREA (cm2)	-----		
VOLUMEN (cm³)	-----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
HUMEDAD (%)	-----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	-----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	-----	HORNO N°:	-----
HUMEDAD RELATIVA:	-----	BALANZA N°:	-----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 16

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.84"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'59.73"O	SONDEO:	16

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.10-0.60	24.4%	36	22	13	GRAVA	0.0	2.001	1.512
													ARENA	45.6		
1.00		D		2	4	7	11	0.60-1.05					FINOS	54.4		
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA Y GRAVA COLOR CAFÉ						21.9%	36	22	13	GRAVA	16.2	1.965	1.536
				13	28	50	50	1.05-1.50					ARENA	28.6		
				RECHAZO									FINOS	55.0		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	T-6	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-1,05	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	373	MASA DEL RECIPIENTE (g)	83,6
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			262,3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			165,0
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			54,4
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			178,7
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			81,4

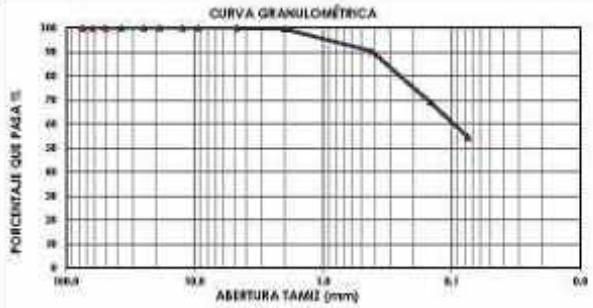
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL			TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	24	MASA DEL RECIPIENTE (g)	10,6
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			57,7
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			48,5
HUMEDAD NATURAL (%)			24,40

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24,4	HUMEDAD RELATIVA %:	74,6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	0,9	0,5	0,5	99
N°40	0,425	14,2	7,1	7,6	90
N°100	0,15	38,1	21,3	30,9	69
N°200	0,075	26,2	14,7	45,6	54
FONDO + P200		97,3	54,4	100,0	0
SUMATORIA		178,7	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	45,6%	FINOS	54,4%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	33	—	—	
N° DE RECIPIENTE	88	59	70	83	37	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4,85	4,49	5,61	5,47	4,82	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37,08	34,01	36,28	20,19	16,83	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27,60	27,70	31,00	17,50	14,40	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	9,5	6,3	7,3	2,7	2,1	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22,8	23,2	25,4	12,0	9,6	
HUMEDAD NATURAL % (W)	41,7	35,8	28,7	22,4	22,2	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1,61
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	-1,60

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	16	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1.05-1.50	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	843	MASA DEL RECIPIENTE (g)	103.7
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			272.3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			179.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			55.0
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			168.6
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			75.9
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	630	MASA DEL RECIPIENTE (g)	5.1
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			57.4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			48.0
HUMEDAD NATURAL (%)			21.91

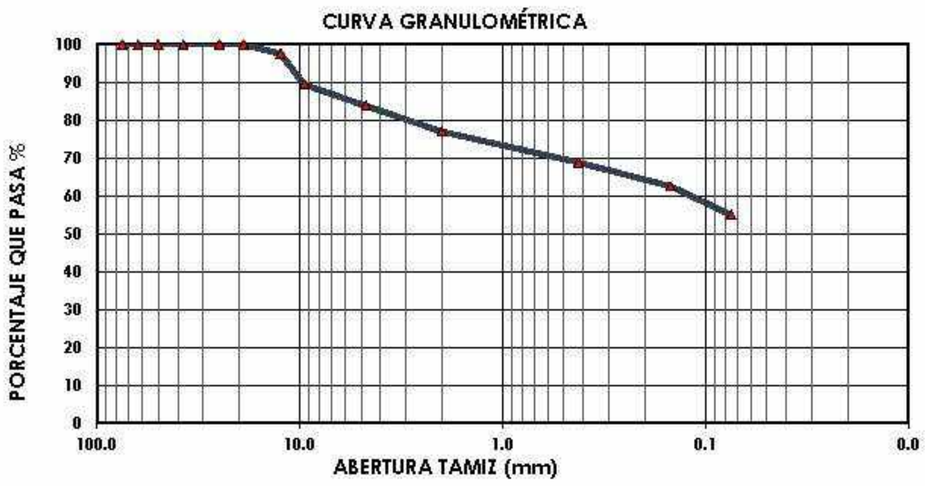
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	26.5	HUMEDAD RELATIVA %:	66.9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.12
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-6				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena y grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	4.0	2.4	2.4	98
3/8"	9.5	13.9	8.2	10.6	89
N°4	4.75	9.4	5.6	16.2	84
N°10	2.00	11.5	6.8	23.0	77
N°40	0.425	13.7	8.1	31.2	69
N°100	0.15	10.7	6.4	37.5	62
N°200	0.075	12.7	7.5	45.0	55
FONDO + P200		92.6	55.0	100.0	0
SUMATORIA		168.5	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	16.2%	ARENA	28.8%	FINOS	55.0%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	16	25	34	---	---	
N° DE RECIPIENTE	41	69	63	51	84	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	6.57	6.47	6.93	6.13	6.21	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	37.78	34.97	36.48	16.48	18.67	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g (W2)	28.70	27.50	29.80	14.60	16.41	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	9.1	7.5	6.7	1.9	2.3	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.1	21.0	22.9	8.5	10.2	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	41.0	35.5	29.2	22.2	22.2	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	36
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	163
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	162

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:

GRÁFICO LÍMITE LÍQUIDO



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**DESTINO:**	----------
NIT:	901.900.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025

SONDEO:	16		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.05		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	95.00		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	101.20		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	54.60		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	7.13		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	47.47		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2.001**		
HUMEDAD (%)	24.40		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.513**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	25.0 °C	**HORNO N°:**	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	**BALANZA N°:**	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	16		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.05-1.50		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	108.10		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	112.80		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	60.00		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.06		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	54.94		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.968**		
HUMEDAD (%)	21.91		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.536**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	25.0 °C	**HORNO N°:**	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	**BALANZA N°:**	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	----	**HORNO N°:**	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	**BALANZA N°:**	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		**EQUIPOS UTILIZADOS:**	
TEMPERATURA:	----	**HORNO N°:**	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	**BALANZA N°:**	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASA INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 17

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**MUNICIPIO:**	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.900.732-3	**COORDENADAS**	**LATITUD:** 4°0'26.76"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:** 73°46'59.01"O	**SONDEO:**	17

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #UMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50								
													GRAVA	0.0		
1.00			Ave CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFE	4	5	10	15	0.50-0.95	18.8%	36	21	14	ARENA	44.8	1.925	1.563
													FINOS	55.2		
		D		9	7	6	13	0.95-1.40								
													GRAVA	0.0		
2.00			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFE	7	7	11	18	1.40-1.85	21.8%	38	20	9	ARENA	60.3	2.061	1.627
													FINOS	39.7		
				11	23	50	50	1.85-2.20								
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	17 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-1,40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	691	MASA DEL RECIPIENTE (g)	69,0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			206,9
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			141,5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			55,1
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			116,9
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			52,5

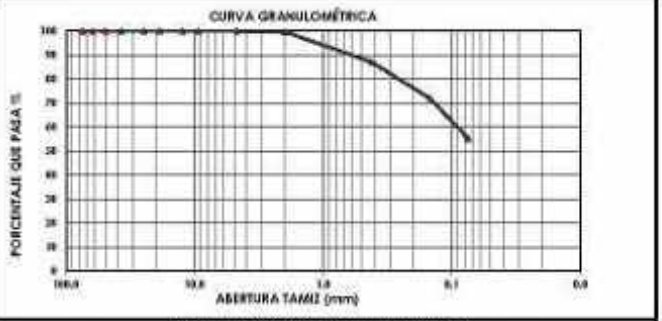
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	695	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6,7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			51,2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			44,0
HUMEDAD NATURAL (%)			18,80

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	26,2	HUMEDAD RELATIVA %:	74,6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	0,4	0,3	0,3	100
N°40	0,425	14,7	12,6	12,9	87
N°100	0,15	17,7	15,1	28,1	72
N°200	0,075	19,6	16,8	44,8	55
FONDO + P200		64,6	55,2	100,0	0
SUMATORIA		116,9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	44,8%	FINOS	55,2%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	25	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	68	62	89	19	27	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5,62	6,51	5,17	5,43	5,11	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	33,47	33,61	32,96	19,04	16,84	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25,10	26,60	26,90	16,80	14,80	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8,4	7,2	6,1	2,3	2,0	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	19,5	20,1	21,7	10,4	9,7	
HUMEDAD NATURAL % (W)	43,0	35,9	27,9	21,8	21,1	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP):	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL):	1,26
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC):	1,27

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA ORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV					**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5					**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS					**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META					**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	17	**MUESTRA N°:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	1.40-2.20	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

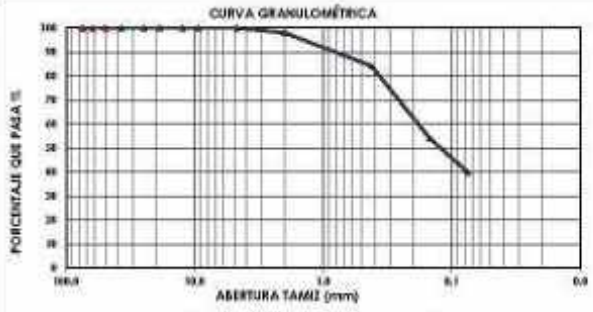
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	457	MASA DEL RECIPIENTE (g)	120.2
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			377.9
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			275.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			39.7
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			257.7
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			155.4
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	397	MASA DEL RECIPIENTE (g)	10.9
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			62.8
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			53.5
HUMEDAD NATURAL (%)			21.63

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.8	HUMEDAD RELATIVA %:	71.6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.20
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	5.1	2.0	2.0	98
N°40	0.425	35.6	13.8	15.8	84
N°100	0.15	78.0	30.3	46.1	54
N°200	0.075	34.7	14.2	60.3	40
FONDO + P200		102.2	39.7	100.0	0
SUMATORIA		257.6	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	60.3%	FINOS	39.7%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	98	17	86	24	35	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.23	5.03	6.45	5.94	6.23	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA, g (W1)	39.48	34.95	35.32	16.74	16.74	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.60	28.30	30.20	14.68	15.00	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8.9	6.7	5.1	2.1	1.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	26.4	23.3	23.8	10.7	8.8	
HUMEDAD NATURAL % (W)	33.7	28.6	21.6	19.4	19.8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	28
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	245
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	244

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MINA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	17			SONDEO:	17		
MUESTRA:	1			MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.40			PROFUNDIDAD (m):	1.40-2.30		
ABSCISA:	N.A.			ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	96.40			PESO DE LA MUESTRA (g)	97.60		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	101.90			PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	102.30		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	56.40			VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	52.38		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	6.32			VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.40		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	50.08			VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	46.98		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.925**			PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2.081**		
HUMEDAD (%)	18.80			HUMEDAD (%)	21.83		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.563**			PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.627**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:		CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001	TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031	HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:				OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----			SONDEO:	----		
MUESTRA:	----			MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----			PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----			ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----			TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----			PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----			PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----			VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----			VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----			VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----			PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----			HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----			PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:		CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----	TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----	HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:				OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASA INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 18

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.44"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'57.99"O	SONDEO:	18

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #UMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50	23.1%	36	20	15	GRAVA	0.0	2.015	1.550
													ARENA	43.7		
1.00		D		4	5	8	13	0.50-0.95					FINOS	56.3		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFE						18.4%	28	20	8	GRAVA	0.0	1.990	1.624
				15	18	22	40	0.95-1.40					ARENA	61.6		
													FINOS	38.4		
2.00				20	25	90	50	1.40-1.85								
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	18 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	897	MASA DEL RECIPIENTE (g)	121.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			203.2
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			156.9
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			56.3
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			82.2
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			35.9

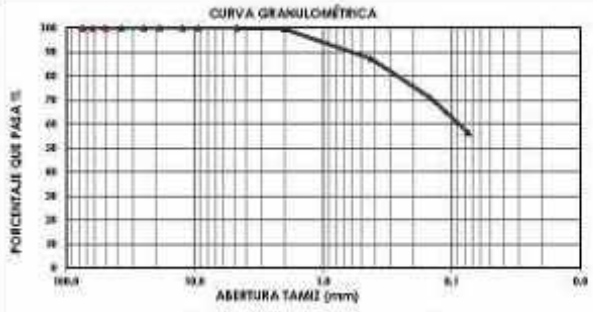
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	29	MASA DEL RECIPIENTE (g)	9.0
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			62.3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			52.3
HUMEDAD NATURAL (%)			23.09

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.4	HUMEDAD RELATIVA %:	68.9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	0.4	0.5	0.5	100
N°40	0.425	10.2	12.4	12.9	87
N°100	0.15	13.2	16.1	29.0	71
N°200	0.075	12.1	14.7	43.7	56
FONDO + P200		46.3	56.3	100.0	0
SUMATORIA		82.2	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	43.7%	FINOS	56.3%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	32	39	73	98	30	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.96	6.01	4.14	6.80	4.25	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	39.54	34.88	26.75	18.00	21.26	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	30.20	27.30	20.10	14.10	18.38	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	9.3	7.6	7.9	3.9	2.9	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	23.2	21.3	25.0	9.3	14.1	
HUMEDAD NATURAL % (W)	40.2	35.6	30.6	20.4	20.4	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	34
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	15
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1.51
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	1.50

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	T8 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

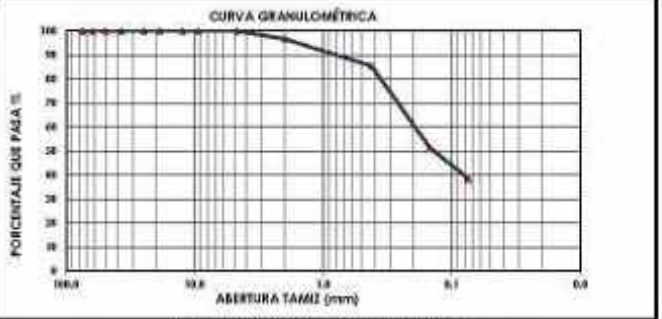
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	895 — MASA DEL RECIPIENTE (g)	141.3
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		406.1
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		304.3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		38.4
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		264.8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		163.0

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	737 — MASA DEL RECIPIENTE (g)	4.1
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		68.9
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		56.0
HUMEDAD NATURAL (%)		18.39

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25.2	HUMEDAD RELATIVA %:	67.9		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	8.8	3.3	3.3	97
N°40	0.425	29.8	11.3	14.6	85
N°100	0.15	90.5	34.2	48.8	51
N°200	0.075	33.9	12.8	61.6	38
FONDO + P200		101.6	38.4	100.0	0
SUMATORIA		264.8	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	61.6%	FINOS	38.4%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	26	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	20	28	45	60	55	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.36	6.14	4.22	6.43	4.55	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.07	38.69	36.17	17.86	19.41	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.00	31.60	30.36	16.00	17.00	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.1	7.1	5.8	1.9	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.6	25.5	26.1	9.6	12.5	
HUMEDAD NATURAL % (W)	34.3	27.8	22.2	19.6	19.4	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	28
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP):	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	214
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	213

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	18		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		109.10	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		114.20	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		60.00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.86	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		54.14	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.015**	
HUMEDAD (%)		23.09	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.550**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	18		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.85		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		108.40	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		113.20	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		60.00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5.52	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		54.48	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.990**	
HUMEDAD (%)		16.39	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.624**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 19

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.30"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'57.33"O	SONDEO:	19

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50								
													GRAVA	0.0		
1.00			Ave CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	3	3	7	10	0.50-0.95	22.9%	34	22	13	ARENA	44.5	2.010	1.551
		D											FINOS	55.5		
				6	8	16	24	0.95-1.40								
													GRAVA	0.0		
2.00			A-4 (2) C MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFE	10	17	22	39	1.40-1.85	22.6%	30	20	10	ARENA	62.1	2.116	1.639
													FINOS	37.9		
				20	27	50	50	1.85-2.20								
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DB, CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	19 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-1,40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	450	MASA DEL RECIPIENTE (g)	147,2
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			541,6
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			322,8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			55,5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			394,4
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			176,6

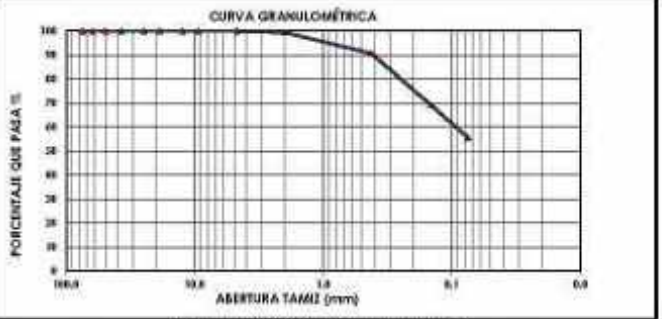
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL			TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE:	132	MASA DEL RECIPIENTE (g)	9,7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			54,3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			46,0
HUMEDAD NATURAL (%)			22,67

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27,8	HUMEDAD RELATIVA %:	71,1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	2,3	0,6	0,6	99
N°40	0,425	34,7	8,8	9,4	91
N°100	0,15	82,6	21,2	30,6	69
N°200	0,075	55,1	14,0	44,5	55
FONDO + P200		216,7	55,5	100,0	0
SUMATORIA		394,3	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	44,5%	FINOS	55,5%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	13	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	36	70	60	56	59	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4,51	6,70	6,47	5,99	6,33	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	35,61	32,85	34,92	16,34	19,46	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	26,60	25,90	26,90	14,50	17,10	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	9,0	7,0	6,0	1,8	2,4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22,1	20,2	22,4	8,5	11,8	
HUMEDAD NATURAL % (W)	41,7	34,4	26,8	21,6	21,8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	180
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	178

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ S.A.S. INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".			**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	19	**MUESTRA N°:** 2	**PROFUNDIDAD (m):** 1.40-2.30	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-194	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

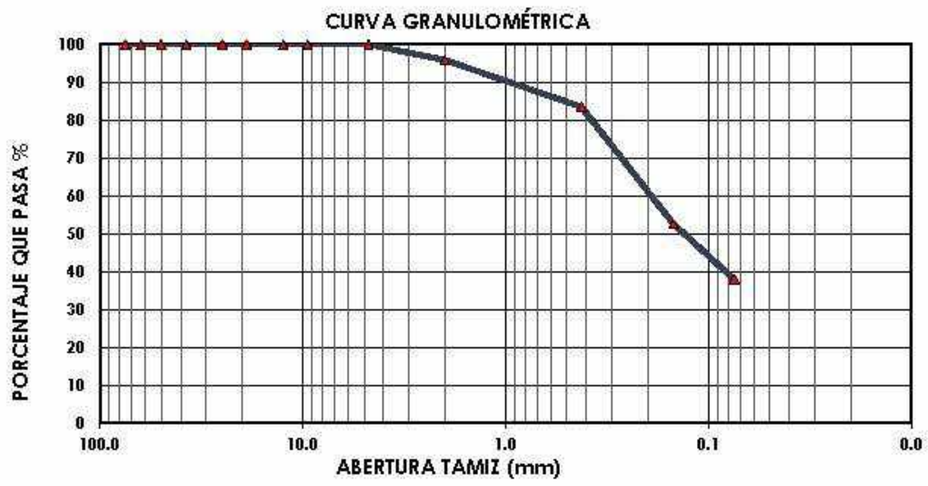
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	284	MASA DEL RECIPIENTE (g)	95.8
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			564.8
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			386.8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			38.0
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			469.0
MASA FINAL DESPUÉS DE LAVADO (g)			291.0
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	447	MASA DEL RECIPIENTE (g)	10.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			51.4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			43.9
HUMEDAD NATURAL (%)			22.59

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25.2	HUMEDAD RELATIVA %:	74.2

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	--	Cc	--		
AASHTO	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPÉCIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MÁS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMÍZ Pulg	TAMÍZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 -1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 -1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	18.9	4.0	4.0	96
N°40	0.425	58.3	12.4	16.5	84
N°100	0.15	145.3	31.0	47.5	53
N°200	0.075	68.5	14.6	62.1	38
FONDO + P200		177.9	37.9	100.0	0
SUMATORIA		468.9	100		



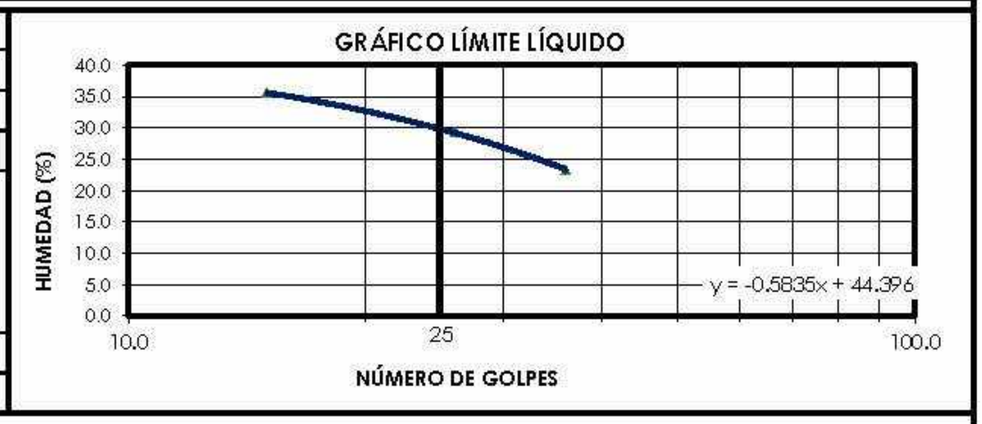
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	62.1%	FINOS	37.9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NÚMERO DE GOLPES	15	26	36	---	---	
N° DE RECIPIENTE	7	100	5	58	67	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	4.04	4.84	6.70	5.30	6.85	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	35.84	39.99	32.96	21.46	21.15	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.50	32.00	28.00	18.80	18.80	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	8.3	8.0	5.0	2.7	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	23.5	27.2	21.3	13.5	12.0	
HUMEDAD NATURAL, % (W)	35.5	29.4	23.3	19.7	19.7	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	30
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	10
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	227
ÍNDICE DE CONSITENCIA, (IC)	226

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	19		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		105.00	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		110.50	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		58.90	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		6.67	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		52.23	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		2.010	
HUMEDAD (%)		22.67	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.551	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	19		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.40-2.30		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		107.50	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		113.80	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		58.00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		7.24	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		50.76	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		2.118	
HUMEDAD (%)		22.59	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.639	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	———		
MUESTRA:	———		
PROFUNDIDAD (m):	———		
ABSCISA:	———		
TIPO DE MATERIAL:	———		
PESO DE LA MUESTRA (g)		———	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		———	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		———	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		———	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		———	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		———	
HUMEDAD (%)		———	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		———	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	———	HORNO N°:	———
HUMEDAD RELATIVA:	———	BALANZA N°:	———
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	———		
MUESTRA:	———		
PROFUNDIDAD (m):	———		
ABSCISA:	———		
TIPO DE MATERIAL:	———		
PESO DE LA MUESTRA (g)		———	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		———	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		———	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		———	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		———	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		———	
HUMEDAD (%)		———	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		———	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	———	HORNO N°:	———
HUMEDAD RELATIVA:	———	BALANZA N°:	———
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 20

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.77"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'57.24"O	SONDEO:	20

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50	22.1%	35	21	14	GRAVA	0.0	1.977	1.541
													ARENA	42.9		
1.00		D		3	5	7	12	0.50-0.95					FINOS	57.1		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0.0		
				10	15	50	50	0.95-1.40	19.3%	28	19	9	ARENA	61.9	2.013	1.624
				RECHAZO									FINOS	38.1		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	20	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,100-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

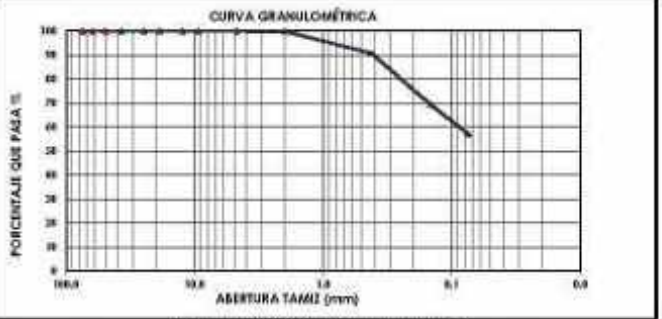
EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A	
N° RECIPIENTE:	433	MASA DEL RECIPIENTE (g)	147.3
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			624.2
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			350.1
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			57.1
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			476.9
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			204.8
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	350	MASA DEL RECIPIENTE (g)	10.0
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			64.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			54.4
HUMEDAD NATURAL (%)			22.07

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.7	HUMEDAD RELATIVA %:	57.4
CLASIFICACIÓN DEL SUELO			
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	0.7	0.1	0.1	100
N°40	0.425	43.4	9.1	9.2	91
N°100	0.15	101.3	21.2	30.5	70
N°200	0.075	59.3	12.4	42.9	57
FONDO + P200		272.2	57.1	100.0	0
SUMATORIA		476.9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	42.9%	FINOS	57.1%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	48	61	77	23	90	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	4.69	5.19	4.40	4.23	4.98	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	35.14	34.45	36.95	20.75	19.15	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	26.50	26.90	29.60	17.90	16.70	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8.7	7.6	7.4	2.9	2.5	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21.8	21.7	25.2	13.7	11.7	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39.7	34.8	29.2	20.8	20.9	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	35
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1.57
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	1.56

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MINA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	20 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	411	MASA DEL RECIPIENTE (g)	117.2
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			284.8
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			222.1
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			38.1
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			169.6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			104.9

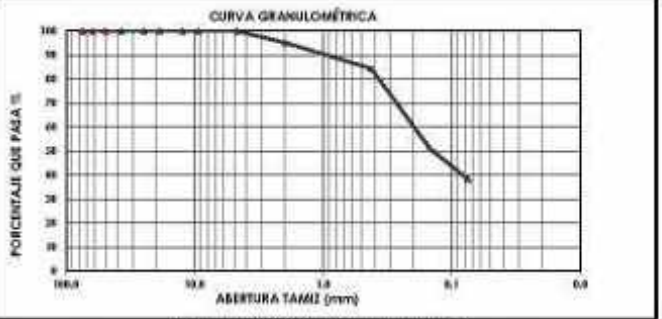
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	542	MASA DEL RECIPIENTE (g)	4.1
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			68.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			55.3
HUMEDAD NATURAL (%)			19.34

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.9	HUMEDAD RELATIVA %:	60.3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	8.2	4.8	4.8	95
N°40	0.425	18.5	10.9	15.8	84
N°100	0.15	54.5	32.2	49.1	51
N°200	0.075	21.7	12.8	61.9	38
FONDO + P200		64.6	38.1	100.0	0
SUMATORIA		169.5	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	61.9%	FINOS	38.1%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	25	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	56	25	19	72	42	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.36	5.40	4.21	4.25	5.83	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	34.27	38.23	36.08	19.50	16.59	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	29.00	31.00	30.10	17.40	14.83	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.4	7.2	6.0	2.1	1.8	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.6	25.6	25.8	11.1	9.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	32.6	28.3	23.2	19.0	19.6	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	28
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	2.13
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	2.12

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	20		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	98.20		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	105.10		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	57.60		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	7.93		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	49.67		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.977**		
HUMEDAD (%)	22.07		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.541**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	20		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)	97.00		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	103.80		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	56.00		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	7.82		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	48.18		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2.013**		
HUMEDAD (%)	19.34		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.624**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASA INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 21

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.74"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'56.41"O	SONDEO:	21

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #UMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50	19.9%	35	21	14	GRAVA	0.0	1.938	1.552
													ARENA	43.2		
1.00		D		3	4	6	10	0.50-0.95					FINOS	56.8		
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA Y GRAVA COLOR CAFE						21.4%	34	22	13	GRAVA	16.2	2.008	1.578
				10	19	45	50	0.95-1.40					ARENA	30.5		
				RECHAZO									FINOS	54.3		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	21 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

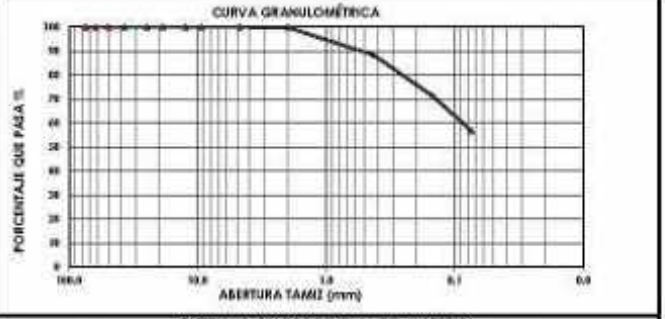
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	397	MASA DEL RECIPIENTE (g)	82,3
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			276,8
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			166,3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			56,8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			194,5
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			84,0
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	449	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8,9
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			60,8
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			51,7
HUMEDAD NATURAL (%)			19,87

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27,1	HUMEDAD RELATIVA %:	62,7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,09
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	0,4	0,2	0,2	100
N°40	0,425	22,7	11,7	11,9	88
N°100	0,15	33,1	17,0	28,9	71
N°200	0,075	27,8	14,3	43,2	57
FONDO + P200		110,4	56,8	100,0	0
SUMATORIA		194,4	100		



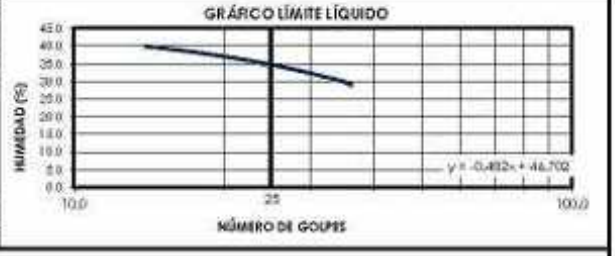
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	43,2%	FINOS	56,8%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	24	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	24	41	87	21	94	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6,37	4,74	4,35	6,27	6,96	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	35,10	38,61	34,68	21,35	16,79	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	26,90	29,80	27,80	18,70	15,00	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8,2	8,8	6,9	2,7	1,7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20,5	25,1	23,5	12,4	8,0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39,9	35,2	29,3	21,3	21,5	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	35
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	145
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	144

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ ISO 9001 INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIt:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO Nº:	21 — **MUESTRA Nº:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA Nº:**	EQ-154	**HORNO Nº:**	EQ-001	**CAZUELA Nº:**	EQ-106	**BALANZA Nº:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ Nº 200		**MÉTODO DE ENSAYO: A**
Nº RECIPIENTE:	57 — MASA DEL RECIPIENTE (g)	104.9
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		329.5
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		207.5
PASA TAMIZ Nº 200 (75 µm) (%)		54.3
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		224.6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		102.6

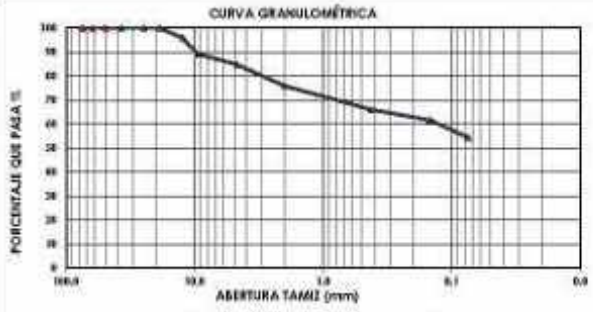
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110**
Nº RECIPIENTE:	262 — MASA DEL RECIPIENTE (g)	12.0
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		63.6
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		54.5
HUMEDAD NATURAL (%)		21.41

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.0	HUMEDAD RELATIVA %:	85.1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.13
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena y grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	mm	**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	9.2	4.1	4.1	96
3/8"	9.5	15.0	6.7	10.8	89
Nº4	4.75	9.9	4.4	15.2	85
Nº10	2.00	20.2	9.0	24.2	76
Nº40	0.425	22.0	9.8	34.0	66
Nº100	0.15	9.9	4.4	38.4	62
Nº200	0.075	16.3	7.3	45.7	54
FONDO + P200		122.0	54.3	100.0	0
SUMATORIA		224.6	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	15.2%	ARENA	30.5%	FINOS	54.3%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	13	24	34	—	—	
Nº DE RECIPIENTE	67	49	29	2	68	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.68	6.83	5.68	4.25	6.53	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	39.21	32.21	33.44	17.82	17.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	29.90	25.40	27.30	15.40	15.40	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	9.3	6.8	6.1	2.4	1.9	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	23.0	19.8	21.7	11.1	8.9	
HUMEDAD NATURAL % (W)	40.4	34.4	28.3	21.9	21.6	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	34
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	170
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	161

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	21		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	98.00		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	104.90		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	58.50		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	7.93		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	50.57		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.938**		
HUMEDAD (%)	19.67		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.553**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	21		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	102.60		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	109.60		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	59.00		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	7.82		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	51.18		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**2.008**		
HUMEDAD (%)	21.41		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.578**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA FORMA DE MUESTREO Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 22

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'26.36"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'57.44"O	SONDEO:	22

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #UMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50	19.4%	36	23	13	GRAVA	0.0	1.899	1.531
													ARENA	42.5		
1.00		D		3	3	8	11	0.50-0.95					FINOS	57.5		
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA Y GRAVA COLOR CAFE						20.1%	34	23	12	GRAVA	18.0	1.945	1.556
				12	22	50	50	0.95-1.40					ARENA	28.5		
				RECHAZO									FINOS	53.5		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	22 — **MUESTRA N°:** 1 — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

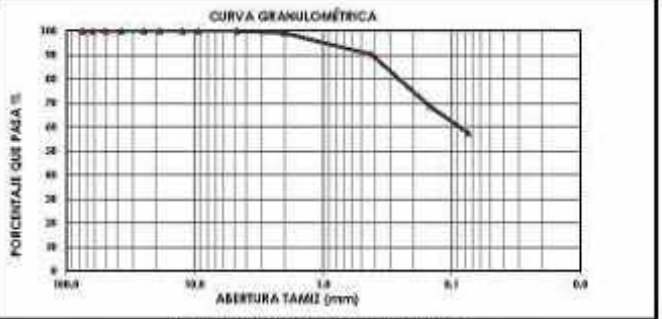
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	21	MASA DEL RECIPIENTE (g)	104.5
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			366.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			215.7
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			57.5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			261.5
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			111.2

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	334	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.8
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			54.1
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			48.1
HUMEDAD NATURAL (%)			19.37

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	27.3	HUMEDAD RELATIVA %:	42.6		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.09
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-6				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	2.3	0.9	0.9	99
N°40	0.425	23.3	8.9	9.8	90
N°100	0.15	54.7	21.7	31.5	69
N°200	0.075	28.9	11.1	42.6	57
FONDO + P200		150.2	57.6	100.0	0
SUMATORIA		261.4	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	42.5%	FINOS	57.5%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	80	96	80	95	26	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.28	6.95	5.33	6.03	6.48	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.58	37.81	33.74	19.61	16.55	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.80	29.60	27.00	17.10	14.70	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.8	8.2	6.8	2.5	1.9	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	19.5	22.7	21.7	11.1	8.2	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39.9	36.2	31.2	22.7	22.5	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	10
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	142
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	141

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	22 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 0.95-1.40	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

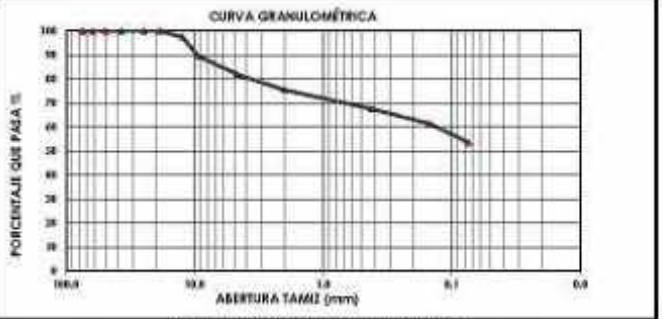
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	804	MASA DEL RECIPIENTE (g)	139.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			435.8
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			276.9
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			53.5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			296.8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			137.9
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	440	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8.7
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			58.8
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			50.4
HUMEDAD NATURAL (%)			20.14

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.4	HUMEDAD RELATIVA %:	60.6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.14
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena y grava				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	7.5	2.5	2.5	97
3/8"	9.5	23.4	7.9	10.4	90
N°4	4.75	22.5	7.6	18.0	82
N°10	2.00	19.8	6.7	24.7	75
N°40	0.425	20.2	7.8	32.6	68
N°100	0.15	16.5	6.2	38.7	61
N°200	0.075	23.0	7.7	46.5	54
FONDO + P200		159.9	53.5	100.0	0
SUMATORIA		296.8	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	18.0%	ARENA	28.5%	FINOS	53.5%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	13	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	27	50	14	89	96	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.81	4.31	5.55	5.86	6.47	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	38.24	34.58	34.87	20.78	16.33	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	29.00	26.60	26.50	18.00	14.60	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	9.3	7.8	6.4	2.8	1.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	22.2	22.5	23.0	12.1	7.7	
HUMEDAD NATURAL % (W)	41.7	34.6	27.8	22.9	22.4	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	12
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	169
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	168

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	22		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	97.90		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	102.30		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	56.60		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.06		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	51.54		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.899**		
HUMEDAD (%)	19.37		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.531**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	22		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.40		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)	107.30		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	112.10		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	60.60		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	5.52		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	55.08		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.948**		
HUMEDAD (%)	20.14		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	**1.556**		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)	----		
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)	----		
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)	----		
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
HUMEDAD (%)	----		
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)	----		
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASA INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 23

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**MUNICIPIO:**	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.900.732-3	**COORDENADAS**	**LATITUD:** 4°0'26.65"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:** 73°46'56.23"O	**SONDEO:**	23

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #UMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50	21.6%	36	22	14	GRAVA	0.0	1.967	1.540
													ARENA	44.4		
1.00		D		2	4	7	11	0.50-0.95					FINOS	55.6		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFE						18.9%	28	18	10	GRAVA	0.0	2.004	1.625
				7	12	17	29	0.95-1.40					ARENA	62.9		
2.00				13	19	30	50	1.40-1.85					FINOS	37.1		
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIt:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO Nº:	23	**MUESTRA Nº:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA Nº:	EQ-154	HORNO Nº:	EQ-001	CAZUELA Nº:	EQ-106	BALANZA Nº:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ Nº 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
Nº RECIPIENTE:	414	MASA DEL RECIPIENTE (g)	88.1
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			251.1
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			140.7
PASA TAMIZ Nº 200 (75 µm) (%)			55.5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			163.0
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			72.6

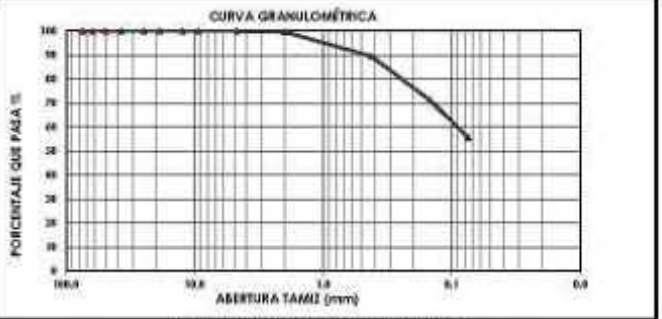
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL			TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
Nº RECIPIENTE:	132	MASA DEL RECIPIENTE (g)	9.5
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			64.2
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			54.5
HUMEDAD NATURAL (%)			21.6

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	24.7	HUMEDAD RELATIVA %:	69.3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
Nº4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
Nº10	2.00	0.7	0.4	0.4	100
Nº40	0.425	16.5	10.1	10.5	89
Nº100	0.15	29.9	18.3	28.9	71
Nº200	0.075	25.4	15.6	44.4	56
FONDO + P200		90.6	55.6	100.0	0
SUMATORIA		163.1	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	44.4%	FINOS	55.6%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	13	24	34	—	—	
Nº DE RECIPIENTE	2	98	39	6	67	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.64	4.07	6.58	4.62	4.91	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	32.10	29.13	38.76	18.97	21.22	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	25.00	23.90	30.80	16.40	18.40	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.1	5.2	8.0	2.6	2.9	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	18.4	25.8	24.2	11.8	13.5	
HUMEDAD NATURAL % (W)	38.7	35.7	32.9	21.8	21.3	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	153
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	152

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. BIC ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACÍAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	23	**MUESTRA N°:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.95-1.85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

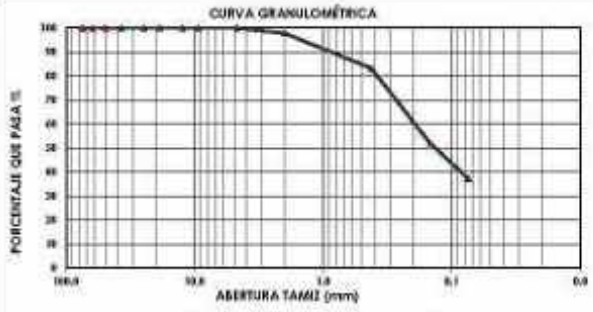
EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			**MÉTODO DE ENSAYO:**	**A**
N° RECIPIENTE:	436	MASA DEL RECIPIENTE (g)		65.8
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)				192.3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)				152.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)				37.2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)				106.8
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)				67.1
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**		**110**
N° RECIPIENTE:	367	MASA DEL RECIPIENTE (g)		7.4
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)				61.4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)				52.6
HUMEDAD NATURAL (%)				18.94

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25.8	HUMEDAD RELATIVA %:	59.6		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
Pulg	**mm**				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	**25.0**	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	**19.0**	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	**12.5**	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	**9.5**	0.0	0.0	0.0	100
N°4	**4.75**	0.0	0.0	0.0	100
N°10	**2.00**	2.4	2.2	2.2	98
N°40	**0.425**	15.6	14.6	16.9	83
N°100	**0.15**	33.2	31.1	48.0	52
N°200	**0.075**	15.9	14.9	62.9	37
FONDO + P200		39.6	37.1	100.0	0
SUMATORIA		**106.7**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	**ARENA**	62.9%	**FINOS**	37.1%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	15	25	33	—	—	
N° DE RECIPIENTE	60	10	72	73	19	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	4.66	6.72	4.45	7.00	6.45	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g. (W1)	34.64	35.13	32.07	18.19	19.23	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28.80	28.90	26.80	16.50	17.40	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	5.8	6.2	5.3	1.7	1.9	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.1	22.2	22.4	9.5	11.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	32.5	28.1	23.6	17.8	17.6	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	28
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	18
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	10
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1.61
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	1.80

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	**REVISÓ Y APROBÓ**
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. BIC ACACÍAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	23		SONDEO:	23	
MUESTRA:	1		MUESTRA:	2	
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.85	
ABSCISA:	N.A.		ABSCISA:	N.A.	
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA	
PESO DE LA MUESTRA (g)		99.60	PESO DE LA MUESTRA (g)		104.60
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		106.00	PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		111.40
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		58.00	VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		60.00
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		7.36	VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		7.82
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		50.64	VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		52.18
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.967	PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		2.004
HUMEDAD (%)		21.54	HUMEDAD (%)		16.94
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.543	PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.625
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°: EQ-001	TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°: EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°: EQ-031	HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°: EQ-031
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:		

SONDEO:	----		SONDEO:	----	
MUESTRA:	----		MUESTRA:	----	
PROFUNDIDAD (m):	----		PROFUNDIDAD (m):	----	
ABSCISA:	----		ABSCISA:	----	
TIPO DE MATERIAL:	----		TIPO DE MATERIAL:	----	
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	PESO DE LA MUESTRA (g)		----
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----
HUMEDAD (%)		----	HUMEDAD (%)		----
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:
TEMPERATURA:	----	HORNO N°: ----	TEMPERATURA:	----	HORNO N°: ----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°: ----	HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°: ----
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:		

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA
HACEMOS LO CORRECTO, CORRECTAMENTE
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 24

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO :	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".						**MUNICIPIO:**	ACACIAS
							DEPARTAMENTO:	META
							CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
							FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
							FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**NIT:**	901.900.732-3	**COORDENADAS:**	**LATITUD:**	4° 0'27.13"N	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				**LONGITUD:**	73°46'57.05"O	**SONDEO:**	**24**

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	L.L	L.P	I.P	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		yh HÚMEDA (g/cm3)	ys SECA (g/cm3)
				N0-15	N15-30	N30-45	N15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
				MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50								
				SHELBY				0.50-0.95					GRAVA	0.0		
1.00			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	6	7	8	15	0.95-1.40	21.8%	36	21	15	ARENA	45.4	1.974	1.543
													FINOS	54.6		
				8	10	11	21	1.40-1.85								
													GRAVA	16.4		
2.00			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	12	20	25	45	1.85-2.30	18.6%	35	23	12	ARENA	29.1	1.916	1.560
													FINOS	54.6		
				20	27	50	50	2.30-2.75								
3.00				RECHAZO												
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	24	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-1,85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

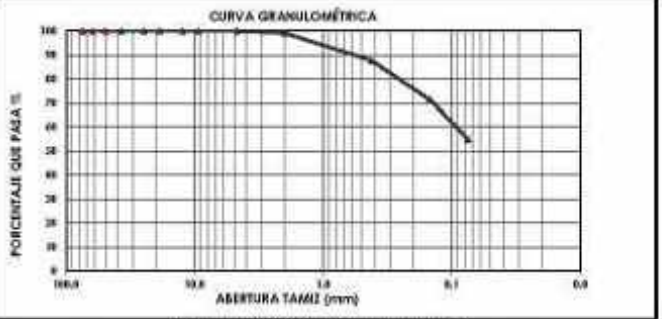
EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	395	MASA DEL RECIPIENTE (g)	149,8
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			548,9
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			330,8
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			54,4
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			399,1
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			181,0
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	394	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8,1
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			54,4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			46,1
HUMEDAD NATURAL (%)			21,84

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25,8	HUMEDAD RELATIVA %:	61,8		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	3,7	0,9	0,9	99
N°40	0,425	45,5	11,4	12,3	88
N°100	0,15	65,0	16,3	28,6	71
N°200	0,075	64,8	16,2	45,4	55
FONDO + P200		218,0	54,6	100,0	0
SUMATORIA		399,0	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	45,4%	FINOS	54,6%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	100	77	32	70	76	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6,30	6,26	6,64	4,41	5,08	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	34,43	32,55	38,30	17,56	21,05	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	26,50	25,60	30,60	15,30	18,30	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7,9	7,0	7,9	2,3	2,8	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20,2	19,3	24,8	10,9	13,2	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39,3	35,9	31,2	20,8	20,8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	34
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	13
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	144
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	143

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DB, CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	24	**MUESTRA N°:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	1.85-2.75	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	**BALANZA N°:**	EQ-154	**HORNO N°:**	EQ-001	**CAZUELA N°:**	EQ-106	**BALANZA N°:**	EQ-084

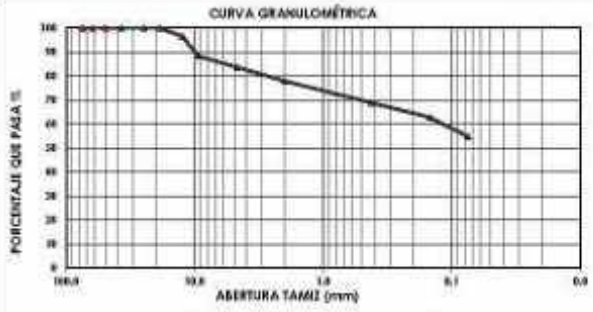
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		**MÉTODO DE ENSAYO:**	**A**
N° RECIPIENTE:	739	MASA DEL RECIPIENTE (g)	97.7
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			224.3
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			155.2
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			54.6
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			126.6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			57.5

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	664	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7.2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			66.6
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			57.3
HUMEDAD NATURAL (%)			18.5

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	25.7	HUMEDAD RELATIVA %:	58.6		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.12
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	**SI**	**NO:**	**COMENTARIOS**
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		**MASA RETENIDA (g)**	**% RETENIDO**	**% RETENIDO ACUMULADO**	**% PASA**
Pulg	**mm**				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	**25.0**	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	**19.0**	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	**12.5**	4.4	3.5	3.5	97
3/8"	**9.5**	10.4	8.2	11.7	88
N°4	**4.75**	6.9	4.7	16.4	84
N°10	**2.00**	7.0	5.6	22.1	78
N°40	**0.425**	11.6	9.2	31.3	69
N°100	**0.15**	7.4	6.0	37.3	63
N°200	**0.075**	10.3	8.1	45.4	55
FONDO + P200		69.1	54.6	100.0	0
SUMATORIA		**126.6**	**100**		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	16.4%	**ARENA**	29.1%	**FINOS**	54.6%

	LÍMITE LÍQUIDO			**LÍMITE PLÁSTICO**		
NUMERO DE GOLPES	16	24	36	—	—	
N° DE RECIPIENTE	43	90	89	18	48	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.24	6.14	6.24	6.57	6.77	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	35.25	38.26	37.18	20.29	20.12	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.00	29.60	30.20	17.69	17.60	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8.3	8.7	7.0	2.6	2.5	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.7	24.4	25.0	11.1	10.8	
HUMEDAD NATURAL % (W)	39.9	35.4	28.0	23.4	23.3	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	35
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	23
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	12
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	154
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	153

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	**MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:**	MÉTODO A - MULTIPUNTO	**MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:**	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ

BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES

Auxiliar de Laboratorio

REVISÓ Y APROBÓ

PROCESÓ

Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO

Analista de Ingeniería

Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO

Coordinador de Ingeniería y Laboratorio



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	24		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.85		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		105.80	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		109.90	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		58.90	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		4.71	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		53.59	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.974**	
HUMEDAD (%)		21.64	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.543**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	24		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.85-2.75		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		106.70	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		113.90	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		63.50	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		7.82	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		55.68	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.916**	
HUMEDAD (%)		18.56	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.560**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASESORIA INGENIERIA

NIT: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 25

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'25.30"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°46'55.56"O	SONDEO:	25

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh HÚMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.60	21.6%	35	21	14	GRAVA	0.0	1.969	1.544
													ARENA	44.3		
1.00		D		6	11	13	24	0.60-1.05					FINOS	55.7		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFÉ										GRAVA	0.0		
				19	27	44	50	1.05-1.50	20.6%	30	20	10	ARENA	60.5	2.051	1.629
				RECHAZO									FINOS	39.5		
2.00																
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes, durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIt: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	25	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-1,05	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EG-154	HORNO N°:	EG-001	CAZUELA N°:	EG-106	BALANZA N°:	EG-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	876	MASA DEL RECIPIENTE (g)	92.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			346.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			204.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			55.7
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			254.4
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			112.6

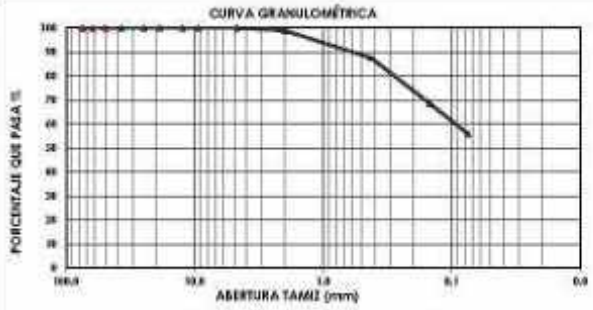
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	610	MASA DEL RECIPIENTE (g)	8.2
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			51.0
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			43.4
HUMEDAD NATURAL (%)			21.59

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	27.8	HUMEDAD RELATIVA %:	77.7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	2.6	1.0	1.0	99
N°40	0.425	29.5	11.6	12.6	87
N°100	0.15	48.1	18.9	31.5	68
N°200	0.075	32.4	12.7	44.3	56
FONDO + P200		141.7	55.7	100.0	0
SUMATORIA		254.3	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	44.3%	FINOS	55.7%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	14	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	73	33	85	78	87	
MASA RECIPIENTE, g. (Wc)	5.06	6.74	6.26	4.22	4.72	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g. (W1)	38.85	32.19	36.67	21.99	18.83	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	29.10	25.60	31.40	18.92	16.40	
MASA DEL AGUA, g. (Ww) = W1 - W2	9.8	6.6	7.2	3.1	2.4	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	24.0	18.9	25.1	14.7	11.7	
HUMEDAD NATURAL % (W)	40.6	34.9	28.5	20.9	20.8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	35
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	14
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	154
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	153

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MINA, FUENTE SUMINISTRADO POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	25 — **MUESTRA N°:** 2 — **PROFUNDIDAD (m):** 1.05-1.50	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EG-154	HORNO N°:	EG-001	CAZUELA N°:	EG-106	BALANZA N°:	EG-084

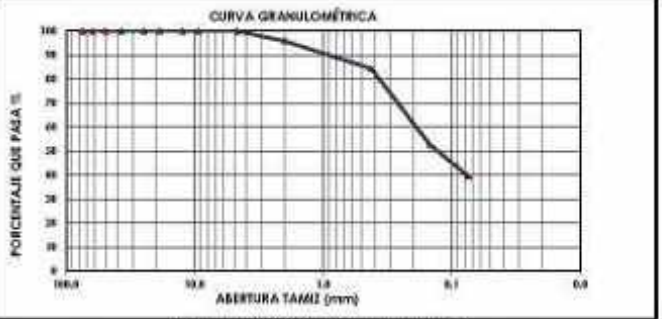
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200		MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE: 2	MASA DEL RECIPIENTE (g)	146.4
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		212.4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)		186.3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)		39.5
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)		66.0
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)		39.9

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110
N° RECIPIENTE: 818	MASA DEL RECIPIENTE (g)	6.9
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)		57.3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)		48.7
HUMEDAD NATURAL (%)		20.57

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	24.7	HUMEDAD RELATIVA %:	75.4		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.21
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S.	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	2.8	4.2	4.2	96
N°40	0.425	7.6	11.5	15.8	84
N°100	0.15	20.9	31.7	47.5	53
N°200	0.075	8.6	13.1	60.5	39
FONDO + P200		26.0	39.5	100.0	0
SUMATORIA		65.9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	60.5%	FINOS	39.5%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	29	33	—	—	
N° DE RECIPIENTE	52	14	86	95	62	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6.32	6.55	6.33	4.20	4.97	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	34.40	35.72	34.88	16.54	17.91	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.20	28.70	29.60	14.46	15.70	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	7.4	7.0	5.3	2.1	2.2	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.9	23.2	23.3	10.3	10.7	
HUMEDAD NATURAL % (W)	35.4	30.3	22.7	20.3	20.6	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	30
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	10
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	2.12
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	-2.11

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. BIC ACACÍAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y/O DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	25		
MUESTRA:	1		
PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.05		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		
PESO DE LA MUESTRA (g)		103,80	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		108,40	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		58,00	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5,29	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		52,71	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.969**	
HUMEDAD (%)		21,59	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.544**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	25		
MUESTRA:	2		
PROFUNDIDAD (m):	1.05-1.50		
ABSCISA:	N.A.		
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA		
PESO DE LA MUESTRA (g)		103,00	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		107,60	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		55,50	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		5,29	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		50,21	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**2.051**	
HUMEDAD (%)		20,57	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		**1.629**	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	25,0 °C	HORNO N°:	EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75,5 %	BALANZA N°:	EQ-031
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

SONDEO:	----		
MUESTRA:	----		
PROFUNDIDAD (m):	----		
ABSCISA:	----		
TIPO DE MATERIAL:	----		
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
HUMEDAD (%)		----	
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	
TEMPERATURA:	----	HORNO N°:	----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°:	----
OBSERVACIONES:			

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ASA INGENIERIA

Nit: 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RESUMEN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO, ENSAYO DE SPT Y LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

SONDEO 26

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
NTC-2017	10/03/2025	F-LAB-035-V8

OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".					MUNICIPIO:	ACACIAS
						DEPARTAMENTO:	META
						CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
						FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
						FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	NIT:	901.900.732-3	COORDENADAS:	LATITUD: 4°0'26.26"N	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"				LONGITUD: 73°47'0.43"O	SONDEO:	26

ALTURA DEL SONDEO "m"	ESTRATO	PERFIL DEL SUELO SEGÚN LA NSR-10	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	# DE GOLPES "N" no corregido				COTA	% W	LL	LP	IP	PORCENTAJE DEL MATERIAL %		γh #UMEDA (g/cm3)	γs SECA (g/cm3)
				N0-15	N 15-30	N30-45	N 15-45									
			MATERIAL VEGETAL													
			A-6 CL MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA COLOR CAFÉ	MUESTRA EN BOLSA				0.00-0.50	21.9%	35	22	14	GRAVA	0.0	1.964	1.532
													ARENA	45.0		
1.00		D		6	8	13	21	0.50-0.95					FINOS	55.0		
			A-4 SC MATERIAL SEDIMENTARIO COMPUESTO POR ARENA ARCILLOSA COLOR CAFE						21.8%	27	19	8	GRAVA	0.0	2.091	1.636
				14	17	23	40	0.95-1.40					ARENA	59.3		
													FINOS	40.7		
2.00				24	28	45	50	1.40-1.85								
				RECHAZO												
3.00																
4.00																
5.00																
6.00																

Notas: De acuerdo a la norma ASTM D1586, para considerar rechazo se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones: **1.** Se aplica un total de 50 golpes durante cualquiera de los tres incrementos de 15 cm que componen la prueba. **2.** No se observa avance de la cuchara, durante la aplicación de 10 golpes sucesivos.

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISO Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES		
Auxiliar de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ ingeniería

NIT: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	26	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-0,95	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	827	MASA DEL RECIPIENTE (g)	140,7
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			197,7
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			166,4
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			54,9
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			57,0
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			25,7

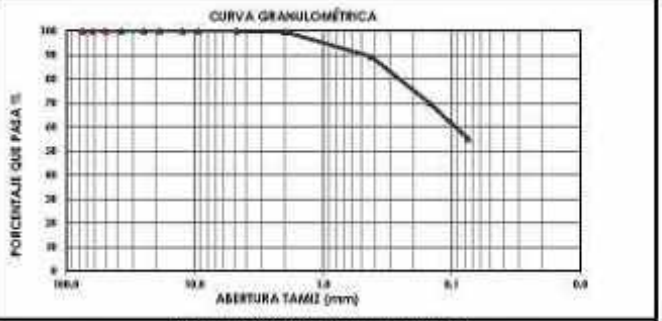
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	264	MASA DEL RECIPIENTE (g)	7,9
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			55,7
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			47,1
HUMEDAD NATURAL (%)			21,94

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	25,8	HUMEDAD RELATIVA %:	61,3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100
N°10	2,00	0,2	0,4	0,4	100
N°40	0,425	5,9	10,4	10,7	89
N°100	0,15	11,1	19,5	30,2	70
N°200	0,075	8,4	14,8	45,0	55
FONDO + P200		31,3	55,0	100,0	0
SUMATORIA		56,9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0,0%	ARENA	45,0%	FINOS	55,0%

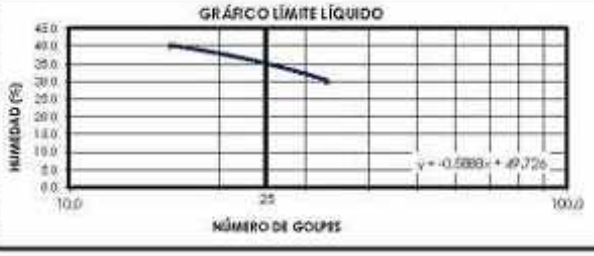
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	16	25	33	—	—	
N° DE RECIPIENTE	84	61	79	36	61	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	6,50	6,14	6,67	6,51	4,99	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	36,74	34,97	32,53	16,02	20,64	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	28,10	28,90	26,60	14,40	18,00	
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	8,7	6,1	5,9	2,1	2,8	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21,6	22,8	19,7	9,9	13,0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	40,1	35,5	30,1	21,4	21,8	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	35
LIMITE PLASTICO, % (LP)	22
INDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	14
INDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1,57
INDICE DE CONSTENCIA, (IC)	1,56

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	
Analista de Ingeniería	



* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. RELACIONADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DE LA EMPRESA NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025
SONDEO N°:	26	**MUESTRA N°:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0.95-1.85	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

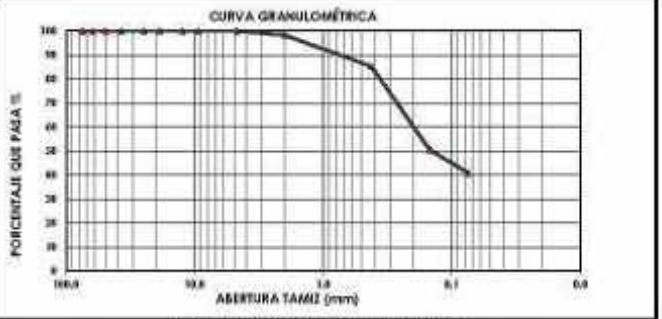
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	885	MASA DEL RECIPIENTE (g)	109.4
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			436.5
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			308.3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			40.7
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			326.9
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			179.7

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		TEMPERATURA DE SECADO (°C): 110	
N° RECIPIENTE:	325	MASA DEL RECIPIENTE (g)	10.1
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			55.4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			47.3
HUMEDAD NATURAL (%)			21.77

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	24.2	HUMEDAD RELATIVA %:	68.8		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.23
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S.	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	5.7	1.7	1.7	98
N°40	0.425	42.7	13.1	14.8	85
N°100	0.15	114.1	34.9	49.7	50
N°200	0.075	31.2	9.5	59.3	41
FONDO + P200		133.2	40.7	100.0	0
SUMATORIA		326.9	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	59.3%	FINOS	40.7%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	13	24	38	—	—	
N° DE RECIPIENTE	94	7	88	20	28	
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	5.23	4.17	6.73	5.87	4.17	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	30.91	34.31	36.78	17.61	20.61	
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	27.00	27.80	32.90	16.90	18.15	
MASA DEL AGUA, g, (WW) = W1 - W2	3.9	6.5	5.9	1.9	2.7	
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	21.8	23.6	26.2	10.0	14.0	
HUMEDAD NATURAL % (W)	31.7	27.5	22.5	19.0	19.0	

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL):	27
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP):	19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP):	8
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	256
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	257

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MINA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT. 901047361-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL SUELO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D7263 – 09	10/03/2025	F-LAB-200-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	----------
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

SONDEO:	26		SONDEO:	26	
MUESTRA:	1		MUESTRA:	2	
PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95		PROFUNDIDAD (m):	0.95-1.85	
ABSCISA:	N.A.		ABSCISA:	N.A.	
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO		TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA	
PESO DE LA MUESTRA (g)		96.00	PESO DE LA MUESTRA (g)		95.60
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		100.10	PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		101.80
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		53.60	VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		52.50
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		4.71	VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		6.78
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		48.89	VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		45.72
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.964	PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		2.091
HUMEDAD (%)		21.94	HUMEDAD (%)		21.77
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.533	PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		1.636
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:
TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°: EQ-001	TEMPERATURA:	25.0 °C	HORNO N°: EQ-001
HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°: EQ-031	HUMEDAD RELATIVA:	75.5 %	BALANZA N°: EQ-031
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:		

SONDEO:	----		SONDEO:	----	
MUESTRA:	----		MUESTRA:	----	
PROFUNDIDAD (m):	----		PROFUNDIDAD (m):	----	
ABSCISA:	----		ABSCISA:	----	
TIPO DE MATERIAL:	----		TIPO DE MATERIAL:	----	
PESO DE LA MUESTRA (g)		----	PESO DE LA MUESTRA (g)		----
PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----	PESO DE LA MUESTRA + PARAFINA (g)		----
VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----	VOLUMEN DE LA MUESTRA PARAFINADA (cm³)		----
VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----	VOLUMEN DE LA PARAFINA (cm³)		----
VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----	VOLUMEN DE LA MUESTRA SIN PARAFINA (cm³)		----
PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	PESO UNITARIO HUMEDO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----
HUMEDAD (%)		----	HUMEDAD (%)		----
PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----	PESO UNITARIO SECO DE LA MUESTRA (g/cm³)		----
CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:	CONDICIONES AMBIENTALES:		EQUIPOS UTILIZADOS:
TEMPERATURA:	----	HORNO N°: ----	TEMPERATURA:	----	HORNO N°: ----
HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°: ----	HUMEDAD RELATIVA:	----	BALANZA N°: ----
OBSERVACIONES:			OBSERVACIONES:		

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA

Nit 901067361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

PRESENCIA DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN ARENAS USADAS PARA LA PREPARACIÓN DE MORTEROS O CONCRETOS / DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN.

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 212, INV. E 121 - 13	10/02/2025	F-LAB-040 V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**SONDEO - MUESTRA:**	1 — 1
NIT:	901.900.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR COLORIMETRIA

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	N.A.	**HUMEDAD RELATIVA %:**	N.A.	**COLORES DE REF. N°:**	N.A.	**RECIPIENTE N°:**	N.A.

COLOR GARDEN DE REFERENCIA N°	PLACA ORGÁNICA N°	COLOR APROXIMADO	RESULTADO DEL ENSAYO
5	1		---
8	2		---
11	3 (referencia)		---
14	4		---
16	5		---

NOTA: Si el color del líquido sobrenadante es más oscuro que el de la solución de color estándar o del vidrio de color estándar de la placa orgánica No.3 (Color Gardner estándar No. 11), se debe considerar que el agregado fino sometido a ensayo, posiblemente contiene compuestos orgánicos perjudiciales, entonces se deben realizar otros ensayos antes de aprobar la arena para su uso en el concreto.

OBSERVACIONES:

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	26.0	**HUMEDAD RELATIVA %:**	75.0	**MUFLA N°:**	EQ-121	**BALANZA N°:**	EQ-031

MASA DEL CRISOL Y DEL SUELO SECO ANTES DE IGNICIÓN, A (g)	369,50
MASA DEL CRISOL Y SUELO SECO DESPUÉS DE IGNICIÓN, B (g)	363,90
MASA DEL CRISOL, C (g)	75,90
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN (%)	**2,09**

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista Especialista	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERIA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES

NHSQ ISO 9001 INGENIERIA

Nit 901067361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

PRESENCIA DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN ARENAS USADAS PARA LA PREPARACIÓN DE MORTEROS O CONCRETOS / DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN.

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 212, INV. E 121 - 13	10/02/2025	F-LAB-040 V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**SONDEO - MUESTRA:**	S — 1
NIT:	901.900.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	MARZO DE 2025

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR COLORIMETRIA

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	N.A.	**HUMEDAD RELATIVA %:**	N.A.	**COLORES DE REF. N°:**	N.A.	**RECIPIENTE N°:**	N.A.

COLOR GARDEN DE REFERENCIA N°	PLACA ORGÁNICA N°	COLOR APROXIMADO	RESULTADO DEL ENSAYO
5	1		---
8	2		---
11	3 (referencia)		---
14	4		---
16	5		---

NOTA: Si el color del líquido sobrenadante es más oscuro que el de la solución de color estándar o del vidrio de color estándar de la placa orgánica No.3 (Color Gardner estándar No. 11), se debe considerar que el agregado fino sometido a ensayo, posiblemente contiene compuestos orgánicos perjudiciales, entonces se deben realizar otros ensayos antes de aprobar la arena para su uso en el concreto.

OBSERVACIONES:

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	25.0	**HUMEDAD RELATIVA %:**	75.0	**MUFLA N°:**	EQ-121	**BALANZA N°:**	EQ-031

MASA DEL CRISOL Y DEL SUELO SECO ANTES DE IGNICIÓN, A (g)	355,60
MASA DEL CRISOL Y SUELO SECO DESPUÉS DE IGNICIÓN, B (g)	350,40
MASA DEL CRISOL, C (g)	80,50
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN (%)	**1.93**

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Analista Especialista	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES

NHSQ SAS INGENIERIA

Nit 901067361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

PRESENCIA DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN ARENAS USADAS PARA LA PREPARACIÓN DE MORTEROS O CONCRETOS / DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN.

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 212, INV. E 121 - 13	10/02/2025	F-LAB-040-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	SONDEO - MUESTRA:	22 — 1
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR COLORIMETRIA

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	N.A.	HUMEDAD RELATIVA %:	N.A.	COLORES DE REF. N°:	N.A.	RECIPIENTE N°:	N.A.

COLOR GARDEN DE REFERENCIA N°	PLACA ORGÁNICA N°	COLOR APROXIMADO	RESULTADO DEL ENSAYO
5	1		---
8	2		---
11	3 (referencia)		---
14	4		---
16	5		---

NOTA: Si el color del líquido sobrenadante es más oscuro que el de la solución de color estándar o del vidrio de color estándar de la placa orgánica No.3 (Color Gardner estándar No. 11), se debe considerar que el agregado fino sometido a ensayo, posiblemente contiene compuestos orgánicos perjudiciales, entonces se deben realizar otros ensayos antes de aprobar la arena para su uso en el concreto.

OBSERVACIONES:

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	26.0	HUMEDAD RELATIVA %:	75.0	MUFLA N°:	EQ-121	BALANZA N°:	EQ-031

MASA DEL CRISOL Y DEL SUELO SECO ANTES DE IGNICIÓN, A (g)	325.60
MASA DEL CRISOL Y SUELO SECO DESPUÉS DE IGNICIÓN, B (g)	320.50
MASA DEL CRISOL, C (g)	78.90
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN (%)	2.11

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista Especialista	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901087261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV E 152 - 13	10/03/2025	F-LAB-048-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	26.0	HUMEDAD RELATIVA %:	58.0	HORNO Nº:	EQ-001	BALANZA Nº:	EQ-031

Nº DE SONDEO Y/O APIQUE:	9	Nº DE MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD (m):	0.50-1.85

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Nº	—
Masa Inicial Humeda (g):	325.40
Masa final Seca (g):	290.50
Masa del Agua (g):	35.10
Masa del Recipiente (g):	125.60
Masa del Suelo Seco (g):	164.90
Contenido de Humedad %	21.29%

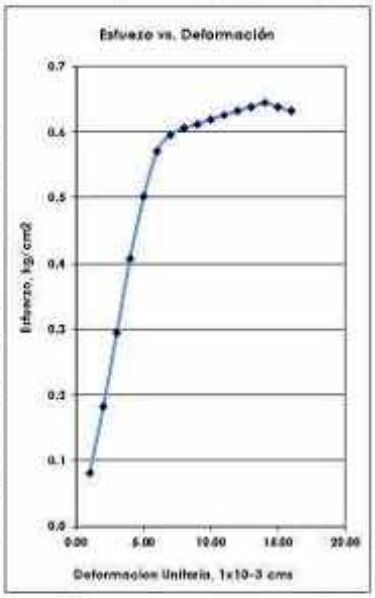
2. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Masa (g):	683.30
Diametro (cm):	6.30
Altura (cm):	12.10
Area (cm²):	31.17
Volumen (cm³):	377.19
Densidad Humeda (g/cm³):	1.812
Densidad Seca (g/cm³):	1.494

3. CÁLCULO DEL ESFUERZO

Tiempo (min)	Dial de carga	Carga (KN)	Dial de deformación	Deformación Unitaia	Area Corregida (cm²)	Esfuerzo (Kg/cm²)
0.39	2.5	0.025	0.630	0.00013	31.16	0.081
0.94	5.7	0.057	1.240	0.00026	31.16	0.182
1.62	9.2	0.092	1.890	0.00040	31.16	0.294
2.53	12.7	0.127	2.520	0.00053	31.19	0.407
3.48	15.7	0.157	3.150	0.00066	31.19	0.502
4.68	17.6	0.176	3.780	0.00079	31.20	0.571
5.67	18.6	0.186	4.410	0.00093	31.20	0.596
6.65	18.9	0.189	5.040	0.00106	31.21	0.606
7.77	19.1	0.191	5.670	0.00119	31.21	0.612
9.22	19.3	0.193	6.300	0.00132	31.21	0.619
11.19	19.5	0.195	6.930	0.00145	31.22	0.626
12.99	19.7	0.197	7.560	0.00159	31.22	0.632
14.97	19.9	0.199	8.190	0.00172	31.23	0.638
16.94	20.1	0.201	8.820	0.00185	31.23	0.645
18.89	19.9	0.199	9.450	0.00196	31.23	0.638
20.89	19.7	0.197	10.080	0.00212	31.24	0.632

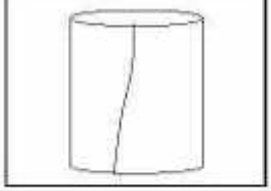
Resistencia a la compresión incontinada (Kg/cm²) =	0.64
Cohesión (Kg/cm²) =	0.32





FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

Angulo de falla



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
DANIEL ALEXANDER QUINTERO MORALES	
Laboratorista	
MIGCEÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA TOMADA Y ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. RESPECTIVAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACION DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERIA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES E INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901087261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV E 152 - 13	10/03/2025	F-LAB-048-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	26.0	HUMEDAD RELATIVA %:	58.0	HORNO Nº:	EQ-001	BALANZA Nº:	EQ-031

Nº DE SONDEO Y/O APIQUE:	13	Nº DE MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD (m):	0.10-0.95

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Nº	—
Masa Inicial Humeda (g):	411.20
Masa final Seca (g):	357.50
Masa del Agua (g):	53.70
Masa del Recipiente (g):	118.40
Masa del Suelo Seco (g):	239.10
Contenido de Humedad %	22.46%

2. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Masa (g):	682.60
Diametro (cm):	6.30
Altura (cm):	11.90
Area (cm²):	31.17
Volumen (cm³):	370.95
Densidad Humeda (g/cm³):	1.840
Densidad Seca (g/cm³):	1.508

3. CÁLCULO DEL ESFUERZO

Tiempo (min)	Dial de carga	Carga (KN)	Dial de deformación	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm²)	Esfuerzo (Kg/cm²)
0.41	2.1	0.021	0.630	0.00013	31.18	0.069
1.04	5.8	0.058	1.240	0.00027	31.18	0.185
1.59	8.9	0.089	1.890	0.00040	31.19	0.285
2.69	10.6	0.106	2.520	0.00054	31.19	0.339
3.75	13.4	0.134	3.150	0.00067	31.19	0.431
5.04	15.1	0.151	3.780	0.00081	31.20	0.484
5.94	15.7	0.157	4.410	0.00094	31.20	0.503
6.96	16.1	0.161	5.040	0.00108	31.21	0.516
8.17	16.5	0.165	5.670	0.00121	31.21	0.529
9.76	16.9	0.169	6.300	0.00134	31.21	0.541
11.66	17.3	0.173	6.930	0.00148	31.22	0.554
13.50	17.6	0.176	7.560	0.00161	31.22	0.564
15.50	17.8	0.178	8.190	0.00175	31.23	0.570
17.47	17.6	0.176	8.820	0.00188	31.23	0.564
19.40	17.4	0.174	9.450	0.00202	31.24	0.557

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901087261-8

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV E 152 - 13	10/03/2025	F-LAB-048-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MINIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	DESTINO:	————
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025

CONDICIONES AMBIENTALES:				EQUIPOS UTILIZADOS:			
TEMPERATURA °C:	26.0	HUMEDAD RELATIVA %:	59.0	HORNO Nº:	EQ-001	BALANZA Nº:	EQ-031

Nº DE SONDEO Y/O APIQUE:	24	Nº DE MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD (m):	0.10-1.85

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Nº	—
Masa Inicial Humeda (g):	388.00
Masa final Seca (g):	345.50
Masa del Agua (g):	42.50
Masa del Recipiente (g):	130.40
Masa del Suelo Seco (g):	215.10
Contenido de Humedad %	19.76%

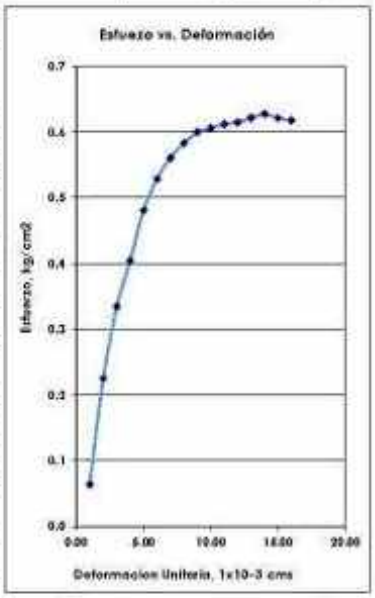
2. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Masa (g):	692.30
Diametro (cm):	6.30
Altura (cm):	12.50
Area (cm²):	31.17
Volumen (cm³):	389.66
Densidad Humeda (g/cm³):	1.777
Densidad Seca (g/cm³):	1.484

3. CÁLCULO DEL ESFUERZO

Tiempo (min)	Dial de carga	Carga (KN)	Dial de deformación	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm²)	Esfuerzo (Kg/cm²)
0.19	2.0	0.020	0.630	0.00013	31.18	0.063
0.94	7.0	0.070	1.260	0.00026	31.18	0.225
1.48	10.4	0.104	1.890	0.00038	31.18	0.333
2.21	12.6	0.126	2.520	0.00051	31.19	0.404
3.17	15.0	0.150	3.150	0.00064	31.19	0.481
4.37	16.5	0.165	3.780	0.00077	31.20	0.529
5.35	17.5	0.175	4.410	0.00090	31.20	0.561
6.50	18.2	0.182	5.040	0.00102	31.20	0.583
7.75	18.7	0.187	5.670	0.00115	31.21	0.599
9.23	18.9	0.189	6.300	0.00128	31.21	0.606
11.15	19.1	0.191	6.930	0.00141	31.22	0.612
12.99	19.2	0.192	7.560	0.00154	31.22	0.615
14.93	19.4	0.194	8.190	0.00166	31.22	0.621
16.87	19.6	0.196	8.820	0.00179	31.23	0.628
18.75	19.4	0.194	9.450	0.00192	31.23	0.621
20.65	19.3	0.193	10.080	0.00205	31.24	0.618

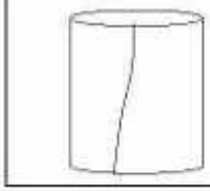
Resistencia a la compresión incontinada (Kg/cm²) =	0.63
Cohesión (Kg/cm²) =	0.31





FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

Angulo de falla



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
DANIEL ALEXANDER QUINTERO MORALES	
Laboratorista	
REVISÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA TOMADA Y ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. RELACIONADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES E INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

TASA DE INFILTRACIÓN DE SUELOS EN EL CAMPO UTILIZANDO UN INFILTRÓMETRO DE DOBLE ANILLO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D-3385	10/03/2025	F-LAB-063-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
ENSAYO N°:	1	TIPO DE SUELO:	SUELO ARCILLOSO	SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

HORA	LECTURA	TIEMPO (min)		LAMINA INFILTRADA (cm)		VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/hora)	
		PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	INSTANTÁNEA	ACUMULADA
14:00	491.50	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
14:01	491.40	1.0	1.0	0.10	0.10	6.00	6.00
14:02	491.30	1.0	2.0	0.10	0.20	6.00	6.00
14:03	491.20	1.0	3.0	0.10	0.30	6.00	6.00
14:04	491.10	1.0	4.0	0.10	0.40	6.00	6.00
14:05	491.00	1.0	5.0	0.10	0.50	6.00	6.00
14:06	490.90	1.0	6.0	0.10	0.60	6.00	6.00
14:08	490.80	2.0	8.0	0.10	0.70	3.00	5.25
14:10	490.70	2.0	10.0	0.10	0.80	3.00	4.80
14:15	490.50	5.0	15.0	0.20	1.00	2.40	4.00
14:20	490.30	5.0	20.0	0.20	1.20	2.40	3.60
14:25	490.00	5.0	25.0	0.30	1.50	3.60	3.60
14:30	489.80	5.0	30.0	0.20	1.70	2.40	3.40
14:40	489.50	10.0	40.0	0.30	2.00	1.80	3.00
14:50	489.20	10.0	50.0	0.20	2.20	1.20	2.64
15:00	489.00	10.0	60.0	0.20	2.50	1.80	2.50
15:20	488.30	20.0	80.0	0.70	3.20	2.10	2.40
15:40	487.50	20.0	100.0	0.80	4.00	2.40	2.40
16:00	486.90	20.0	120.0	0.60	4.60	1.80	2.30
		VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN INSTANTÁNEA (cm/hora)				2.10	
			VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN ACUMULADA (cm/hora)				2.43

OBSERVACIONES: EN RELACIÓN CON LOS DATOS ENCONTRADOS EN CADA UNO DE LOS ENSAYOS, SE OPTO POR EL CRITERIO DE UTILIZAR EL PROMEDIO DE LOS TRES VALORES DE MENOR VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN, CON EL FIN DE ASUMIR UN CRITERIO CONSERVADOR EN EL DISEÑO QUE ASEGURA UN NO COLAPSO DE LAS OBRAS. LUEGO, EL VALOR DE VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN INSTANTANTÁNEA PROMEDIO ES 2.10 cm/hora.

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista Especialista		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE VILLAVICENCIO.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

TASA DE INFILTRACIÓN DE SUELOS EN EL CAMPO UTILIZANDO UN INFILTRÓMETRO DE DOBLE ANILLO

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D-3385	10/03/2025	F-LAB-063-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-002-11735-25
NIT:	901.900.732-3			FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS			FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META			FECHA DE EMISIÓN:	MARZO DE 2025
ENSAYO N°:	1	TIPO DE SUELO:	SUELO ARCILLOSO	SITIO:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

HORA	LECTURA	TIEMPO (min)		LAMINA INFILTRADA (cm)		VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/hora)	
		PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	INSTANTÁNEA	ACUMULADA
13:00	485.60	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
13:01	485.50	1.0	1.0	0.10	0.10	6.00	6.00
13:02	485.40	1.0	2.0	0.10	0.20	6.00	6.00
13:03	485.30	1.0	3.0	0.10	0.30	6.00	6.00
13:04	485.20	1.0	4.0	0.10	0.40	6.00	6.00
13:05	485.10	1.0	5.0	0.10	0.50	6.00	6.00
13:06	485.00	1.0	6.0	0.10	0.60	6.00	6.00
13:08	484.90	2.0	8.0	0.10	0.70	3.00	5.25
13:10	484.80	2.0	10.0	0.10	0.80	3.00	4.80
13:15	484.60	5.0	15.0	0.20	1.00	2.40	4.00
13:20	484.40	5.0	20.0	0.20	1.20	2.40	3.60
13:25	484.10	5.0	25.0	0.30	1.50	3.60	3.60
13:30	483.90	5.0	30.0	0.20	1.70	2.40	3.40
13:40	483.70	10.0	40.0	0.20	1.90	1.20	2.85
13:50	483.50	10.0	50.0	0.20	2.10	1.20	2.52
14:00	483.20	10.0	60.0	0.30	2.40	1.80	2.40
14:20	482.80	20.0	80.0	0.40	2.80	1.20	2.10
14:40	482.30	20.0	100.0	0.50	3.30	1.50	1.98
15:00	481.80	20.0	120.0	0.50	3.80	1.50	1.90
		VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN INSTANTÁNEA (cm/hora)				1.50	
			VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN ACUMULADA (cm/hora)				2.16

OBSERVACIONES: EN RELACIÓN CON LOS DATOS ENCONTRADOS EN CADA UNO DE LOS ENSAYOS, SE OPTO POR EL CRITERIO DE UTILIZAR EL PROMEDIO DE LOS TRES VALORES DE MENOR VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN, CON EL FIN DE ASUMIR UN CRITERIO CONSERVADOR EN EL DISEÑO QUE ASEGURA UN NO COLAPSO DE LAS OBRAS. LUEGO, EL VALOR DE VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN INSTANTANTÁNEA PROMEDIO ES 1.50 cm/hora.

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista Especialista		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE VILLAVICENCIO.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	T6	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD1	**CLASIFICACIÓN:**	A-6 – CL	**DEPARTAMENTO:**	META

PRIMERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(gl	87.95
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
Pb unitario total gt	(g/cm^3)	1.866
Pb unitario seco gd	(g/cm^3)	1.532

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	0.50
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.257

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0.10-1mm	Defor 0.10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	65.82	65.76
P_2 (g)	56.00	54.30
P_3 (g)	5.38	11.32
Wn (%)	21.80	26.72

PROFUNDIDAD
m
1.05-1.50

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.028

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.71	2.03	42.2	19.534	0.259	0.036	0.41	1.76
00:00:00	1.04	2.93	44.9	19.489	0.259	0.053	0.59	1.87
00:00:00	1.39	4.02	46.7	19.434	0.260	0.072	0.80	1.95
00:00:00	1.74	5.86	49.1	19.341	0.261	0.090	1.18	2.05
00:00:00	2.06	7.91	50.9	19.240	0.263	0.107	1.58	2.12
00:00:00	2.40	10.46	52.2	19.112	0.264	0.125	2.09	2.18
00:00:00	2.76	11.52	54.1	19.059	0.265	0.145	2.30	2.25
00:00:00	3.06	13.34	55.8	18.968	0.266	0.163	2.67	2.33
00:00:00	3.34	15.73	57.0	18.849	0.268	0.177	3.15	2.38
00:00:00	3.65	17.94	58.5	18.738	0.270	0.195	3.59	2.44
00:00:00	3.94	20.61	59.6	18.605	0.272	0.212	4.12	2.48
00:00:00	4.23	23.20	60.5	18.475	0.274	0.229	4.64	2.52
00:00:00	4.53	25.37	61.1	18.367	0.275	0.246	5.07	2.55
00:00:00	4.84	26.71	61.6	18.300	0.276	0.265	5.34	2.58
00:00:00	4.99	29.85	62.5	18.143	0.279	0.275	5.97	2.60
00:00:00	5.16	32.94	63.0	17.989	0.281	0.287	6.59	2.63
00:00:00	5.31	35.35	63.9	17.869	0.283	0.297	7.07	2.66
00:00:00	5.48	36.48	64.3	17.813	0.284	0.308	7.30	2.68
00:00:00	5.64	37.95	64.7	17.739	0.285	0.318	7.59	2.70
00:00:00	5.85	40.31	65.0	17.622	0.287	0.332	8.06	2.71
00:00:00	6.06	43.26	65.2	17.475	0.289	0.347	8.65	2.72
00:00:00	6.18	46.41	65.6	17.318	0.292	0.357	9.28	2.73
00:00:00	6.29	49.30	66.0	17.174	0.294	0.366	9.86	2.75
00:00:00	6.36	50.00	66.4	17.139	0.295	0.371	10.00	2.77

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA

NIT: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

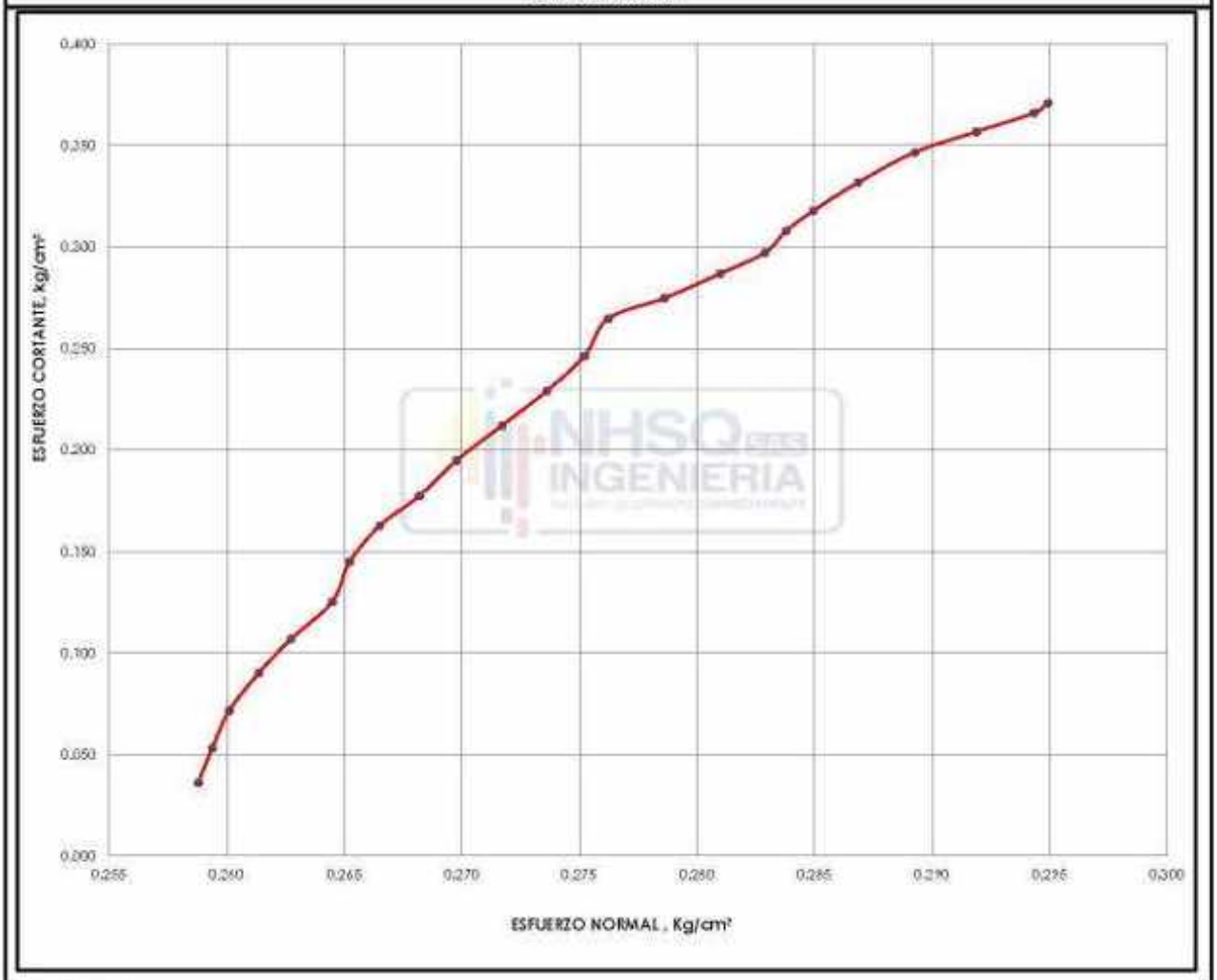
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, INTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	16	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD1	**CLASIFICACIÓN:**	A-6	CL	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 1



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN FUNCIONAL DE ESCENARIOS Y ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PARA ALOJAR EL CAMPAMENTO "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	16	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD1	**CLASIFICACIÓN:**	A-6 – CL	**DEPARTAMENTO:**	META

SEGUNDA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	68.03
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total gt	(g/cm^3)	1.868
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.532

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	1.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.515

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura Inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0.0000	0.0002

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	72.08	57.49
P_2 (g)	60.40	48.38
P_3 (g)	7.12	14.26
Wn (%)	21.92	26.71

PROFUNDIDAD
m
1.05-1.50

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.028

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.49	2.40	72.4	19.515	0.516	0.025	0.48	3.02
00:00:00	0.93	3.32	74.7	19.469	0.519	0.048	0.66	3.11
00:00:00	1.26	5.53	76.7	19.359	0.522	0.065	1.11	3.20
00:00:00	1.57	7.70	79.3	19.290	0.525	0.082	1.54	3.30
00:00:00	2.02	9.37	81.6	19.167	0.527	0.105	1.87	3.40
00:00:00	2.45	11.21	83.4	19.075	0.530	0.128	2.24	3.48
00:00:00	2.75	13.26	84.6	18.967	0.533	0.145	2.67	3.53
00:00:00	3.18	15.02	86.3	18.884	0.535	0.168	3.00	3.60
00:00:00	3.55	18.06	87.4	18.731	0.540	0.190	3.62	3.64
00:00:00	3.96	20.96	89.4	18.587	0.544	0.213	4.19	3.73
00:00:00	4.33	21.60	91.4	18.555	0.545	0.234	4.32	3.81
00:00:00	4.61	23.06	92.3	18.481	0.547	0.260	4.62	3.85
00:00:00	5.24	24.57	93.2	18.407	0.549	0.285	4.91	3.88
00:00:00	5.68	26.63	93.7	18.304	0.552	0.310	5.33	3.90
00:00:00	5.92	30.37	94.5	18.117	0.558	0.327	6.07	3.94
00:00:00	6.18	32.19	95.4	18.027	0.561	0.343	6.44	3.98
00:00:00	6.45	34.60	96.4	17.906	0.565	0.360	6.92	4.02
00:00:00	6.73	36.61	96.6	17.806	0.568	0.378	7.32	4.03
00:00:00	6.83	38.00	96.7	17.737	0.570	0.385	7.60	4.03
00:00:00	7.02	39.77	96.9	17.649	0.573	0.398	7.95	4.04
00:00:00	7.18	43.73	97.3	17.451	0.579	0.411	8.75	4.05
00:00:00	7.35	46.92	97.4	17.292	0.585	0.425	9.38	4.06
00:00:00	7.47	48.37	97.8	17.220	0.587	0.434	9.67	4.08
00:00:00	7.61	50.00	97.9	17.139	0.590	0.444	10.00	4.08

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

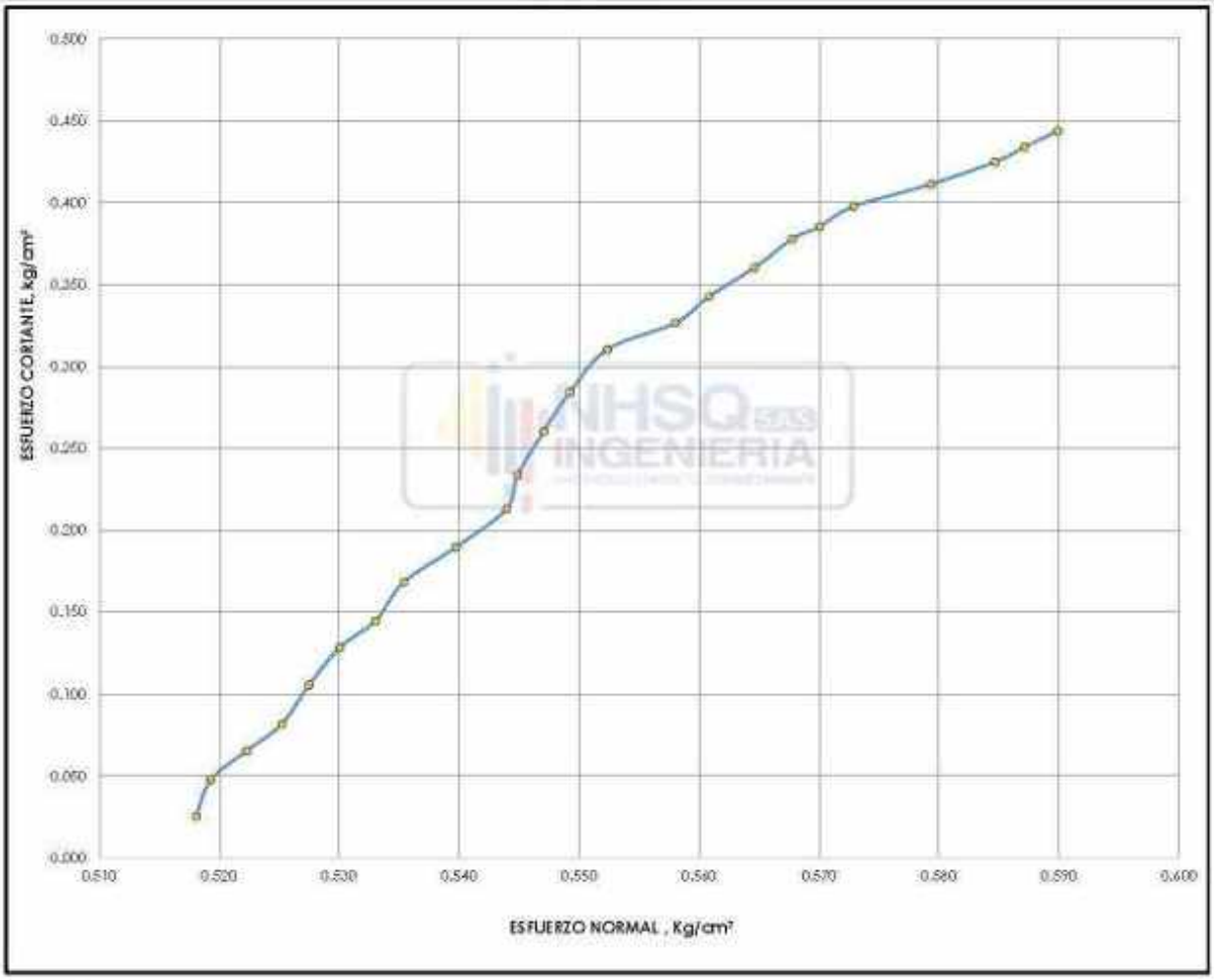
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN INSTITUCIONAL DE ESTABLECIMIENTOS PENITENCIARIOS DE MEDIANA SEGURIDAD "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE	16	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD1	**CLASIFICACIÓN:**	A-6 – CL		**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 2



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN FUNCIONAL DE ESCENARIOS Y ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PARA ALOJAR EL CAMPAMENTO "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	16	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD1	**CLASIFICACIÓN:**	A-6 – CL	**DEPARTAMENTO:**	META

TERCERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	68.14
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total gt	(g/cm^3)	1.870
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.534

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	2.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	1.030

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura Inicial	Lectura final
Defor 10-1mm	Defor 10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	59.87	69.66
P_2 (g)	52.80	56.25
P_3 (g)	20.58	5.98
Wn (%)	21.94	26.67

PROFUNDIDAD
m
1.05-1.50

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.028

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	$x\ 10^{-1}$ mm	$x\ 10^{-2}$ mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	1.51	3.50	122.8	19.460	1.039	0.076	0.70	5.12
00:00:00	2.14	4.77	125.1	19.397	1.042	0.110	0.95	5.21
00:00:00	2.65	7.18	126.6	19.276	1.049	0.138	1.44	5.28
00:00:00	3.23	8.76	128.5	19.197	1.053	0.168	1.75	5.35
00:00:00	3.82	9.98	130.4	19.136	1.057	0.200	2.00	5.43
00:00:00	4.43	12.67	132.0	19.002	1.064	0.233	2.53	5.50
00:00:00	4.99	15.16	133.8	18.876	1.071	0.264	3.04	5.58
00:00:00	5.63	16.73	135.5	18.799	1.076	0.300	3.35	5.65
00:00:00	6.21	19.17	137.1	18.677	1.083	0.332	3.83	5.71
00:00:00	6.82	21.43	139.0	18.564	1.089	0.367	4.29	5.79
00:00:00	7.26	22.93	140.0	18.469	1.094	0.393	4.59	5.83
00:00:00	7.70	23.56	140.7	18.456	1.096	0.417	4.72	5.86
00:00:00	8.07	24.74	141.7	18.399	1.099	0.439	4.95	5.90
00:00:00	8.46	26.69	142.7	18.301	1.105	0.462	5.34	5.95
00:00:00	8.81	30.30	143.3	18.121	1.116	0.486	6.06	5.97
00:00:00	9.23	33.05	144.2	17.984	1.124	0.513	6.61	6.01
00:00:00	9.48	34.52	145.1	17.910	1.129	0.529	6.90	6.05
00:00:00	9.69	36.96	145.4	17.789	1.137	0.544	7.39	6.06
00:00:00	9.84	38.26	145.5	17.723	1.141	0.555	7.66	6.06
00:00:00	10.01	39.96	145.8	17.639	1.146	0.567	7.99	6.08
00:00:00	10.15	43.01	146.0	17.487	1.156	0.580	8.60	6.08
00:00:00	10.29	46.88	146.4	17.294	1.169	0.595	9.38	6.10
00:00:00	10.43	49.69	146.7	17.155	1.179	0.608	9.94	6.11
00:00:00	10.54	50.00	146.9	17.139	1.180	0.615	10.00	6.12

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

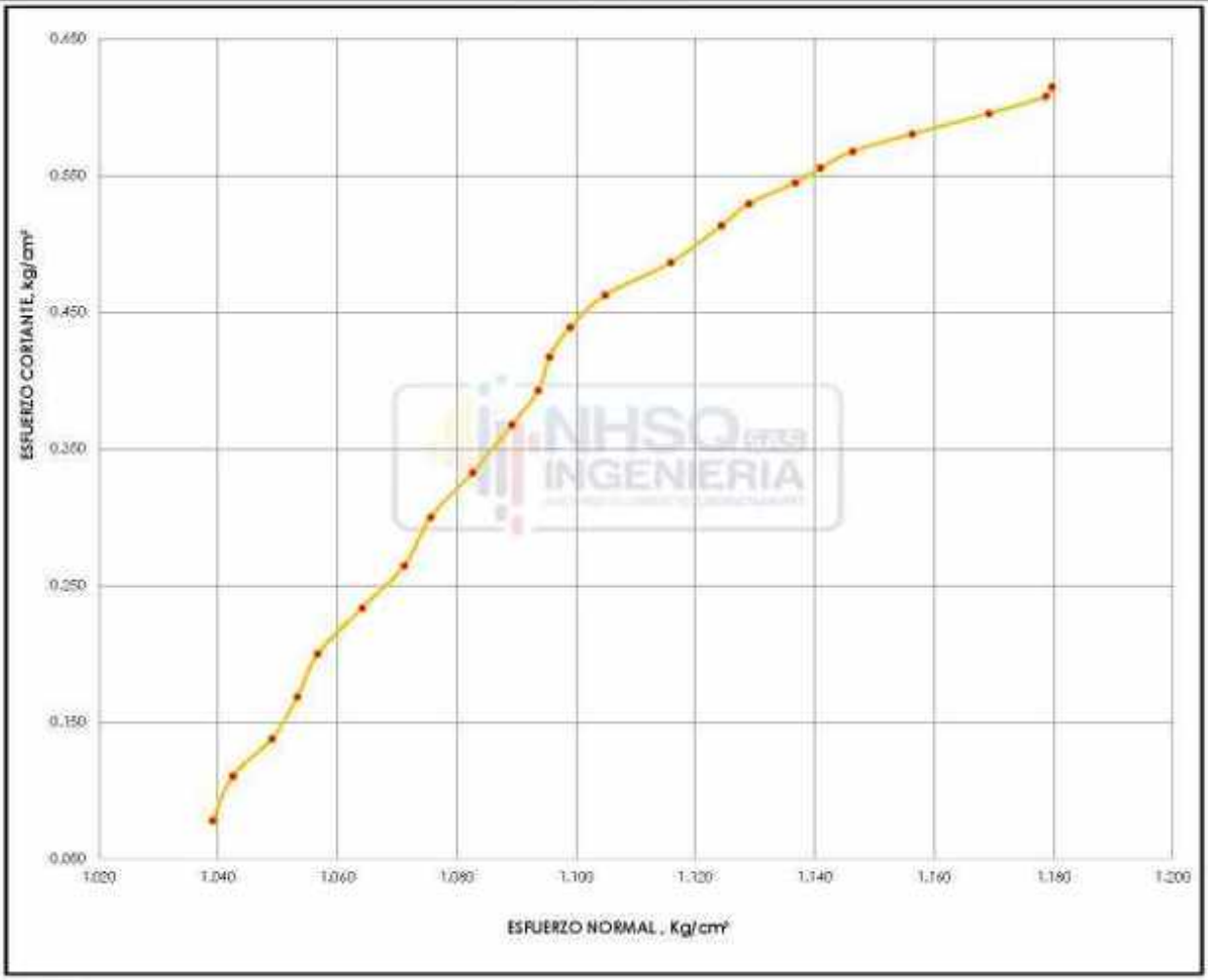
* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA Nit: 901047361-5	LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS
	INFORME DE RESULTADOS
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN FUNCIONAL DE ESCOMBROS Y ALOJAMIENTOS TRANSITORIOS "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9				FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO				FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	16	MUESTRA:	2		MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD1	CLASIFICACIÓN:	A-6 – CL		DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO MUESTRA 3



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-20-V4

PROYECTO:	"MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO				FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	16	MUESTRA:	2		MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO N°:	CD1	CLASIFICACIÓN:	A-6 – CL		DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA AL CORTE (k/cm²)	ESFUERZO NORMAL (k/cm²)	PESO UNITARIO HUMEDO (t/m³)	PESO UNITARIO SECO (t/m³)	HUMEDAD NATURAL(%)	VELOCIDAD DEL CORTE (mm/min)
ENSAYO N° 1	0.371	0.257	1.866	1.532	21.80	0.028
ENSAYO N° 2	0.444	0.515	1.868	1.532	21.92	0.028
ENSAYO N° 3	0.615	1.030	1.870	1.534	21.94	0.028



Cohesion C:	
0.29	Kg/cm²
Angulo de Fricción	
17.6	

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRA Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	MUESTRA:	2	MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD2	CLASIFICACIÓN:	A-6 – CL	DEPARTAMENTO:	META

PRIMERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(gl	87.21
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
Pb unitario total gt	(g/cm^3)	1.851
Pb unitario seco gd	(g/cm^3)	1.560

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	0.50
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.257

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0.10-1mm	Defor 0.10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	90.35	56.69
P_2 (g)	79.20	47.00
P_3 (g)	19.41	7.94
Wn (%)	16.65	24.81

PROFUNDIDAD
m
1.85-2.75

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.028

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.61	2.01	40.2	19.535	0.259	0.031	0.40	1.68
00:00:00	0.97	3.00	41.4	19.465	0.259	0.050	0.60	1.73
00:00:00	1.28	3.91	43.9	19.440	0.260	0.066	0.78	1.83
00:00:00	1.58	5.52	46.2	19.359	0.261	0.082	1.10	1.93
00:00:00	1.89	6.16	47.3	19.227	0.263	0.098	1.23	1.97
00:00:00	2.26	10.32	49.0	19.119	0.264	0.118	2.06	2.04
00:00:00	2.62	11.50	50.5	19.060	0.265	0.137	2.30	2.10
00:00:00	2.99	13.04	51.8	18.983	0.266	0.157	2.61	2.16
00:00:00	3.28	14.75	53.8	18.898	0.267	0.174	2.95	2.24
00:00:00	3.59	17.66	55.6	18.752	0.270	0.191	3.53	2.32
00:00:00	3.85	19.92	57.0	18.639	0.271	0.207	3.98	2.38
00:00:00	4.10	23.02	58.0	18.484	0.273	0.222	4.60	2.42
00:00:00	4.36	25.17	58.9	18.377	0.275	0.237	5.03	2.45
00:00:00	4.61	26.60	59.9	18.306	0.276	0.252	5.32	2.50
00:00:00	4.76	30.21	60.4	18.128	0.279	0.263	6.04	2.52
00:00:00	4.93	32.91	60.9	17.991	0.281	0.274	6.58	2.54
00:00:00	5.09	35.23	61.6	17.875	0.283	0.285	7.05	2.57
00:00:00	5.27	36.53	61.8	17.810	0.284	0.296	7.31	2.58
00:00:00	5.46	38.25	62.0	17.724	0.285	0.308	7.65	2.58
00:00:00	5.73	40.79	62.3	17.596	0.287	0.325	8.16	2.60
00:00:00	5.90	42.60	62.7	17.508	0.289	0.337	8.52	2.61
00:00:00	6.02	46.46	62.9	17.315	0.292	0.348	9.29	2.62
00:00:00	6.20	46.93	63.2	17.192	0.294	0.360	9.39	2.63
00:00:00	6.29	50.00	63.6	17.139	0.295	0.367	10.00	2.65

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA

NIT: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

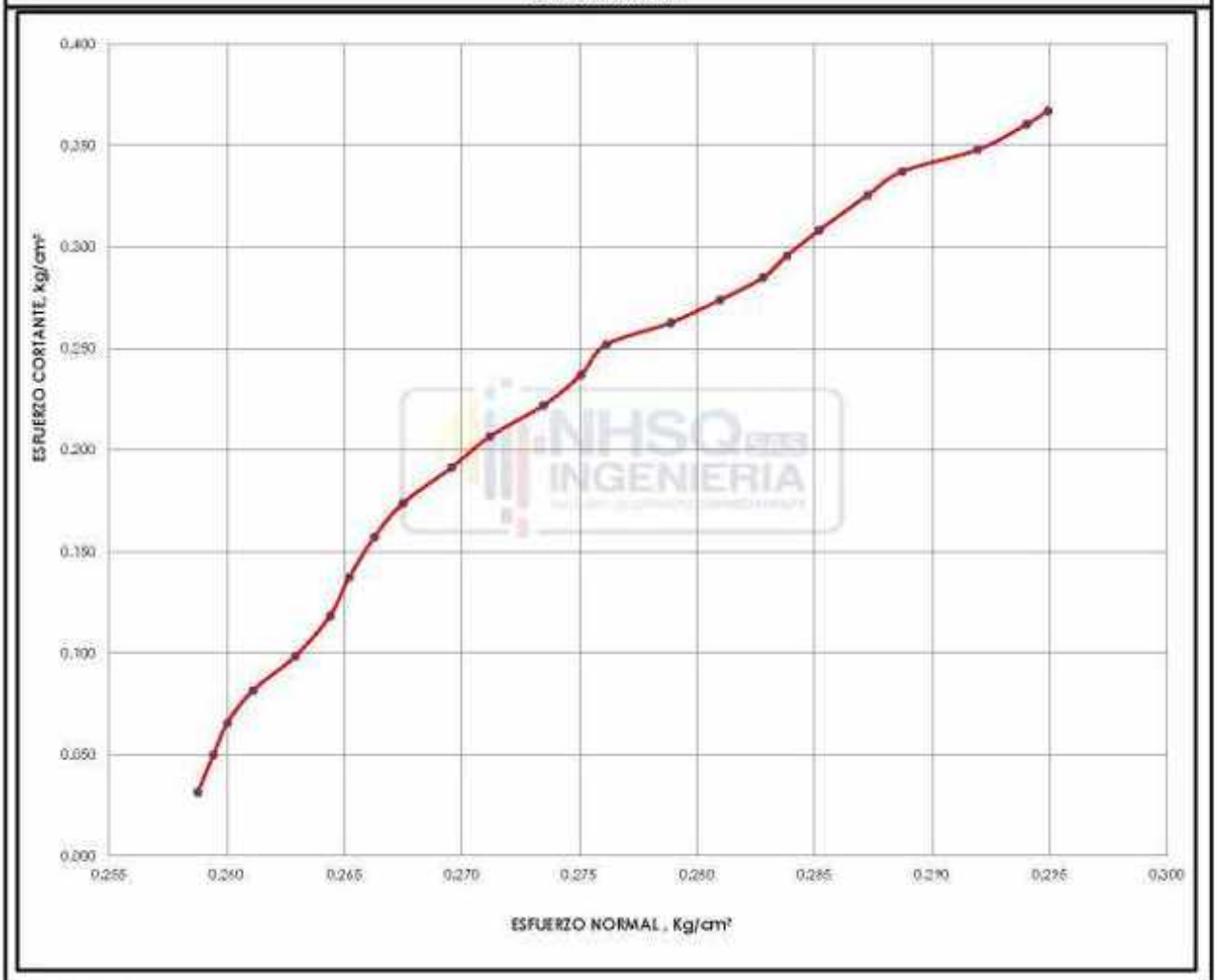
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD2	**CLASIFICACIÓN:**	A-6	CL	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 1



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN FUNCIONAL DE ESCOMBROS Y COMANDO PARA EL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9			FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	MUESTRA:	2	MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD2	CLASIFICACIÓN:	A-6 – CL	DEPARTAMENTO:	META

SEGUNDA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	87.29
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total gt	(g/cm^3)	1.854
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.565

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	1.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.515

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura Inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0.0000	0.0002

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	84.85	58.26
P_2 (g)	73.20	46.23
P_3 (g)	10.31	7.84
Wn (%)	15.52	24.63

PROFUNDIDAD
m
1.85-2.75

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.028

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	$x\ 10^{-1}$ mm	$x\ 10^{-2}$ mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	1.36	2.63	74.3	19.504	0.516	0.070	0.53	3.10
00:00:00	1.74	3.50	75.7	19.460	0.520	0.089	0.70	3.15
00:00:00	2.08	5.37	77.0	19.367	0.522	0.107	1.07	3.21
00:00:00	2.43	7.80	80.0	19.245	0.525	0.126	1.56	3.33
00:00:00	2.87	8.92	81.8	19.169	0.527	0.150	1.78	3.41
00:00:00	3.34	11.66	83.0	19.061	0.531	0.175	2.34	3.46
00:00:00	3.73	12.91	84.2	18.990	0.532	0.196	2.58	3.51
00:00:00	4.05	15.43	85.4	18.864	0.536	0.215	3.09	3.56
00:00:00	4.45	17.83	86.9	18.744	0.539	0.237	3.57	3.62
00:00:00	4.76	20.53	88.4	18.609	0.543	0.256	4.11	3.68
00:00:00	5.21	21.64	89.7	18.553	0.545	0.281	4.33	3.74
00:00:00	5.57	22.56	90.5	18.506	0.546	0.301	4.52	3.77
00:00:00	6.01	24.81	91.3	18.395	0.550	0.327	4.96	3.80
00:00:00	6.47	26.60	92.1	18.306	0.552	0.353	5.32	3.84
00:00:00	6.70	30.96	92.7	18.085	0.559	0.370	6.19	3.86
00:00:00	6.93	33.05	93.4	17.984	0.562	0.385	6.61	3.89
00:00:00	7.14	35.79	94.0	17.847	0.566	0.400	7.16	3.92
00:00:00	7.36	36.73	94.2	17.800	0.568	0.415	7.35	3.93
00:00:00	7.54	38.13	94.6	17.730	0.570	0.426	7.63	3.94
00:00:00	7.71	39.67	95.0	17.654	0.573	0.437	7.93	3.96
00:00:00	7.81	43.23	95.1	17.476	0.578	0.447	8.65	3.96
00:00:00	7.95	47.17	95.3	17.280	0.585	0.460	9.43	3.97
00:00:00	8.07	48.70	95.7	17.204	0.588	0.469	9.74	3.99
00:00:00	8.13	50.00	96.1	17.139	0.590	0.474	10.00	4.00

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

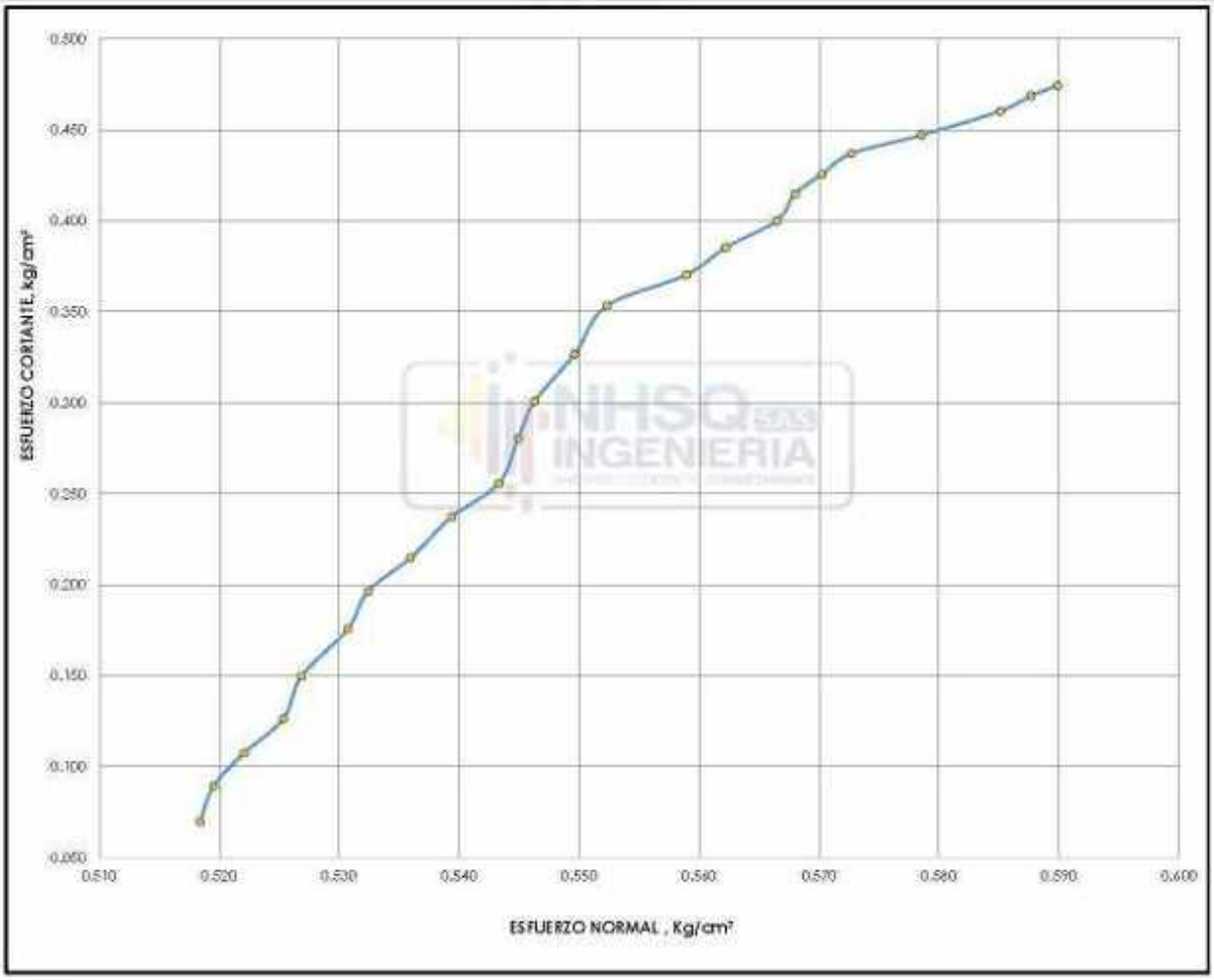
* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA Nit: 901047361-5	LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS INFORME DE RESULTADOS MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN FUNCIONAL DE ESCENARIOS Y ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PARA ALOJAR EL CAMPAMENTO "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9				FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO				FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	MUESTRA:	2		MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD2	CLASIFICACIÓN:	A-6	CL	DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO MUESTRA 2



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN INSTITUCIONAL DE ESTABLECIMIENTOS PENITENCIARIOS DE MEDIANA SEGURIDAD "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9			FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	MUESTRA:	2	MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD2	CLASIFICACIÓN:	A-6 – CL	DEPARTAMENTO:	META

TERCERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	87.32
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total gt	(g/cm^3)	1.853
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.562

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	2.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	1.030

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura Inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	70.56	63.84
P_2 (g)	61.75	54.05
P_3 (g)	14.51	14.55
Wn (%)	18.65	24.78

PROFUNDIDAD
m
1.85-2.75

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.028

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	$x\ 10^{-1}$ mm	$x\ 10^{-2}$ mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	2.06	3.50	116.6	19.460	1.039	0.106	0.70	4.94
00:00:00	2.56	4.23	121.4	19.424	1.041	0.132	0.85	5.06
00:00:00	3.08	6.05	123.8	19.383	1.046	0.159	1.21	5.16
00:00:00	3.65	8.26	125.3	19.222	1.052	0.190	1.65	5.22
00:00:00	4.26	9.63	127.8	19.154	1.056	0.223	1.93	5.33
00:00:00	4.85	12.86	129.3	18.992	1.065	0.256	2.57	5.39
00:00:00	5.44	14.51	131.3	18.910	1.069	0.288	2.90	5.47
00:00:00	6.03	16.73	132.4	18.799	1.076	0.321	3.35	5.52
00:00:00	6.68	19.35	133.4	18.668	1.083	0.358	3.87	5.56
00:00:00	7.28	21.21	134.7	18.575	1.089	0.392	4.24	5.61
00:00:00	7.65	22.83	136.4	18.494	1.093	0.414	4.57	5.68
00:00:00	8.06	23.83	137.4	18.444	1.096	0.436	4.77	5.73
00:00:00	8.46	25.24	138.2	18.369	1.101	0.461	5.07	5.76
00:00:00	8.91	26.42	139.2	18.315	1.104	0.486	5.28	5.80
00:00:00	9.31	29.80	139.7	18.146	1.114	0.513	5.96	5.82
00:00:00	9.66	32.48	140.7	18.012	1.123	0.536	6.50	5.86
00:00:00	9.99	35.26	141.3	17.874	1.131	0.559	7.05	5.89
00:00:00	10.13	36.49	141.6	17.812	1.135	0.569	7.30	5.90
00:00:00	10.24	38.40	141.8	17.717	1.141	0.578	7.68	5.91
00:00:00	10.38	40.71	142.2	17.602	1.149	0.590	8.14	5.93
00:00:00	10.52	43.63	142.4	17.456	1.158	0.602	8.73	5.93
00:00:00	10.65	45.68	142.7	17.354	1.165	0.614	9.14	5.95
00:00:00	10.76	48.65	142.9	17.206	1.175	0.625	9.73	5.95
00:00:00	10.84	50.00	143.1	17.139	1.180	0.632	10.00	5.96

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA Nit: 901047361-5	LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS INFORME DE RESULTADOS MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN FUNCIONAL DE ESCOMBROS Y ESCAMPADOS AGRÍCOLAS DEL CAMPAMENTO PARA HOMBRES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-9			FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	MUESTRA:	2	MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD2	CLASIFICACIÓN:	A-6 – CL	DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO MUESTRA 3



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

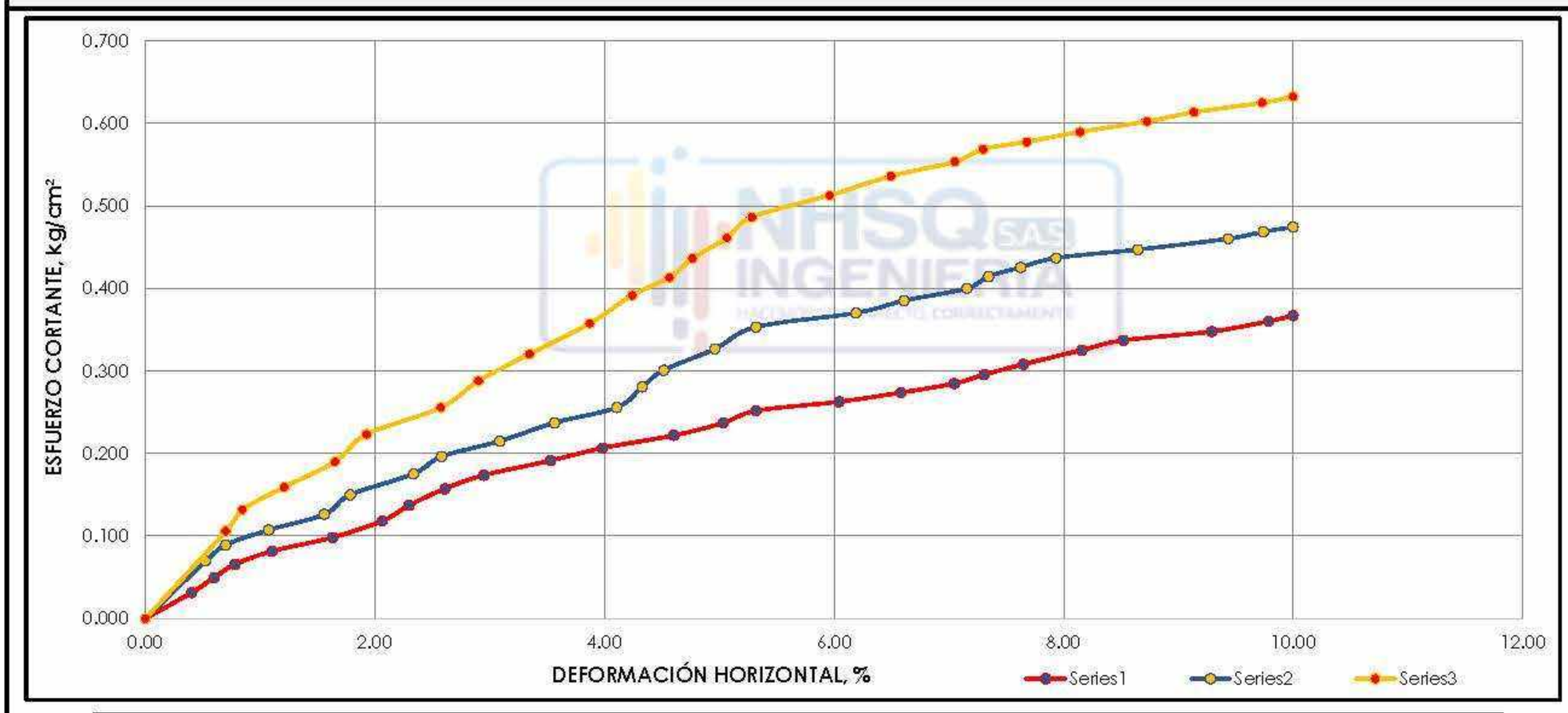
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

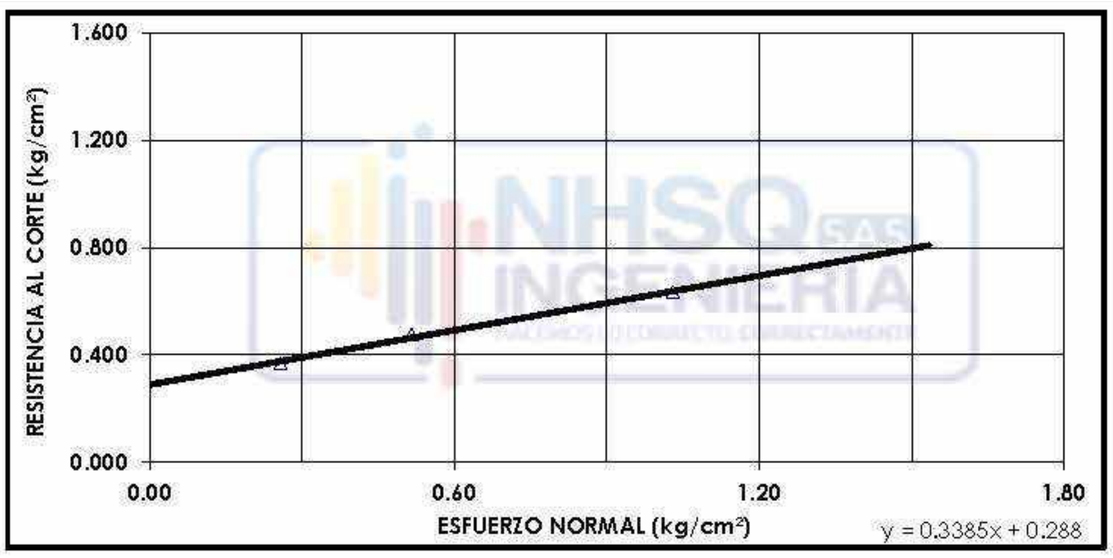
ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO Y DOTACION ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA PASIVOS "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	SUELO ARCILLOSO			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	24	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO N°:	CD2	**CLASIFICACIÓN:**	A-6 -- CL	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA AL CORTE (k/cm²)	ESFUERZO NORMAL (k/cm²)	PESO UNITARIO HUMEDO (t/m³)	PESO UNITARIO SECO (t/m³)	HUMEDAD NATURAL(%)	VELOCIDAD DEL CORTE (mm/min)
ENSAYO N° 1	0.367	0.257	1.851	1.560	18.65	0.028
ENSAYO N° 2	0.474	0.515	1.854	1.565	18.52	0.028
ENSAYO N° 3	0.632	1.030	1.853	1.562	18.65	0.028



Cohesion C:	
0.29	Kg/cm²
Angulo de Fricción	
18.7	

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	14	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO N°:	CD3	**CLASIFICACIÓN:**	A-4 -- SC	**DEPARTAMENTO:**	META

PRIMERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	90.85
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
P0 unitario total gt	(g/cm^3)	1.928
P0 unitario seco gd	(g/cm^3)	1.629

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	0.50
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.257

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0.10-1mm	Defor 0.10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	67.18	76.64
P_2 (g)	58.00	63.55
P_3 (g)	7.88	5.11
Wn (%)	18.32	22.40

PROFUNDIDAD
m
1.40-1.85

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.30	1.99	35.7	19.536	0.259	0.016	0.40	1.49
00:00:00	0.47	2.54	38.2	19.508	0.259	0.024	0.51	1.59
00:00:00	0.59	4.24	40.3	19.423	0.260	0.030	0.85	1.68
00:00:00	0.73	6.42	41.6	19.314	0.262	0.038	1.28	1.73
00:00:00	0.90	8.22	44.5	19.224	0.263	0.047	1.64	1.85
00:00:00	1.00	10.27	45.6	19.122	0.264	0.053	2.05	1.90
00:00:00	1.11	12.18	46.7	19.026	0.266	0.058	2.44	1.95
00:00:00	1.23	13.10	48.2	18.980	0.266	0.065	2.62	2.01
00:00:00	1.37	14.80	49.4	18.895	0.268	0.073	2.96	2.06
00:00:00	1.51	17.83	51.2	18.744	0.270	0.081	3.57	2.13
00:00:00	1.65	20.71	53.0	18.600	0.272	0.089	4.14	2.21
00:00:00	1.77	23.13	53.8	18.479	0.274	0.096	4.63	2.24
00:00:00	1.92	25.20	54.3	18.376	0.275	0.105	5.04	2.26
00:00:00	2.06	27.15	55.0	18.278	0.277	0.113	5.43	2.29
00:00:00	2.16	29.98	56.0	18.137	0.279	0.119	6.00	2.33
00:00:00	2.27	32.39	56.9	18.017	0.281	0.126	6.48	2.37
00:00:00	2.35	35.62	57.9	17.856	0.283	0.131	7.12	2.41
00:00:00	2.42	36.46	58.0	17.814	0.284	0.136	7.29	2.42
00:00:00	2.52	38.12	58.3	17.731	0.285	0.142	7.62	2.43
00:00:00	2.62	40.18	58.4	17.628	0.287	0.148	8.04	2.43
00:00:00	2.72	43.67	58.5	17.454	0.290	0.156	8.73	2.44
00:00:00	2.83	46.11	58.7	17.333	0.292	0.163	9.22	2.45
00:00:00	2.91	48.34	58.9	17.222	0.294	0.169	9.67	2.45
00:00:00	3.00	50.00	59.2	17.139	0.295	0.175	10.00	2.47

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CUENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	14	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD9	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 1



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	14	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD3	**CLASIFICACIÓN:**	A-4 (0) SC	**DEPARTAMENTO:**	META

SEGUNDA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	90,97
Altura	(cm)	2,40
Diametro	(cm)	5,00
Area	(cm^2)	19,63
Volumen	(cm^3)	47,12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	1,930
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1,632

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	1,00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0,515

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0,0000	0,0002

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	73,42	63,50
P_2 (g)	63,10	54,19
P_3 (g)	6,71	13,72
Wn (%)	18,30	22,67

PROFUNDIDAD
m
1,40-1,85

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0,045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	1,81	2,66	78,8	19,502	0,516	0,093	0,59	3,28
00:00:00	2,01	3,72	81,1	19,449	0,520	0,103	0,74	3,38
00:00:00	2,20	4,92	83,6	19,389	0,521	0,113	0,98	3,48
00:00:00	2,36	7,56	85,5	19,256	0,525	0,123	1,52	3,56
00:00:00	2,57	9,12	87,3	19,179	0,527	0,134	1,82	3,64
00:00:00	2,72	11,16	88,4	19,077	0,530	0,145	2,23	3,68
00:00:00	2,90	13,07	90,2	18,982	0,533	0,153	2,61	3,76
00:00:00	3,07	15,90	91,6	18,849	0,537	0,163	3,18	3,82
00:00:00	3,22	18,19	92,9	18,726	0,540	0,172	3,64	3,87
00:00:00	3,41	21,04	94,5	18,583	0,544	0,183	4,21	3,94
00:00:00	3,54	21,66	95,9	18,552	0,545	0,191	4,33	4,00
00:00:00	3,66	22,73	96,5	18,499	0,547	0,198	4,55	4,02
00:00:00	3,82	24,56	97,2	18,407	0,549	0,208	4,92	4,05
00:00:00	3,98	27,32	98,0	18,270	0,553	0,218	5,46	4,08
00:00:00	4,13	30,89	98,9	18,092	0,559	0,228	6,18	4,12
00:00:00	4,28	32,26	99,4	18,023	0,561	0,237	6,45	4,14
00:00:00	4,40	34,67	100,3	17,903	0,565	0,246	6,93	4,18
00:00:00	4,49	36,86	100,4	17,794	0,566	0,253	7,37	4,18
00:00:00	4,60	38,32	100,6	17,721	0,571	0,260	7,66	4,19
00:00:00	4,69	39,80	100,7	17,647	0,573	0,266	7,96	4,20
00:00:00	4,80	42,67	100,9	17,504	0,578	0,274	8,53	4,20
00:00:00	4,91	46,36	101,2	17,320	0,584	0,283	9,27	4,22
00:00:00	5,02	48,65	101,5	17,206	0,586	0,292	9,73	4,23
00:00:00	5,11	50,00	101,9	17,139	0,590	0,298	10,00	4,25

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

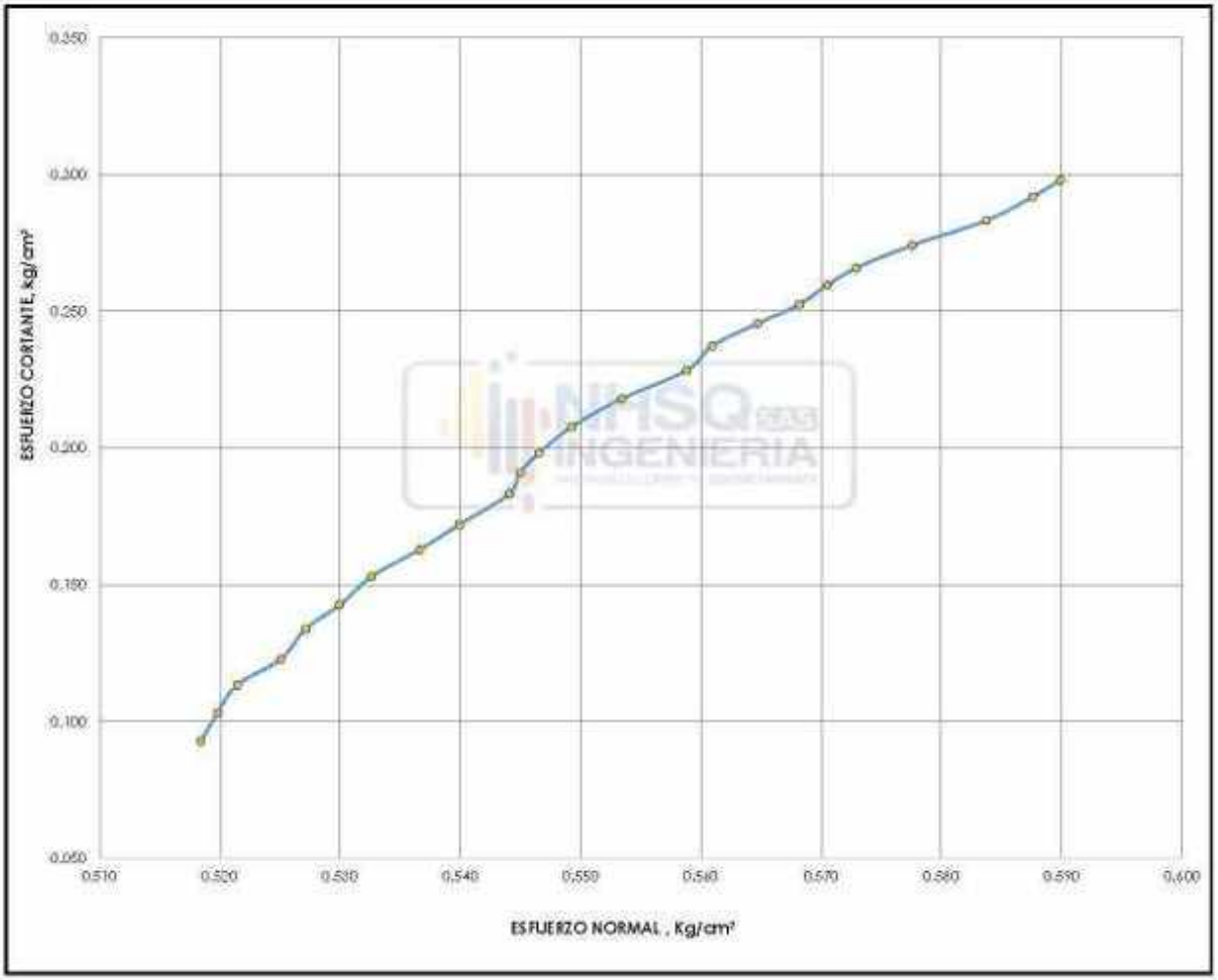
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE	14	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD3	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 2



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	14	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD3	**CLASIFICACIÓN:**	A-4 – SC	**DEPARTAMENTO:**	META

TERCERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	90,89
Altura	(cm)	2,40
Diametro	(cm)	5,00
Area	(cm^2)	19,63
Volumen	(cm^3)	47,12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	1,929
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1,629

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	2,00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	1,030

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0,0000	0,0000

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	72,72	70,80
P_2 (g)	64,05	59,80
P_3 (g)	16,86	10,86
Win (%)	18,37	22,48

PROFUNDIDAD
m
1,40-1,85

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0,045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	3,29	3,13	122,0	19,479	1,026	0,169	0,63	5,08
00:00:00	3,74	4,99	123,5	19,386	1,043	0,193	1,00	5,15
00:00:00	4,16	6,98	124,7	19,286	1,058	0,215	1,40	5,20
00:00:00	4,61	8,76	127,6	19,197	1,053	0,240	1,75	5,32
00:00:00	5,00	10,93	129,1	19,069	1,059	0,262	2,19	5,38
00:00:00	5,34	13,50	130,7	18,960	1,066	0,282	2,70	5,45
00:00:00	5,69	15,03	132,3	18,864	1,071	0,301	3,01	5,51
00:00:00	6,03	16,95	133,8	18,788	1,076	0,321	3,39	5,58
00:00:00	6,32	19,37	135,0	18,667	1,083	0,339	3,87	5,63
00:00:00	6,54	20,97	136,4	18,587	1,088	0,352	4,19	5,68
00:00:00	6,81	22,69	137,5	18,501	1,093	0,368	4,54	5,73
00:00:00	7,04	23,75	138,4	18,448	1,096	0,382	4,75	5,77
00:00:00	7,28	25,46	139,0	18,363	1,101	0,397	5,09	5,79
00:00:00	7,50	26,42	139,8	18,315	1,104	0,409	5,28	5,83
00:00:00	7,81	30,03	140,7	18,134	1,115	0,431	6,01	5,86
00:00:00	8,07	33,16	141,2	17,981	1,125	0,449	6,62	5,88
00:00:00	8,33	34,82	142,0	17,895	1,130	0,465	6,96	5,92
00:00:00	8,54	36,79	142,1	17,797	1,136	0,480	7,36	5,92
00:00:00	8,70	38,47	142,4	17,713	1,142	0,491	7,69	5,93
00:00:00	8,83	40,56	142,8	17,609	1,148	0,501	8,11	5,95
00:00:00	8,95	42,79	143,0	17,498	1,156	0,511	8,56	5,96
00:00:00	9,09	47,09	143,4	17,284	1,170	0,526	9,42	5,98
00:00:00	9,22	48,63	143,8	17,207	1,175	0,536	9,73	5,99
00:00:00	9,32	50,00	144,1	17,139	1,180	0,544	10,00	6,00

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE	14	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD3	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 3



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

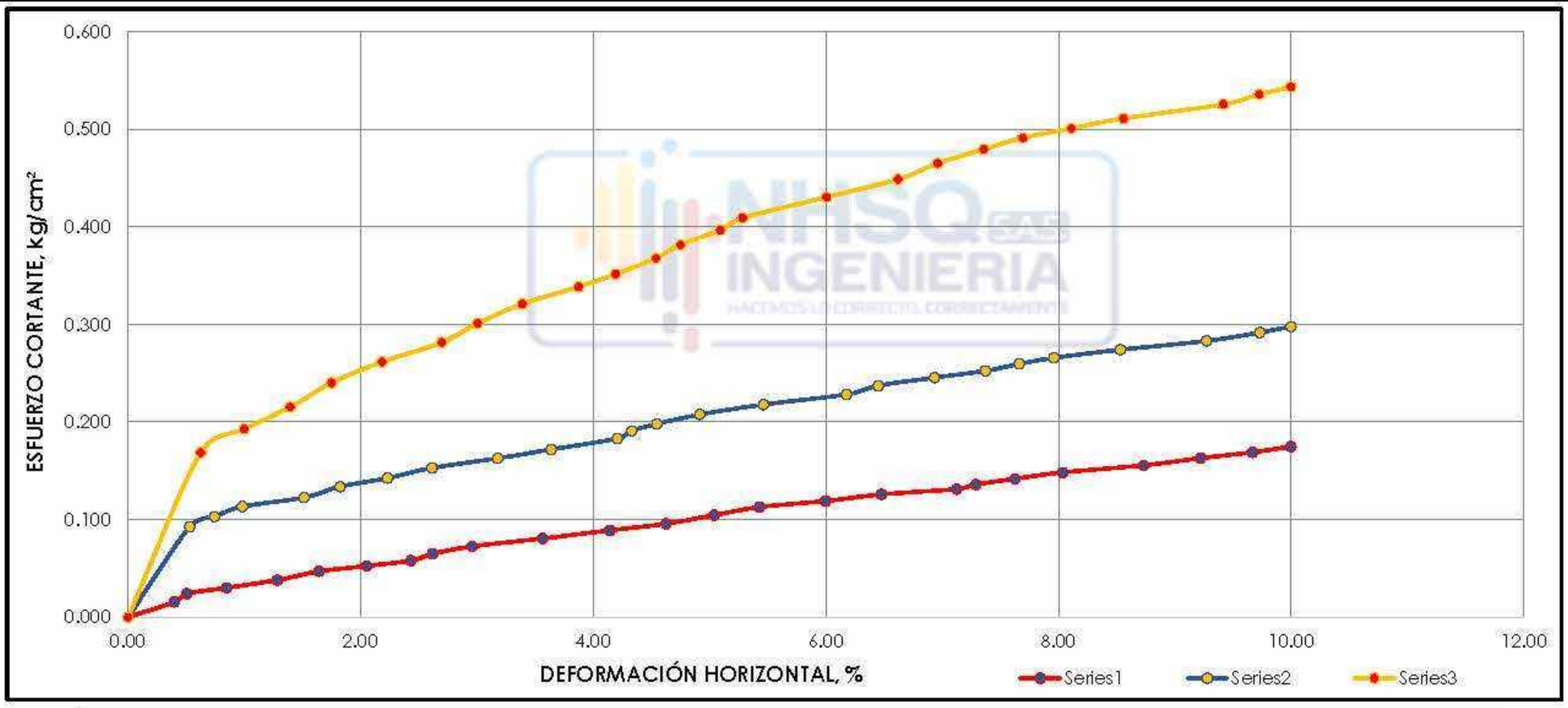
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	14	MUESTRA:	2	MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO N°:	CD3	CLASIFICACIÓN:	A-4 -- SC	DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA AL CORTE (k/cm²)	ESFUERZO NORMAL (k/cm²)	PESO UNITARIO HUMEDO (t/m³)	PESO UNITARIO SECO (t/m³)	HUMEDAD NATURAL(%)	VELOCIDAD DEL CORTE (mm/min)
ENSAYO N° 1	0.175	0.257	1.928	1.629	18.32	0.045
ENSAYO N° 2	0.298	0.515	1.930	1.632	18.30	0.045
ENSAYO N° 3	0.544	1.030	1.929	1.629	18.37	0.045



Cohesion C:	
0.05	Kg/cm²
Angulo de Fricción	
25.5	

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA

Nit: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EO-020-11609-25
NIT:	901.900.730-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	26	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4 – SC	**DEPARTAMENTO:**	META

PRIMERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	93.58
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
Pó unitario total gt	(g/cm^3)	1.986
Pó unitario seco gd	(g/cm^3)	1.632

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	0.50
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.257

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0.10-1mm	Defor 0.10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	58.56	83.21
P_2 (g)	50.67	68.60
P_3 (g)	14.31	11.96
Wn (%)	21.70	25.80

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.85

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^1 mm	x 10^2 mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.47	1.97	38.5	19.537	0.259	0.024	0.39	1.60
00:00:00	0.60	2.93	40.4	19.489	0.259	0.031	0.59	1.68
00:00:00	0.76	3.82	42.8	19.444	0.260	0.039	0.76	1.78
00:00:00	0.93	5.96	45.0	19.337	0.261	0.048	1.19	1.88
00:00:00	1.09	7.64	47.6	19.243	0.263	0.057	1.57	1.98
00:00:00	1.29	10.49	46.6	19.111	0.265	0.064	2.10	2.03
00:00:00	1.38	11.65	50.2	19.063	0.265	0.073	2.33	2.09
00:00:00	1.52	13.32	52.0	18.969	0.266	0.080	2.66	2.17
00:00:00	1.65	15.69	53.2	18.851	0.268	0.088	3.14	2.22
00:00:00	1.79	17.33	54.4	18.769	0.269	0.095	3.47	2.27
00:00:00	1.90	19.62	56.2	18.654	0.271	0.102	3.92	2.34
00:00:00	2.02	23.30	56.8	18.470	0.274	0.109	4.66	2.37
00:00:00	2.14	25.27	57.7	18.372	0.275	0.116	5.05	2.40
00:00:00	2.27	26.98	58.2	18.287	0.276	0.124	5.40	2.43
00:00:00	2.41	29.80	58.8	18.146	0.279	0.133	5.96	2.45
00:00:00	2.53	32.31	59.3	18.021	0.281	0.140	6.46	2.47
00:00:00	2.64	34.86	60.2	17.892	0.283	0.147	6.98	2.51
00:00:00	2.74	36.90	60.5	17.792	0.284	0.154	7.38	2.52
00:00:00	2.86	38.32	60.9	17.721	0.285	0.161	7.66	2.54
00:00:00	2.96	40.20	61.1	17.627	0.287	0.168	8.04	2.55
00:00:00	3.05	43.51	61.5	17.462	0.289	0.174	8.70	2.56
00:00:00	3.16	46.01	61.8	17.336	0.292	0.182	9.20	2.58
00:00:00	3.25	48.56	62.1	17.211	0.294	0.189	9.71	2.59
00:00:00	3.35	50.00	62.5	17.139	0.295	0.195	10.00	2.60

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

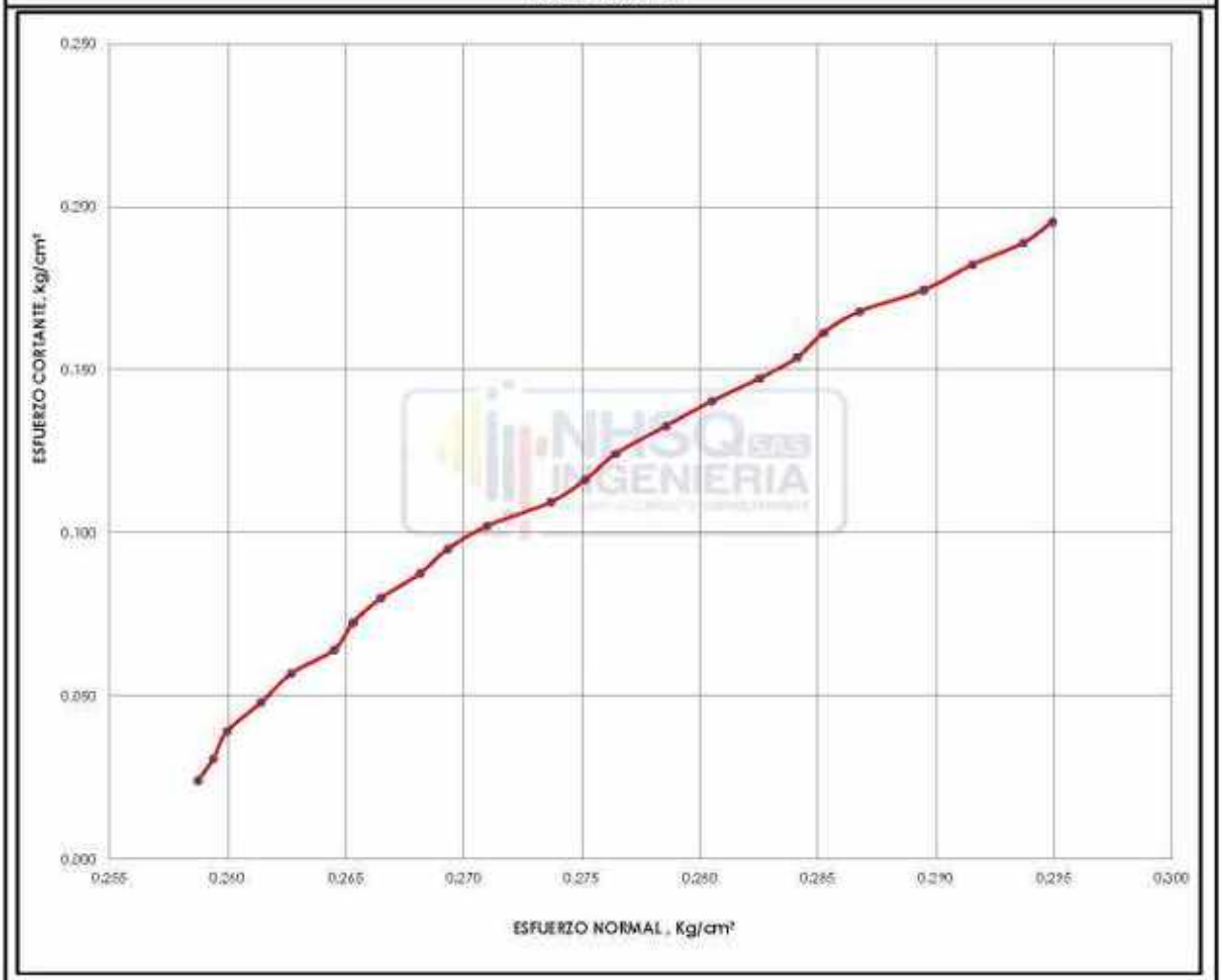
* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA Nit: 901047361-6	LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS INFORME DE RESULTADOS MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL; DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	26	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 1



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	26	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4 – SC	**DEPARTAMENTO:**	META

SEGUNDA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	93.69
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	1.988
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.635

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	1.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.515

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0.0000	0.0002

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	68.28	76.02
P_2 (g)	58.13	64.62
P_3 (g)	11.22	20.60
Wn (%)	21.63	25.91

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.85

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	2.16	2.39	69.1	19.516	0.516	0.111	0.46	2.88
00:00:00	2.35	3.45	71.4	19.463	0.519	0.120	0.69	2.98
00:00:00	2.51	4.90	73.3	19.390	0.521	0.129	0.98	3.05
00:00:00	2.72	7.50	76.2	19.260	0.525	0.141	1.50	3.18
00:00:00	2.92	9.37	77.7	19.167	0.527	0.152	1.87	3.24
00:00:00	3.11	11.41	79.0	19.065	0.530	0.163	2.28	3.29
00:00:00	3.29	13.61	80.9	18.955	0.533	0.174	2.72	3.37
00:00:00	3.46	15.72	82.1	18.849	0.536	0.183	3.14	3.42
00:00:00	3.61	17.83	84.0	18.744	0.539	0.193	3.57	3.50
00:00:00	3.79	20.71	85.8	18.600	0.544	0.204	4.14	3.58
00:00:00	3.96	21.56	86.8	18.557	0.545	0.213	4.31	3.62
00:00:00	4.09	23.26	87.5	18.472	0.547	0.221	4.65	3.65
00:00:00	4.24	25.16	88.4	18.378	0.550	0.230	5.03	3.68
00:00:00	4.39	27.37	88.9	18.267	0.553	0.241	5.47	3.70
00:00:00	4.53	29.65	89.4	18.153	0.557	0.249	5.93	3.73
00:00:00	4.65	32.16	90.2	18.028	0.561	0.258	6.43	3.76
00:00:00	4.76	35.18	90.8	17.877	0.566	0.266	7.04	3.78
00:00:00	4.87	36.96	91.0	17.789	0.568	0.274	7.39	3.79
00:00:00	4.97	37.87	91.3	17.743	0.570	0.280	7.57	3.80
00:00:00	5.08	39.40	91.4	17.667	0.572	0.288	7.88	3.81
00:00:00	5.29	43.40	91.6	17.465	0.579	0.298	8.68	3.83
00:00:00	5.30	45.76	92.2	17.350	0.583	0.305	9.15	3.84
00:00:00	5.39	48.27	92.3	17.225	0.587	0.313	9.65	3.85
00:00:00	5.52	50.00	92.7	17.139	0.590	0.322	10.00	3.86

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

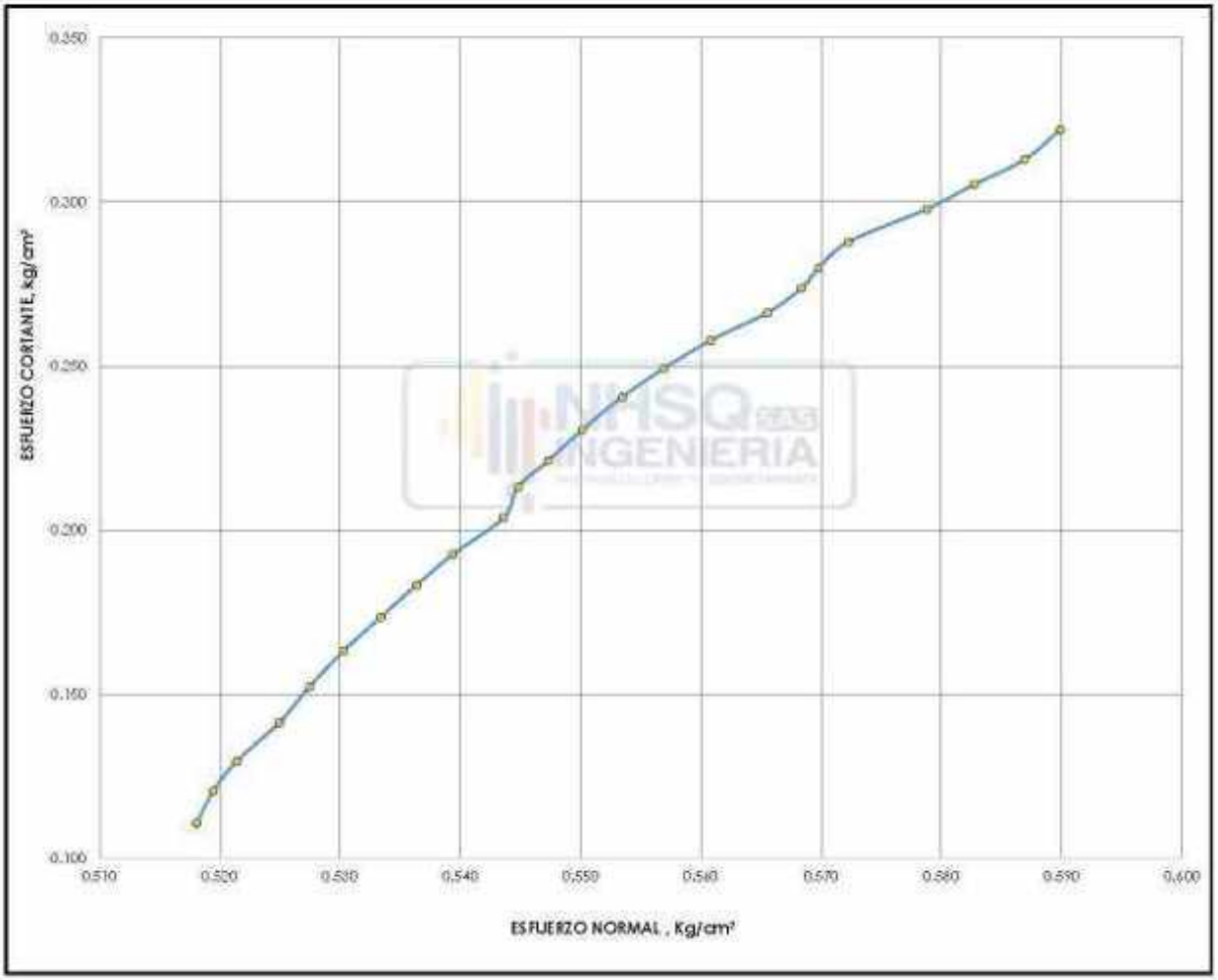
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE	26	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 2



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	26	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4 – SC	**DEPARTAMENTO:**	META

TERCERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	93,72
Altura	(cm)	2,40
Diametro	(cm)	5,00
Area	(cm^2)	19,63
Volumen	(cm^3)	47,12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	1,989
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1,634

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	2,00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	1,030

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0,0000	0,0000

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	61,98	56,33
P_2 (g)	53,08	48,62
P_3 (g)	12,07	19,59
Wn (%)	21,69	25,87

PROFUNDIDAD
m
0,95-1,85

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0,045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	3,06	3,35	120,2	19,468	1,039	0,156	0,67	5,01
00:00:00	3,55	4,36	122,6	19,416	1,041	0,183	0,88	5,11
00:00:00	4,04	5,91	123,6	19,340	1,046	0,209	1,18	5,15
00:00:00	4,54	8,82	124,9	19,194	1,053	0,237	1,76	5,20
00:00:00	4,96	9,78	126,6	19,146	1,056	0,259	1,96	5,28
00:00:00	5,36	12,95	128,4	18,965	1,065	0,282	2,59	5,35
00:00:00	5,72	15,01	130,1	18,865	1,071	0,303	3,00	5,42
00:00:00	6,13	17,12	131,4	18,779	1,077	0,327	3,42	5,48
00:00:00	6,48	19,43	133,0	18,664	1,083	0,347	3,89	5,54
00:00:00	6,77	20,52	134,1	18,609	1,087	0,364	4,10	5,59
00:00:00	7,06	22,84	135,4	18,493	1,093	0,383	4,57	5,64
00:00:00	7,34	23,75	136,2	18,448	1,096	0,398	4,75	5,68
00:00:00	7,62	25,20	136,9	18,376	1,100	0,415	5,04	5,70
00:00:00	7,98	26,69	137,6	18,301	1,104	0,436	5,34	5,73
00:00:00	8,25	30,33	138,3	18,119	1,116	0,456	6,07	5,76
00:00:00	8,51	32,51	138,8	18,011	1,123	0,473	6,50	5,78
00:00:00	8,77	35,50	139,3	17,862	1,132	0,491	7,10	5,80
00:00:00	8,98	36,79	139,6	17,797	1,136	0,504	7,36	5,82
00:00:00	9,22	38,00	139,7	17,737	1,140	0,520	7,60	5,82
00:00:00	9,37	40,18	139,9	17,628	1,147	0,532	8,04	5,83
00:00:00	9,53	43,34	140,0	17,471	1,157	0,546	8,67	5,83
00:00:00	9,70	45,62	140,4	17,357	1,165	0,559	9,12	5,85
00:00:00	9,81	48,75	140,5	17,201	1,175	0,570	9,75	5,85
00:00:00	9,93	50,00	140,6	17,139	1,180	0,579	10,00	5,86

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

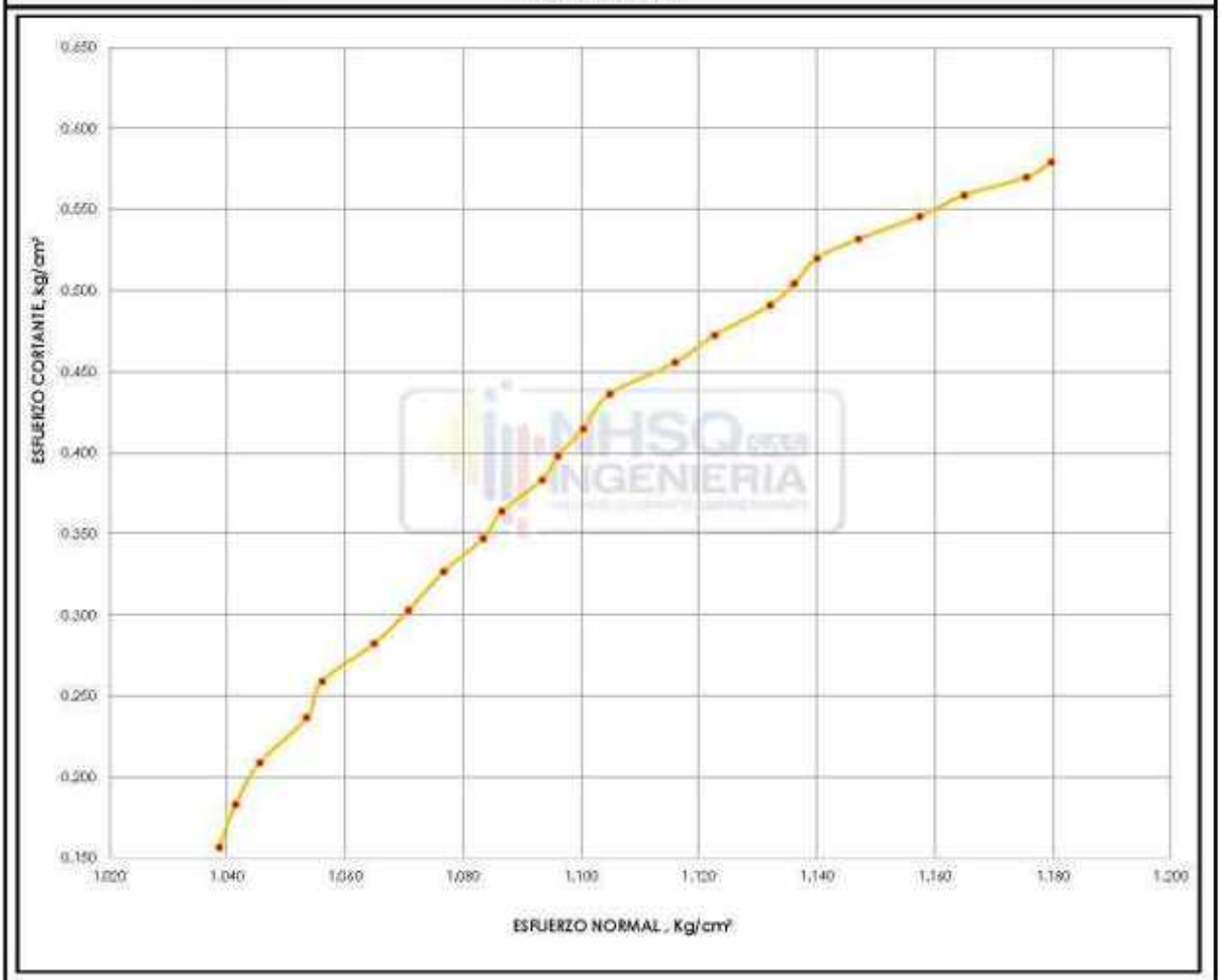
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	26	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 3



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META",					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	26	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD4	**CLASIFICACIÓN:**	A-4	SC	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA AL CORTE (k/cm²)	ESFUERZO NORMAL (k/cm²)	PESO UNITARIO HUMEDO (t/m³)	PESO UNITARIO SECO (t/m³)	HUMEDAD NATURAL(%)	VELOCIDAD DEL CORTE (mm/min)
ENSAYO Nº 1	0.195	0.257	1.986	1.632	21.70	0.045
ENSAYO Nº 2	0.322	0.515	1.988	1.635	21.63	0.045
ENSAYO Nº 3	0.579	1.030	1.989	1.634	21.69	0.045



Cohesion C:	
0.07	Kg/cm²
Angulo de Fricción	
26.4	

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA

Nit: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EO-020-11609-25
NIT:	901.900.730-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	4	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD5	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 – SM	**DEPARTAMENTO:**	META

PRIMERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	97.56
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
Pó unitario total gt	(g/cm^3)	2.070
Pó unitario seco gd	(g/cm^3)	1.727

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	0.50
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.257

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0.10-1mm	Defor 0.10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	93.69	65.33
P_2 (g)	79.15	53.28
P_3 (g)	5.93	7.20
Wn (%)	19.65	26.15

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.40

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.13	1.93	36.6	19.539	0.259	0.007	0.39	1.53
00:00:00	0.23	2.69	37.9	19.501	0.259	0.012	0.54	1.58
00:00:00	0.35	4.06	39.2	19.432	0.260	0.018	0.81	1.63
00:00:00	0.49	5.57	41.6	19.357	0.261	0.025	1.11	1.73
00:00:00	0.58	7.90	43.9	19.240	0.263	0.030	1.58	1.83
00:00:00	0.66	10.14	45.8	19.126	0.264	0.035	2.03	1.91
00:00:00	0.78	12.04	47.7	19.033	0.266	0.041	2.41	1.99
00:00:00	0.85	13.20	48.7	18.975	0.266	0.045	2.64	2.03
00:00:00	0.95	14.70	50.4	18.900	0.267	0.051	2.94	2.10
00:00:00	1.04	17.42	51.9	18.764	0.269	0.055	3.48	2.16
00:00:00	1.14	19.95	52.9	18.636	0.271	0.061	3.99	2.20
00:00:00	1.24	23.49	53.8	18.461	0.274	0.067	4.70	2.24
00:00:00	1.36	25.17	54.7	18.377	0.275	0.074	5.03	2.28
00:00:00	1.47	27.02	55.7	18.285	0.276	0.080	5.40	2.32
00:00:00	1.56	30.15	56.2	18.128	0.279	0.087	6.03	2.34
00:00:00	1.68	32.38	56.9	18.017	0.281	0.093	6.48	2.37
00:00:00	1.73	35.68	57.6	17.853	0.283	0.097	7.14	2.40
00:00:00	1.80	36.83	58.0	17.795	0.284	0.101	7.37	2.42
00:00:00	1.88	37.85	58.2	17.744	0.285	0.106	7.57	2.43
00:00:00	1.94	40.05	58.3	17.695	0.287	0.110	8.01	2.43
00:00:00	2.00	42.85	58.6	17.495	0.289	0.115	8.57	2.44
00:00:00	2.10	46.33	58.9	17.322	0.292	0.121	9.27	2.45
00:00:00	2.17	48.31	59.0	17.223	0.293	0.126	9.66	2.46
00:00:00	2.26	50.00	59.2	17.139	0.295	0.132	10.00	2.47

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA
Nit: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL; DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	4	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD5	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4	SM	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 1



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	4	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD5	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 (0) SM	**DEPARTAMENTO:**	META

SEGUNDA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	97,73
Altura	(cm)	2,40
Diametro	(cm)	5,00
Area	(cm^2)	19,63
Volumen	(cm^3)	47,12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	2,074
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1,729

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	1,00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0,515

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0,0000	0,0002

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	90,27	65,87
P_2 (g)	77,34	53,76
P_3 (g)	12,62	7,44
Wn (%)	19,97	26,09

PROFUNDIDAD
m
0,95-1,40

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0,045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	1,65	2,39	75,4	19,516	0,516	0,065	0,46	3,14
00:00:00	1,81	3,43	78,2	19,464	0,519	0,093	0,69	3,26
00:00:00	1,98	5,14	81,2	19,378	0,522	0,102	1,03	3,38
00:00:00	2,15	7,42	83,2	19,264	0,525	0,112	1,48	3,47
00:00:00	2,27	9,07	85,8	19,182	0,527	0,123	1,81	3,58
00:00:00	2,54	11,42	87,1	19,064	0,530	0,133	2,28	3,63
00:00:00	2,72	13,23	88,3	18,974	0,533	0,143	2,65	3,68
00:00:00	2,89	15,00	89,8	18,885	0,535	0,153	3,00	3,74
00:00:00	3,11	16,08	91,0	18,731	0,540	0,166	3,42	3,79
00:00:00	3,31	21,09	92,9	18,581	0,544	0,178	4,22	3,87
00:00:00	3,47	21,59	94,6	18,556	0,545	0,187	4,32	3,94
00:00:00	3,62	22,83	95,5	18,494	0,547	0,196	4,57	3,98
00:00:00	3,77	24,66	96,5	18,402	0,549	0,205	4,94	4,02
00:00:00	3,90	26,30	97,4	18,321	0,552	0,213	5,28	4,06
00:00:00	4,06	29,74	98,2	18,149	0,557	0,224	5,95	4,09
00:00:00	4,24	32,09	99,0	18,032	0,561	0,235	6,42	4,13
00:00:00	4,36	35,10	99,5	17,861	0,565	0,244	7,02	4,15
00:00:00	4,45	36,79	99,9	17,797	0,566	0,250	7,36	4,16
00:00:00	4,55	37,73	100,1	17,750	0,570	0,256	7,55	4,17
00:00:00	4,65	39,81	100,5	17,647	0,573	0,263	7,96	4,19
00:00:00	4,76	43,51	100,9	17,462	0,579	0,273	8,70	4,20
00:00:00	4,86	46,07	101,1	17,335	0,583	0,280	9,21	4,21
00:00:00	4,98	48,82	101,2	17,198	0,586	0,290	9,76	4,22
00:00:00	5,13	50,00	101,6	17,139	0,590	0,299	10,00	4,23

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

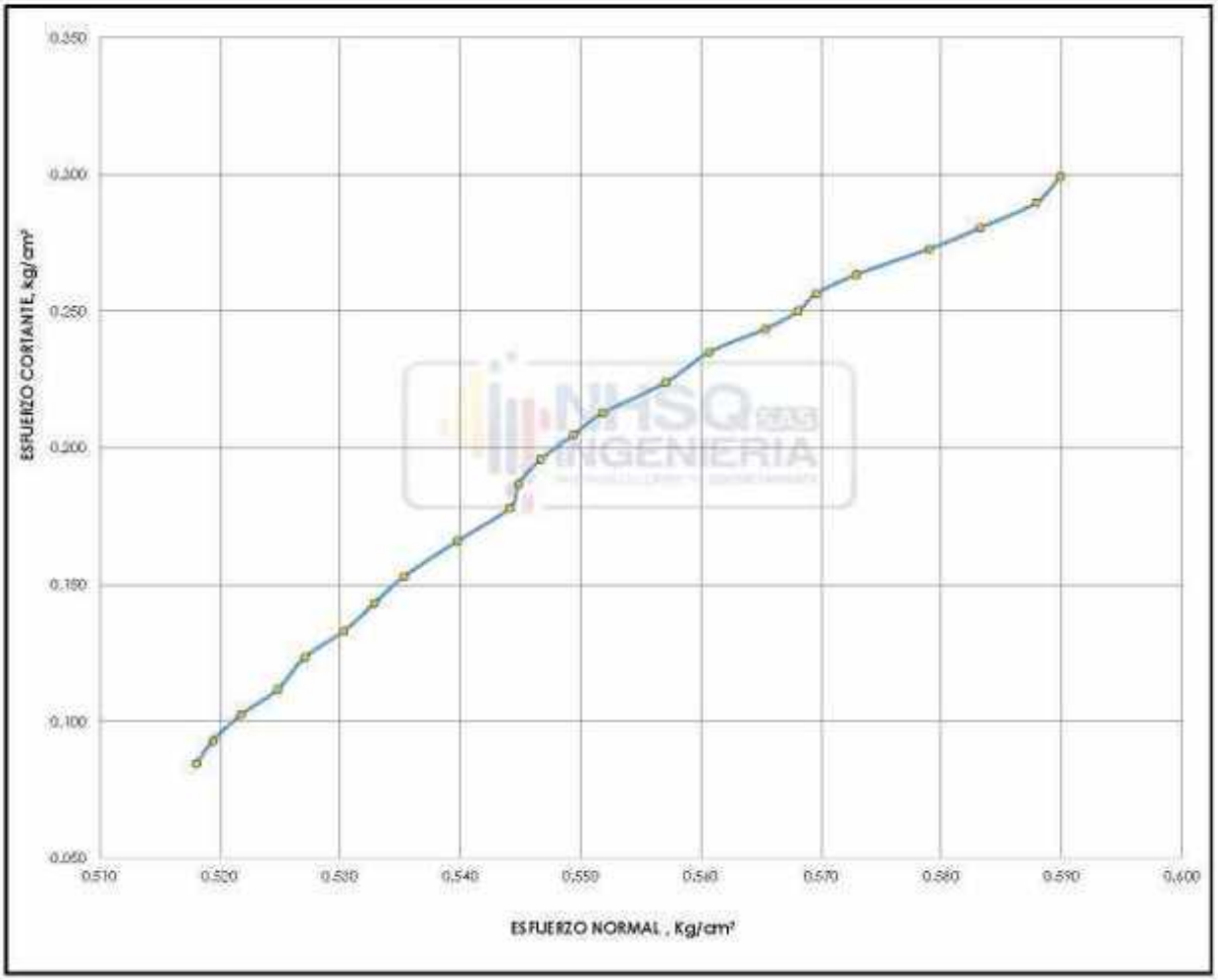
* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA Nit: 901047361-5	LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS INFORME DE RESULTADOS MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	4	MUESTRA:	2	MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD5	CLASIFICACIÓN:	A-2-4 (0) SM	DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO MUESTRA 2



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	4	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD5	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 – SM	**DEPARTAMENTO:**	META

TERCERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	97.67
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	2.073
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.728

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	2.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	1.030

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	84.81	82.55
P_2 (g)	72.30	68.47
P_3 (g)	9.53	14.44
Win (%)	19.93	26.33

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.40

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-3} mm	x 10^{-3} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	3.46	3.39	120.0	19.466	1.039	0.178	0.68	5.00
00:00:00	3.92	5.12	123.0	19.379	1.043	0.202	1.02	5.13
00:00:00	4.38	6.15	124.0	19.328	1.046	0.227	1.23	5.17
00:00:00	4.86	8.69	125.7	19.201	1.053	0.253	1.74	5.24
00:00:00	5.24	10.23	127.2	19.124	1.057	0.274	2.05	5.30
00:00:00	5.59	12.56	128.9	19.007	1.064	0.294	2.51	5.37
00:00:00	5.93	15.20	130.9	18.875	1.071	0.314	3.04	5.45
00:00:00	6.28	16.51	132.7	18.810	1.075	0.334	3.30	5.53
00:00:00	6.57	19.12	134.7	18.679	1.082	0.352	3.82	5.61
00:00:00	6.81	21.08	136.1	18.581	1.088	0.367	4.22	5.67
00:00:00	7.04	22.06	137.3	18.531	1.091	0.380	4.42	5.72
00:00:00	7.29	23.54	138.0	18.456	1.095	0.395	4.71	5.75
00:00:00	7.57	25.16	138.9	18.378	1.100	0.412	5.03	5.79
00:00:00	7.84	27.36	139.5	18.268	1.107	0.429	5.47	5.81
00:00:00	8.11	30.10	140.2	18.131	1.115	0.447	6.02	5.84
00:00:00	8.37	32.54	141.0	18.009	1.123	0.465	6.51	5.88
00:00:00	8.66	35.26	141.9	17.865	1.132	0.486	7.06	5.91
00:00:00	8.87	36.23	142.0	17.825	1.134	0.498	7.25	5.92
00:00:00	9.09	37.94	142.3	17.740	1.140	0.513	7.59	5.93
00:00:00	9.19	40.61	142.4	17.607	1.148	0.522	8.12	5.93
00:00:00	9.32	42.52	142.5	17.512	1.155	0.532	8.50	5.94
00:00:00	9.43	46.23	142.6	17.322	1.167	0.544	9.27	5.95
00:00:00	9.54	48.60	143.1	17.209	1.175	0.554	9.72	5.96
00:00:00	9.63	50.00	143.3	17.139	1.180	0.562	10.00	5.97

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE	4	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CDS	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4	SM	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 3



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META",					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	4	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD5	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4	SM	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA AL CORTE (k/cm²)	ESFUERZO NORMAL (k/cm²)	PESO UNITARIO HUMEDO (t/m³)	PESO UNITARIO SECO (t/m³)	HUMEDAD NATURAL(%)	VELOCIDAD DEL CORTE (mm/min)
ENSAYO Nº 1	0.332	0.257	2.070	1.727	19.85	0.045
ENSAYO Nº 2	0.299	0.515	2.074	1.729	19.97	0.045
ENSAYO Nº 3	0.562	1.030	2.073	1.728	19.93	0.045



Cohesion C:	
0.00	Kg/cm²
Angulo de Fricción	
28.8	

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACION DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA

Nit: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EO-020-11609-25
NIT:	901.900.730-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	13	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD6	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 – SM	**DEPARTAMENTO:**	META

PRIMERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	98.00
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
Pó unitario total gt	(g/cm^3)	2.080
Pó unitario seco gd	(g/cm^3)	1.713

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	0.50
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.257

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0.10-1mm	Defor 0.10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	–	–
P_1 (g)	71.22	60.10
P_2 (g)	61.40	49.42
P_3 (g)	15.56	6.15
Wn (%)	21.42	25.88

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.40

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^1 mm	x 10^2 mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	0.41	1.83	34.3	19.544	0.259	0.021	0.37	1.43
00:00:00	0.52	2.89	37.2	19.491	0.259	0.027	0.58	1.55
00:00:00	0.59	4.26	38.8	19.422	0.260	0.030	0.85	1.62
00:00:00	0.71	6.13	41.4	19.329	0.262	0.037	1.23	1.73
00:00:00	0.82	7.90	43.1	19.240	0.263	0.042	1.58	1.80
00:00:00	0.90	10.10	44.4	19.130	0.264	0.047	2.02	1.85
00:00:00	1.00	11.34	46.3	19.068	0.265	0.052	2.27	1.93
00:00:00	1.09	12.95	48.2	18.988	0.266	0.057	2.59	2.01
00:00:00	1.18	14.94	49.2	18.868	0.268	0.062	2.99	2.05
00:00:00	1.28	17.73	50.7	18.749	0.270	0.068	3.55	2.11
00:00:00	1.36	20.46	52.0	18.612	0.272	0.074	4.09	2.17
00:00:00	1.49	23.07	53.0	18.482	0.274	0.081	4.61	2.21
00:00:00	1.56	24.72	53.9	18.400	0.275	0.085	4.94	2.25
00:00:00	1.65	27.16	54.5	18.276	0.277	0.090	5.43	2.27
00:00:00	1.72	29.58	55.5	18.157	0.278	0.095	5.92	2.31
00:00:00	1.80	32.71	56.0	18.001	0.281	0.100	6.54	2.33
00:00:00	1.87	35.17	56.9	17.876	0.283	0.105	7.03	2.37
00:00:00	1.95	36.73	57.2	17.800	0.284	0.109	7.35	2.38
00:00:00	2.00	38.10	57.6	17.732	0.285	0.114	7.62	2.40
00:00:00	2.11	39.43	58.0	17.666	0.286	0.120	7.89	2.42
00:00:00	2.20	43.39	58.4	17.468	0.289	0.126	8.68	2.43
00:00:00	2.27	47.13	58.7	17.282	0.293	0.131	9.43	2.45
00:00:00	2.36	48.37	58.9	17.220	0.294	0.137	9.67	2.45
00:00:00	2.45	50.00	59.0	17.139	0.295	0.143	10.00	2.46

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ SAS INGENIERIA
Nit: 901047361-6

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL; DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	T3	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD6	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4	SM	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 1



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	13	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO N°:	CD6	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 -- SM	**DEPARTAMENTO:**	META

SEGUNDA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	98.16
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
P0 unitario total gt	(g/cm^3)	2.083
P0 unitario seco gd	(g/cm^3)	1.714

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	1.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	0.515

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Defor 0 10-1mm	Defor 0 10-2mm
0.0000	0.0002

HUMEDAD NATURAL		
humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	58.07	68.96
P_2 (g)	49.46	58.04
P_3 (g)	9.51	15.93
Wn (%)	21.55	25.93

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.40

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	1.94	2.40	68.2	19.515	0.518	0.099	0.48	2.84
00:00:00	2.13	3.77	71.2	19.447	0.520	0.110	0.75	2.97
00:00:00	2.30	5.24	73.0	19.373	0.522	0.119	1.05	3.04
00:00:00	2.51	7.62	75.6	19.254	0.525	0.130	1.52	3.15
00:00:00	2.71	9.13	77.6	19.179	0.527	0.141	1.83	3.23
00:00:00	2.90	11.58	79.1	19.056	0.531	0.152	2.32	3.30
00:00:00	3.06	12.92	81.1	18.989	0.532	0.161	2.58	3.38
00:00:00	3.27	15.64	82.2	18.853	0.536	0.173	3.13	3.43
00:00:00	3.42	18.06	83.2	18.732	0.540	0.182	3.61	3.47
00:00:00	3.58	21.05	84.4	18.583	0.544	0.193	4.21	3.52
00:00:00	3.71	21.96	86.0	18.537	0.545	0.200	4.39	3.58
00:00:00	3.85	23.01	86.5	18.485	0.547	0.208	4.60	3.60
00:00:00	4.01	25.05	87.1	18.383	0.550	0.218	5.01	3.63
00:00:00	4.16	26.38	87.8	18.317	0.552	0.227	5.28	3.66
00:00:00	4.29	30.71	88.4	18.101	0.559	0.237	6.14	3.68
00:00:00	4.45	33.03	88.9	17.985	0.562	0.247	6.61	3.70
00:00:00	4.55	34.92	89.6	17.890	0.565	0.254	6.98	3.73
00:00:00	4.66	36.61	89.7	17.806	0.568	0.262	7.32	3.74
00:00:00	4.78	38.17	89.9	17.728	0.570	0.269	7.63	3.75
00:00:00	4.88	39.73	90.1	17.651	0.573	0.276	7.95	3.75
00:00:00	5.00	42.52	90.5	17.512	0.577	0.285	8.50	3.77
00:00:00	5.09	46.78	90.9	17.299	0.584	0.294	9.36	3.79
00:00:00	5.18	48.04	91.1	17.237	0.587	0.301	9.61	3.80
00:00:00	5.32	50.00	91.4	17.139	0.590	0.310	10.00	3.81

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

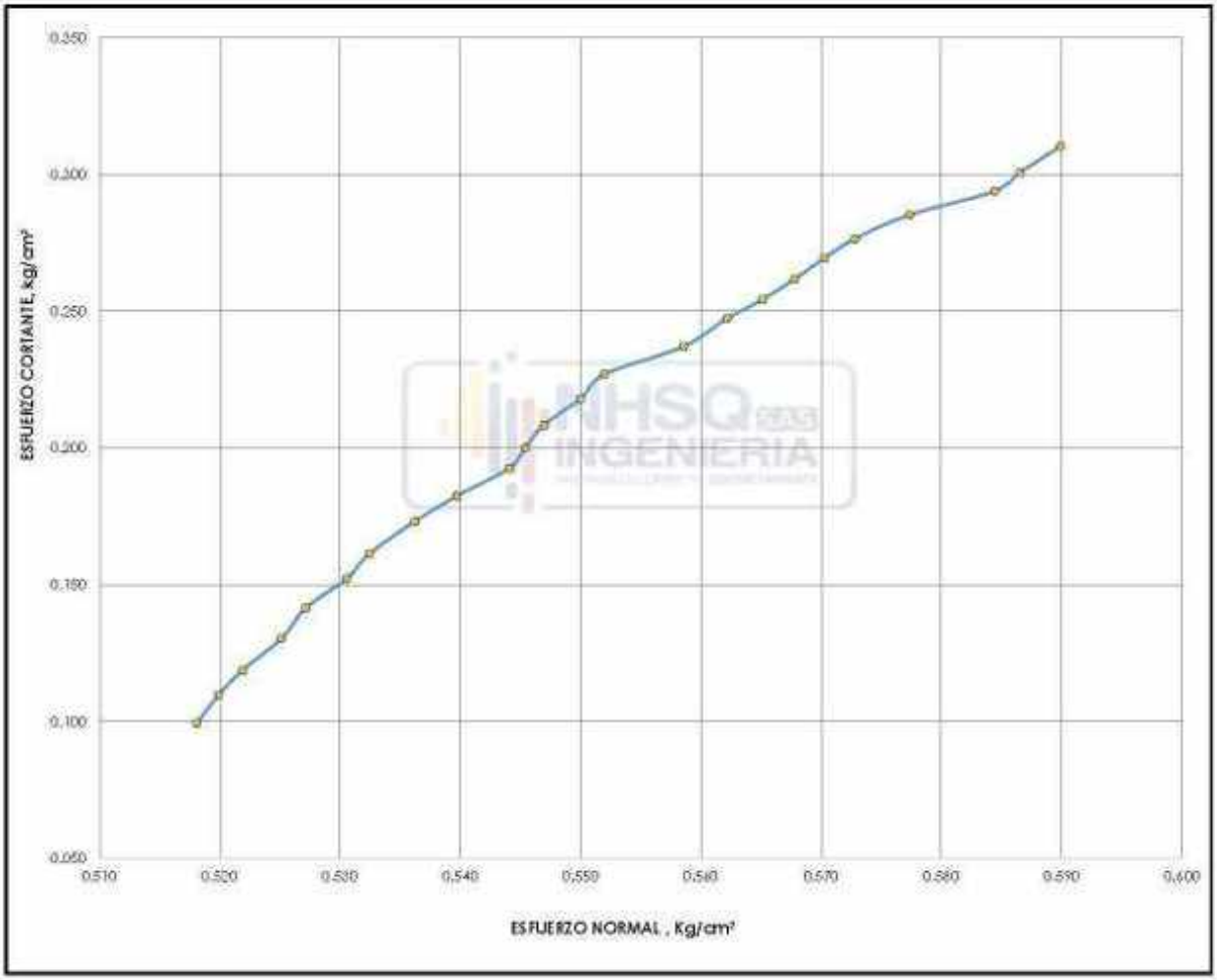
* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CUENTE; POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA Nit: 901047361-5	LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS INFORME DE RESULTADOS MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				CONSEC. DE INFORME:	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				FECHA DE RECEPCIÓN:	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA				FECHA DE EMISIÓN:	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	13	MUESTRA:	2		MUNICIPIO:	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD6	CLASIFICACIÓN:	A-2-4	SM	DEPARTAMENTO:	META

GRAFICO MUESTRA 2



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	13	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD6	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 – SM	**DEPARTAMENTO:**	META

TERCERA MUESTRA

CARECTERISTICAS INICIALES		
Peso Probeta	(g)	96.21
Altura	(cm)	2.40
Diametro	(cm)	5.00
Area	(cm^2)	19.63
Volumen	(cm^3)	47.12
PO unitario total g1	(g/cm^3)	2.054
PO unitario seco gd	(g/cm^3)	1.714

CARGA INICIAL		
Carga Normal	(Kg)	2.00
Esfuerzo Normal	(Kg/cm^2)	1.030

ETAPA DE CONSOLIDACION	
Lectura inicial	Lectura final
Deform 10-1mm	Deform 10-2mm
0.0000	0.0000

HUMEDAD NATURAL		
Humedad	Inicial	Final
Recipiente No	--	--
P_1 (g)	71.05	88.69
P_2 (g)	59.66	73.90
P_3 (g)	6.87	16.66
Wn (%)	21.58	25.83

PROFUNDIDAD
m
0.95-1.40

VELOCIDAD DE CORTE
mm/min
0.045

TIEMPO DE MUESTREO
seg
0:00:00

DATOS Y RESULTADOS DE LA FALLA

Tiempo	Lectura	DEFORMACIÓN		AREA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN UNITARIA	
	Carga	Horizontal	Vertical	Corregida	Normal	Corte	Horizontal	Vertical
hh:mm:ss	kg	x 10^{-1} mm	x 10^{-2} mm	cm^2	Kg/cm^2	Kg/cm^2	%	%
00:00:00	3.65	3.28	123.0	19.471	1.026	0.187	0.66	5.13
00:00:00	4.12	5.15	124.7	19.378	1.043	0.213	1.03	5.20
00:00:00	4.59	6.06	125.7	19.332	1.046	0.237	1.21	5.24
00:00:00	5.09	8.28	126.7	19.221	1.052	0.265	1.66	5.36
00:00:00	5.56	10.97	130.5	19.067	1.059	0.291	2.19	5.44
00:00:00	5.94	12.94	132.0	18.965	1.065	0.313	2.59	5.50
00:00:00	6.31	14.69	133.9	18.901	1.070	0.334	2.94	5.58
00:00:00	6.69	17.02	135.3	18.784	1.076	0.356	3.40	5.64
00:00:00	7.01	19.06	137.0	18.682	1.082	0.375	3.81	5.71
00:00:00	7.33	20.81	138.5	18.595	1.087	0.394	4.16	5.77
00:00:00	7.62	22.78	140.1	18.496	1.093	0.412	4.56	5.84
00:00:00	7.91	23.67	140.6	18.452	1.096	0.429	4.73	5.86
00:00:00	8.21	25.16	141.5	18.378	1.100	0.447	5.03	5.90
00:00:00	8.45	26.63	142.4	18.304	1.105	0.462	5.33	5.93
00:00:00	8.69	29.95	143.2	18.138	1.115	0.479	5.99	5.97
00:00:00	8.99	33.15	143.7	17.979	1.125	0.500	6.63	5.99
00:00:00	9.27	35.26	144.6	17.874	1.131	0.518	7.05	6.03
00:00:00	9.50	36.90	144.8	17.792	1.136	0.534	7.38	6.03
00:00:00	9.66	37.83	144.9	17.745	1.139	0.546	7.57	6.04
00:00:00	9.81	40.18	145.3	17.628	1.147	0.556	8.04	6.05
00:00:00	9.96	43.64	145.6	17.456	1.158	0.571	8.73	6.07
00:00:00	10.11	46.68	146.0	17.304	1.168	0.584	9.34	6.08
00:00:00	10.24	48.54	146.3	17.212	1.175	0.595	9.71	6.10
00:00:00	10.36	50.00	146.4	17.139	1.180	0.605	10.00	6.10

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Líder de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

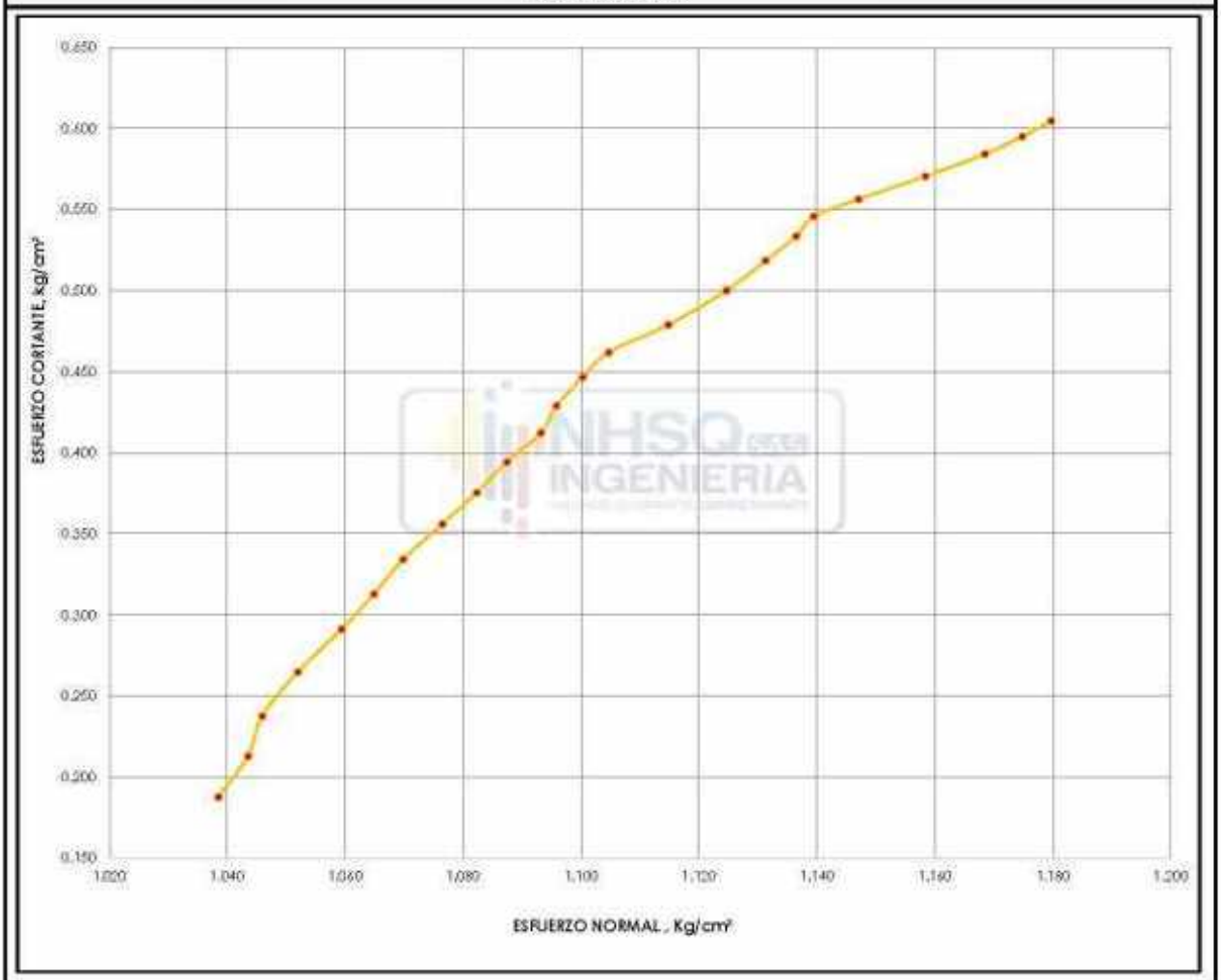
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".				
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV			**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3			**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA			**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE	13	**MUESTRA:**	2	**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD6	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4 (0) SM	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO MUESTRA 3



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ		REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ		
Líder de Laboratorio		
PROCESÓ		Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO		Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista de Ingeniería		

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VALIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA
Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS,CONCRETOS Y PAVIMENTOS

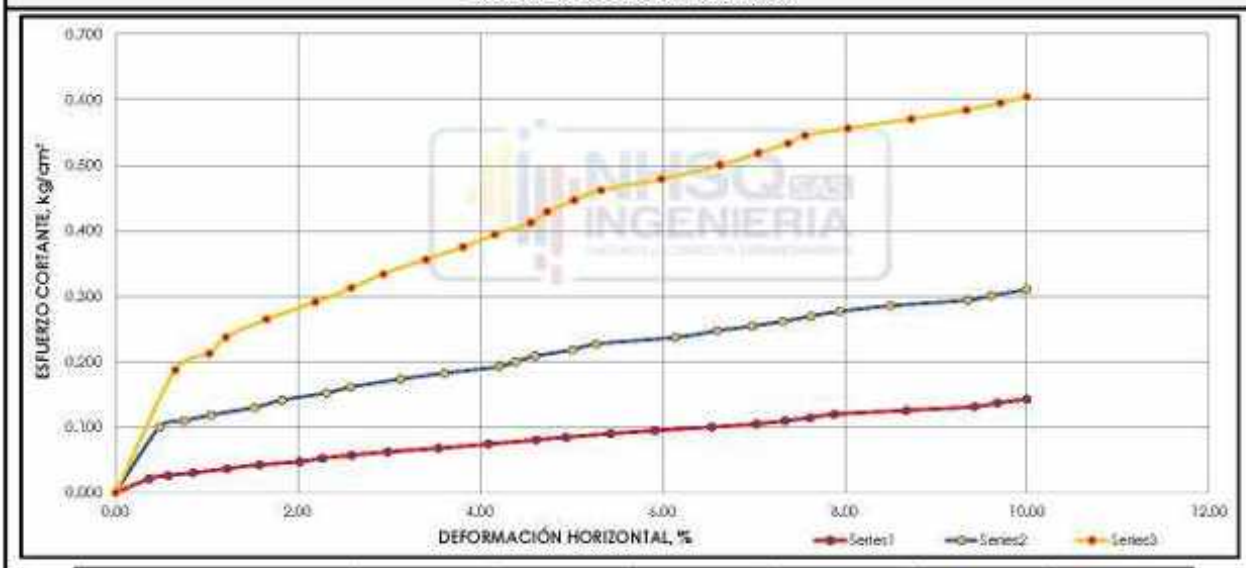
INFORME DE RESULTADOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS (CD)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
ASTM D 3080, AASHTO T 236, NTC 1917	10/03/2025	F-LAB-205-V4

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL, DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META",					
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV				**CONSEC. DE INFORME:**	EG-020-11609-25
NIT:	901.900.732-3				**FECHA DE RECEPCIÓN:**	FEBRERO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	ARENA LIMOSA				**FECHA DE EMISIÓN:**	FEBRERO DE 2025
SONDEO/APIQUE:	13	**MUESTRA:**	2		**MUNICIPIO:**	VILLAVICENCIO
CORTE DIRECTO Nº:	CD6	**CLASIFICACIÓN:**	A-2-4	SM	**DEPARTAMENTO:**	META

GRAFICO DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA AL CORTE (k/cm²)	ESFUERZO NORMAL (k/cm²)	PESO UNITARIO HUMEDO (t/m³)	PESO UNITARIO SECO (t/m³)	HUMEDAD NATURAL(%)	VELOCIDAD DEL CORTE (mm/min)
ENSAYO Nº 1	0.143	0.257	2.060	1.713	21.42	0.045
ENSAYO Nº 2	0.310	0.515	2.063	1.714	21.55	0.045
ENSAYO Nº 3	0.605	1.030	2.064	1.714	21.58	0.045



Cohesion C:	
0.00	Kg/cm²
Angulo de Fricción	
30.7	

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
CARLOS EDUARDO ROMERO BENITEZ	
Lider de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. KAREN YESENIA FAJARDO BEJARANO	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista de Ingeniería	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SEDE ACACIAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE. POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACION DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO BRINDA OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

* FIN DEL INFORME

NHSQ INGENIERIA
NIT: 901007361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV E 148 - 13	10/03/2025	F-LAB-009-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**FUENTE DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**VÍA/SECTOR:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"
NIT:	901.900.732-3	**CONSEC. DE INFORME:**	SR-002-1 1735-25
MUNICIPIO:	ACACÍAS	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	**FECHA DE EMISIÓN:**	ABRIL DE 2025

REGISTRO EN CAMPO

NÚMERO DE ENSAYO:	CBR-1	**LATITUD:**	4° 0'22.51"N	**LONGITUD:**	73°46'56.29"O
RESULTADO C.B.R. CON INMERSIÓN	3.0%	**ABSCISA:**	———	**MARGEN:**	DERECHO

COMPACTACIÓN

CONDICIÓN DE LA MUESTRA			pulg	cm		
ENALTERADA	X	DIAMETRO DE LA MUESTRA (cm)	6.0	15.2	PESO DEL MARTILLO	lb
REMOLDEADA		ALTURA DE LA MUESTRA (cm)	7.0	17.8	ALTURA DE CAIDA	Pulg
COMPACTADA		VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	197.1	3199.0	No. DE GOLPES X CAPA	

PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO =		2.21	ÁREA DEL PISTÓN=		3.14	NIVEL FREÁTICO=	———

Tiempo de Prueba	Penetración (pulg) * 10^{-3}	Esfuerzo Estándar (lb/pulg2)	Lect. Dial de carga	Carga (lb)	Esfuerzo (lb/pulg2)	HUMEDAD Y PESO UNITARIO.	
6 seg	0.005		9	20.1	6.4	No. del Molde	1
30 seg	0.025		16	35.3	11.2	Peso muestra húmeda + molde (g)	11305.0
1 min	0.050		24	53.3	17.0	Peso del Molde (g).	5008.0
1 min 30 seg	0.075		34	74.1	23.6	Peso de la muestra húmeda (g).	6297.0
2 min	0.100	1000	42	92.9	29.6	Peso de la muestra seca (g).	4968.2
2 min 30 seg	0.125		47	103.0	32.8	Peso de la muestra seca (lb).	10.9
3 min	0.150		51	113.2	36.0	Volumen del molde (pie³)	0.11
4 min	0.200	1500	59	130.3	41.5	Densidad muestra seca (lb/pie3)	96.9
6 min	0.300		70	154.0	49.0	Densidad muestra seca (g/cm3)	1.553
8 min	0.400		74	163.4	52.0	EXPANSIÓN TOTAL (%)	
10 min	0.500		77	171.0	54.4	Altura del Molde (mm)	178.0

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.	
A 0.1"	3.0
A 0.2"	2.8
VALOR ESCOGIDO	2.96%

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL ENSAYO (%)	
Recipiente No.	33
Masa de la muestra húmeda + Recip (g).	617.8
Masa de la muestra seca + Recip (g).	509.1
Masa del recipiente (g)	102.7
Porcentaje de humedad (%)	26.7%

Lectura de expansión inicial (.01mm)	0.00
Lectura de expansión 1er día (.01mm)	1.19
Lectura de expansión 2do día (.01mm)	1.50
Lectura de expansión 3er día (.01mm)	1.88
Lectura de expansión 4to día (.01mm)	2.47
EXPANSIÓN TOTAL (%)	1.39%

GRÁFICO PARA EL CALCULO DEL C.B.R.



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
BRAYAN STEEVEN HERNANDEZ TORRES	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista Especialista	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACÍAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	SR-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	ABRIL DE 2025
SONDEO N°:	CBR-1	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-1,00	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-031	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

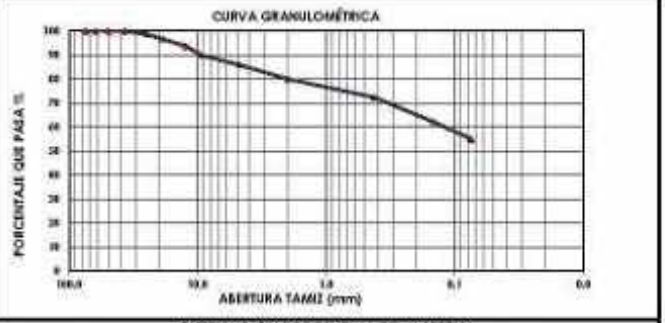
CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	277	MASA DEL RECIPIENTE (g)	66,6
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			746,4
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			373,3
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			54,8
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			680,6
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			307,3
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	723	MASA DEL RECIPIENTE (g)	35,0
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			216,3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			182,5
HUMEDAD NATURAL (%)			21,41

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA °C:	26,5	HUMEDAD RELATIVA %:	76,0

CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0,00	D30	0,00	D60	0,13
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI:	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75,0	0,0	0,0	0,0	100
2 - 1/2"	63,0	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100
1 - 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,0	9,1	1,3	1,3	99
3/4"	19,0	13,8	2,0	3,4	97
1/2"	12,5	19,7	2,9	6,3	94
3/8"	9,5	25,8	3,8	10,0	90
N°4	4,75	28,1	4,1	14,2	86
N°10	2,00	39,6	5,8	20,0	80
N°40	0,425	52,7	7,7	27,7	72
N°100	0,15	68,7	10,1	37,8	62
N°200	0,075	49,6	7,3	45,1	55
FONDO + P200		373,6	54,9	100,0	0
SUMATORIA		680,6	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	14,2%	ARENA	30,9%	FINOS	54,9%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	36	25	16	—	—	
N° DE RECIPIENTE	L-14	L-12	L-5	L-17	L-4	L-6
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	20,11	19,51	21,32	21,50	20,19	20,11
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	44,01	42,84	43,96	36,47	37,66	35,2
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	38,52	37,11	36,07	33,88	35,33	32,58
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	5,5	5,7	5,9	2,6	2,5	2,6
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	18,4	17,6	14,8	12,4	12,1	12,5
HUMEDAD NATURAL % (W)	29,8	32,6	35,2	20,9	20,8	20,9

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO, % (LL)	33
LÍMITE PLÁSTICO, % (LP)	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	12
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	1,92
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	-1,81

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
JOSE FERNANDO AGUIRRE MARIN	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. ANA LILIANA PAN URIBOLA	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista Especialista	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901007361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV E 148 - 13	10/03/2025	F-LAB-009-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	VÍA/SECTOR:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	SR-002-1 1735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	ABRIL DE 2025

REGISTRO EN CAMPO

NÚMERO DE ENSAYO:	CBR-2	LATITUD:	4° 0'26.19"N	LONGITUD:	73°46'56.07"O
RESULTADO C.B.R. CON INMERSIÓN	2.6%	ABSCISA:	———	MARGEN:	DERECHO

COMPACTACIÓN

CONDICIÓN DE LA MUESTRA			pulg	cm		
ENALTERADA	X	DIAMETRO DE LA MUESTRA (cm)	6.9	16.1	PESO DEL MARTILLO	lb
REMOLDEADA		ALTURA DE LA MUESTRA (cm)	7.0	17.8	ALTURA DE CAIDA	Pulg
COMPACTADA		VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	194.5	3199.0	No. DE GOLPES X CAPA	

PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO =		2.21	ÁREA DEL PISTÓN=		3.14	NIVEL FREÁTICO=	———
Tiempo de Prueba	Penetración (pulg) * 10^{-3}	Esfuerzo Estándar (lb/pulg2)	Lect. Dial de carga	Carga (lb)	Esfuerzo (lb/pulg2)	HUMEDAD Y PESO UNITARIO.	
6 seg	0.005		2	5.1	1.6	No. del Molde	2
30 seg	0.025		11	29.3	7.4	Peso muestra húmeda + molde (g)	11734.0
1 min	0.050		20	45.3	14.4	Peso del Molde (g).	9038.0
1 min 30 seg	0.075		29	65.2	20.7	Peso de la muestra húmeda (g).	6676.0
2 min	0.100	1000	37	81.2	25.9	Peso de la muestra seca (g).	5282.8
2 min 30 seg	0.125		43	94.0	29.9	Peso de la muestra seca (lb).	11.6
3 min	0.150		47	104.7	33.3	Volumen del molde (pie³)	0.11
4 min	0.200	1500	53	118.2	37.6	Densidad muestra seca (lb/pie3)	100.0
6 min	0.300		59	131.2	41.8	Densidad muestra seca (g/cm3)	1.651
8 min	0.400		61	135.9	43.3	EXPANSIÓN TOTAL (%)	
10 min	0.500		64	140.8	44.8	Altura del Molde (mm)	178.0

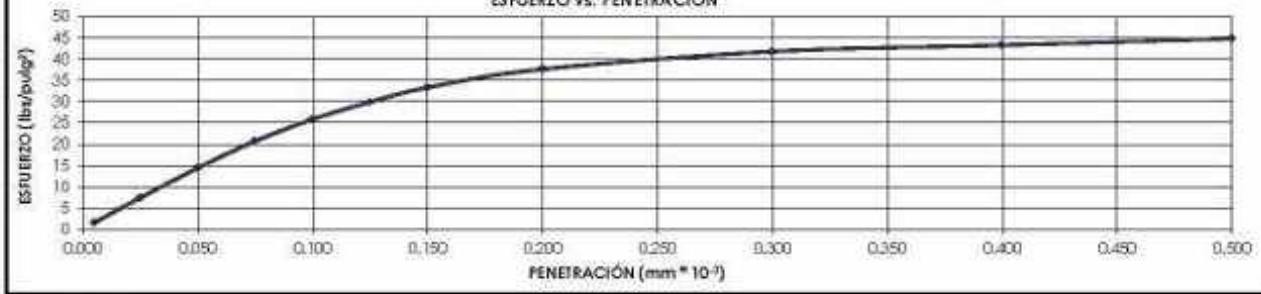
VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.	
A 0.1"	2.6
A 0.2"	2.5
VALOR ESCOGIDO	2.59%

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL ENSAYO (%)	
Recipiente No.	33
Masa de la muestra húmeda + Recip (g).	604.8
Masa de la muestra seca + Recip (g).	498.6
Masa del recipiente (g)	96.9
Porcentaje de humedad (%)	26.4%

Lectura de expansión inicial (.01mm)	0.00
Lectura de expansión 1er día (.01mm)	1.19
Lectura de expansión 2do día (.01mm)	1.50
Lectura de expansión 3er día (.01mm)	1.88
Lectura de expansión 4to día (.01mm)	2.47
EXPANSIÓN TOTAL (%)	1.39%

GRÁFICO PARA EL CALCULO DEL C.B.R.

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
JOSE FERNANDO AGUIRRE MARIN	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista Especialista	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACÍAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LAB-010-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	**CONSEC. DE INFORME:**	SR-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS	**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	**FECHA DE EMISIÓN:**	ABRIL DE 2025
SONDEO N°:	CBR-2	**MUESTRA N°:** 1	**PROFUNDIDAD (m):** 0,10-1,20	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

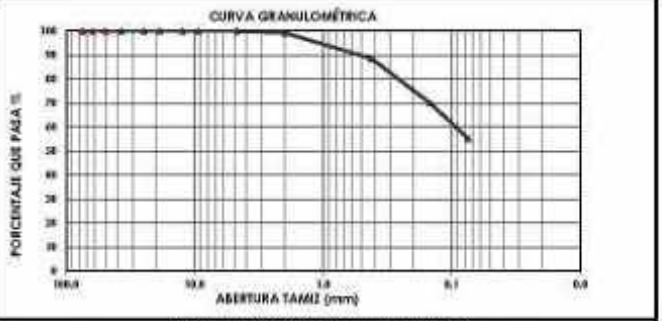
EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-154	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-084

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	70	MASA DEL RECIPIENTE (g)	232.0
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			685.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			436.5
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			54.9
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			453.0
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			204.5
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	110
N° RECIPIENTE:	L-5	MASA DEL RECIPIENTE (g)	21.3
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			97.4
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			83.7
HUMEDAD NATURAL (%)			22.28

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	26.4	HUMEDAD RELATIVA %:	76.0		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.10
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-6				
DESCRIPCIÓN	Suelo arcilloso				
S.U.C.S.	CL				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	3.0	0.7	0.7	99
N°40	0.425	45.6	10.7	11.5	89
N°100	0.15	84.1	19.6	30.0	70
N°200	0.075	67.2	14.8	44.9	55
FONDO + P200		249.6	55.1	100.0	0
SUMATORIA		453.0	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	44.9%	FINOS	55.1%

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	30	25	13	—	—	—
N° DE RECIPIENTE	L-6	L-10	L-15	L-19	L-9	L-7
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	20.84	20.77	22.38	21.28	20.36	21.08
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	42.79	43.72	46.94	29.32	29.48	29.9
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	37.58	37.90	40.42	28.10	28.04	28.51
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	5.2	5.8	6.5	1.2	1.4	1.4
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	16.7	17.1	18.0	6.7	7.7	7.4
HUMEDAD NATURAL % (W)	31.2	34.0	36.1	18.2	18.8	19.1

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	33
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, % (IP)	15
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	149
ÍNDICE DE CONSTENCIA, (IC)	148

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HÚMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:



EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
JOSE FERNANDO AGUIRRE MARIN	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	**Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO**
Ing. ANA LILIANA PAN URIBOLA	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
Analista Especialista	

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

NIT: 901007361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV E 148 - 13	10/03/2025	F-LAB-000-V8

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".	FUENTE DE MATERIAL:	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV	VÍA/SECTOR:	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"
NIT:	901.900.732-3	CONSEC. DE INFORME:	SR-002-1 1735-25
MUNICIPIO:	ACACIAS	FECHA DE RECEPCIÓN:	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META	FECHA DE ENSAYO:	MARZO DE 2025
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL NATURAL	FECHA DE EMISIÓN:	ABRIL DE 2025

REGISTRO EN CAMPO

NÚMERO DE ENSAYO:	CBR-3	LATITUD:	4° 0'21,52"N	LONGITUD:	73°46'55,00"O
RESULTADO C.B.R. CON INMERSIÓN	2.0%	ABSCISA:	———	MARGEN:	DERECHO

COMPACTACIÓN

CONDICIÓN DE LA MUESTRA			pulg	cm		
ENALTERADA	X	DIAMETRO DE LA MUESTRA (cm)	6.9	16.1	PESO DEL MARTILLO	lb
REMOLDEADA		ALTURA DE LA MUESTRA (cm)	7.0	17.8	ALTURA DE CAIDA	Pulg
COMPACTADA		VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	194.5	3199.0	No. DE GOLPES X CAPA	

PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO =		2.21	ÁREA DEL PISTÓN=		3.14	NIVEL FREÁTICO=	———
Tiempo de Prueba	Penetración (pulg) * 10^{-3}	Esfuerzo Estándar (lb/pulg2)	Lect. Dial de carga	Carga (lb)	Esfuerzo (lb/pulg2)	HUMEDAD Y PESO UNITARIO.	
6 seg	0.005		4	8.8	2.8	No. del Molde	3
30 seg	0.025		9	21.0	6.7	Peso muestra húmeda + molde (g)	11691.0
1 min	0.050		16	35.2	11.2	Peso del Molde (g).	5001.0
1 min 30 seg	0.075		22	48.7	15.5	Peso de la muestra húmeda (g).	6690.0
2 min	0.100	1000	28	61.6	19.6	Peso de la muestra seca (g).	5261.5
2 min 30 seg	0.125		33	73.5	23.4	Peso de la muestra seca (lb).	11.6
3 min	0.150		37	81.9	26.1	Volumen del molde (pie³)	0.11
4 min	0.200	1500	41	90.2	28.7	Densidad muestra seca (lb/pie3)	102.6
6 min	0.300		46	102.9	32.7	Densidad muestra seca (g/cm3)	1.646
8 min	0.400		50	110.3	35.1	EXPANSIÓN TOTAL (%)	
10 min	0.500		52	115.5	36.8	Altura del Molde (mm)	178.0

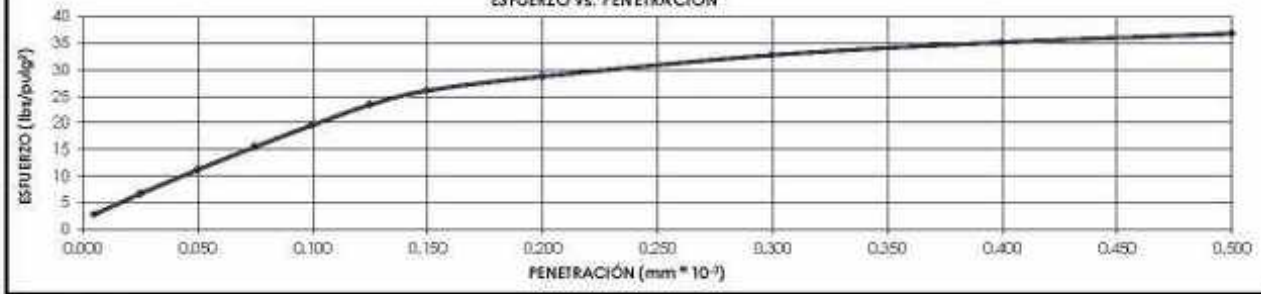
VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.	
A 0.1"	2.0
A 0.2"	1.9
VALOR ESCOGIDO	1.96%

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL ENSAYO (%)	
Recipiente No.	22
Masa de la muestra húmeda + Recip (g).	699.3
Masa de la muestra seca + Recip (g).	570.5
Masa del recipiente (g)	96.3
Porcentaje de humedad (%)	27.2%

Lectura de expansión inicial (.01mm)	0.00
Lectura de expansión 1er día (.01mm)	1.19
Lectura de expansión 2do día (.01mm)	1.50
Lectura de expansión 3er día (.01mm)	1.88
Lectura de expansión 4to día (.01mm)	2.47
EXPANSIÓN TOTAL (%)	1.39%

GRÁFICO PARA EL CALCULO DEL C.B.R.

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
JOSE FERNANDO AGUIRRE MARIN	
Auxiliar de Laboratorio	
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URRIOLA	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Analista Especialista	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio

* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. SEDE ACACÍAS.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITIRÁ OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN SUS INFORMES.

NHSQ INGENIERIA

Nit: 901047361-5

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE RESULTADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO, DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
INV. E 122, 213, 125 y 126 - 13	10/03/2025	F-LABO10-V10

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASES DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC, EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META".					**TIPO DE MATERIAL:**	PROVENIENTE DE LA EXPLORACIÓN
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE CV					**CONSEC. DE INFORME:**	SR-002-11735-25
NIT:	901.900.732-5					**FECHA DE RECEPCIÓN:**	MARZO DE 2025
MUNICIPIO:	ACACIAS					**FECHA DE ENSAYO:**	MARZO DE 2025
DEPARTAMENTO:	META					**FECHA DE EMISIÓN:**	ABRIL DE 2025
SONDEO N°:	CBR-3	**MUESTRA N°:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-1,50	**SITIO:**	CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE"

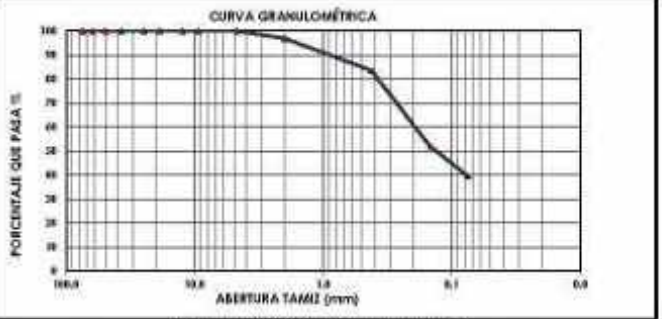
EQUIPOS UTILIZADOS:	BALANZA N°:	EQ-031	HORNO N°:	EQ-001	CAZUELA N°:	EQ-106	BALANZA N°:	EQ-064

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ N° 200			MÉTODO DE ENSAYO: A
N° RECIPIENTE:	10	MASA DEL RECIPIENTE (g)	238.6
MASA SECA ANTES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			830.0
MASA SECA DESPUES DE LAVADO + RECIPIENTE (g)			598.6
PASA TAMIZ N° 200 (75 µm) (%)			39.2
MASA INICIAL SECA ANTES DE LAVADO (g)			591.7
MASA FINAL DESPUES DE LAVADO (g)			360.0
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL		**TEMPERATURA DE SECADO (°C):**	**110**
N° RECIPIENTE:	L-12	MASA DEL RECIPIENTE (g)	19.6
MASA INICIAL HUMEDA + RECIPIENTE (g)			114.3
MASA FINAL SECA + RECIPIENTE (g)			97.2
HUMEDAD NATURAL (%)			22.04

CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA °C:	26.1	HUMEDAD RELATIVA %:	±1.6		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO					
D10	0.00	D30	0.00	D60	0.22
Cu	—	Cc	—		
AASHTO:	A-4				
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa				
S.U.C.S	SC				
COLOR	Café				
DESCRIPCIÓN	Material sedimentario compuesto por arena arcillosa				

REQUISITOS NORMATIVOS INV. E 122 - 13	SI	NO:	COMENTARIOS
MASA MENOR QUE LA MÍNIMA ESPECIFICADA EN EL NUMERAL 7.2. DE LA NORMA DE REFERENCIA:		✓	
EL ESPECIMEN DE MUESTRA CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE SUELO: (ESTRATIFICADO, ETC.):		✓	
ALGÚN MATERIAL (TAMAÑO Y CANTIDAD) FUE EXCLUIDO DEL ESPECIMEN DE PRUEBA:		✓	

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Pulg	mm				
3"	75.0	0.0	0.0	0.0	100
2 - 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.0	100
2"	50.0	0.0	0.0	0.0	100
1 - 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.5	0.0	0.0	0.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
N°10	2.00	18.5	3.1	3.1	97
N°40	0.425	75.0	13.4	16.5	84
N°100	0.15	187.1	31.6	48.1	52
N°200	0.075	74.3	12.6	60.7	39
FONDO + P200		232.6	39.3	100.0	0
SUMATORIA		591.7	100		



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL					
GRAVA	0.0%	ARENA	60.7%	FINOS	39.3%

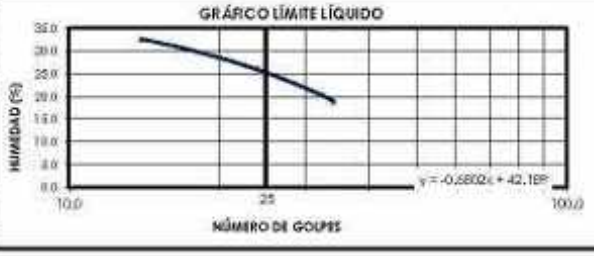
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
NUMERO DE GOLPES	34	24	14	—	—	
N° DE RECIPIENTE	L-1	L-3	L-8	L-18	L-2	L-11
MASA RECIPIENTE, g (Wc)	20.19	21.11	21.80	21.15	22.10	20.65
MASA RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA, g (W1)	44.21	44.48	42.72	29.83	30.31	29.2
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA AL HORNO, g(W2)	40.26	39.65	37.58	28.58	29.11	28.02
MASA DEL AGUA, g, (Ww) = W1 - W2	3.8	4.8	5.1	1.3	1.2	1.3
MASA DE LA MUESTRA SECA, g (Ws)	20.2	18.5	15.8	7.4	7.0	7.4
HUMEDAD NATURAL % (W)	19.0	26.1	32.6	16.8	17.1	17.6

CÁLCULO ÍNDICE DE PLASTICIDAD, LIQUIDEZ Y CONSISTENCIA	
LIMITE LÍQUIDO, % (LL)	26
LIMITE PLÁSTICO, % (LP)	17
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %, (IP)	9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ, (IL)	251
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, (IC)	250

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:	VÍA HUMEDA	MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL LL:	MÉTODO A - MULTIPUNTO	MÉTODO DE ENROLLAMIENTO:	MANUAL

OBSERVACIONES:

EJECUTÓ	REVISÓ Y APROBÓ
JOSE FERNANDO AGUIRRE MARIN	Ing. HAIVER DAVID OLIVO MELGAREJO
Auxiliar de Laboratorio	Coordinador de Ingeniería y Laboratorio
PROCESÓ	
Ing. ANA LILIANA PAN URIBOLA	
Analista Especialista	



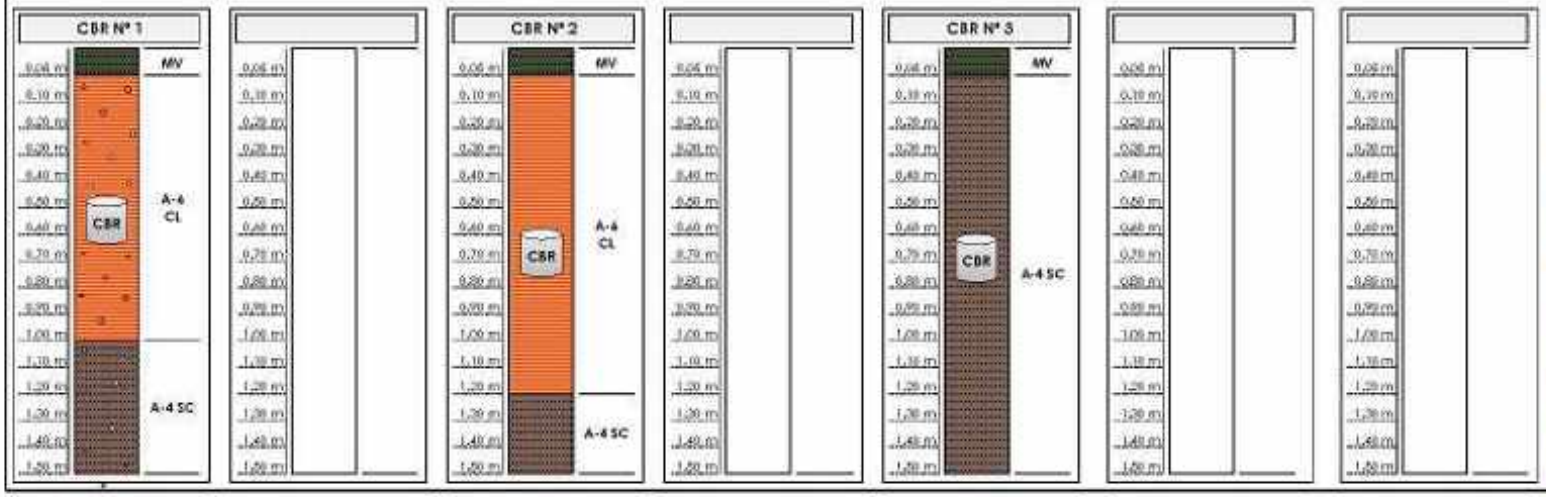
* LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO EN EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. SUMINISTRADA.
* LA TOMA DE MUESTRAS Y LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LA IDENTIFICACIÓN DE LA MISMA, FUERON SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE, POR LO CUAL EL LABORATORIO NHSQ INGENIERIA S.A.S. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LA VALIDEZ DE LA INFORMACIÓN DADA POR EL CLIENTE EN ESTE INFORME.
* ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE.
* ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL COORDINADOR DE INGENIERÍA Y EL SELLO ORIGINAL DEL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S.
* EL LABORATORIO NHSQ INGENIERÍA S.A.S. NO EMITE OPINIONES NI INTERPRETACIONES EN LOS INFORMES.

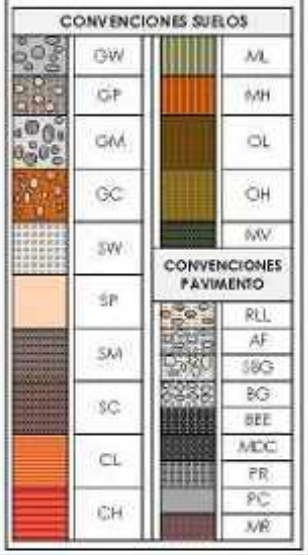
NHSQ INGENIERIA	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
	INFORME DE RESULTADOS	
	MODELO GEOTÉCNICO	

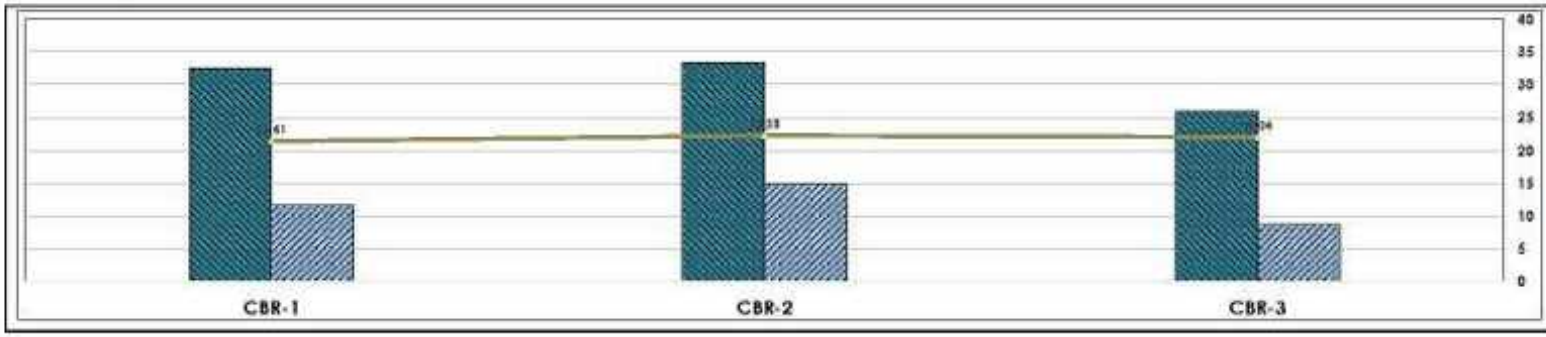
ESPECIFICACIÓN / NORMA	FECHA DE VIGENCIA	CÓDIGO
CONTROL INTERNO	10/03/2025	F-LAB-027-18

PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN EQUIPAMIENTO Y DOTACIÓN ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DEL CAMPAMENTO PARA MUJERES "MAR VERDE" EN FASE DE CONFIANZA, MÍNIMA Y MEDIANA SEGURIDAD, ADECUADO PARA LA OPERACIÓN POR PARTE DEL INPEC EN LA COLONIA AGRÍCOLA DE ACACÍAS, DEPARTAMENTO DEL META".
DIRIGIDO A:	CONSORCIO MAR VERDE OV — **NIT:** 901390.732-3
MUNICIPIO:	ACACÍAS — **DPTO:** META — **FECHA:** MARZO DE 2025

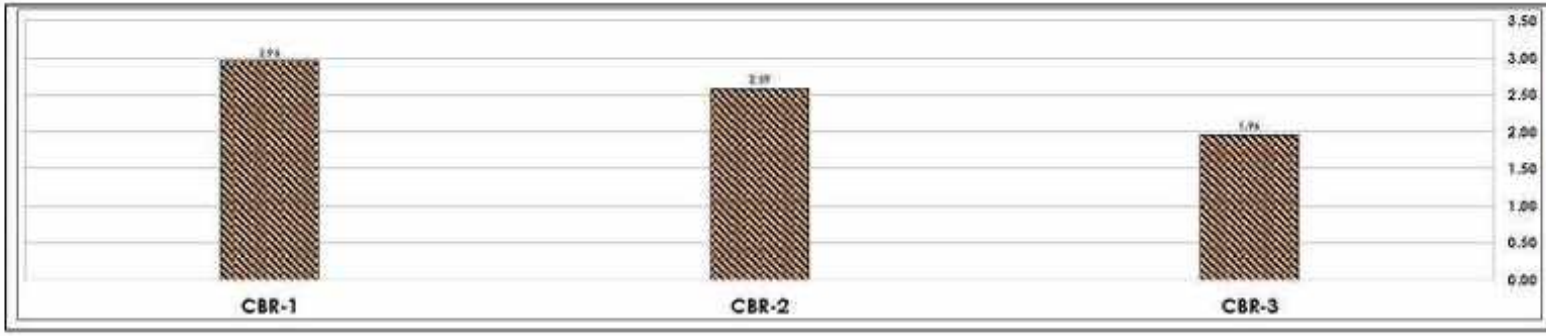
G	GRAVA	**Pt**	TURBA (SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS)	**PC**	PLACA DE CONTRAPISO
S	ARENA	**MV**	MATERIAL VEGETAL	**NR**	MANTO ROCOSO
C	ARCILLA	**MDC**	MEZCLA DENSA EN CALIENTE		
M	LIMO	**BEE**	BASE ESTABILIZADA CON EMULSIÓN		
O	SUELOS ORGÁNICOS	**PR**	PAVIMENTO RÍGIDO		
W	BIEN GRADADA	**BG**	BASE GRANULAR		
P	MAL GRADADA	**SBG**	SUB BASE GRANULAR		
L	BAJA COMPRESIBILIDAD	**AF**	AFIRMADO		
H	ALTA COMPRESIBILIDAD	**RLL**	RELLENO		













"FIN DEL INFORME"

Anexo 10 Informe Líneas de Refracción Sísmica

INFORME DE GEOFÍSICA: REFRACCIÓN SÍSMICA VP Y ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW)

CLIENTE: NHSQ INGENIERÍA SAS

ELABORACIÓN				
VERSIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ/ AVALÓ	APROBÓ
0	11/04/2025	CDR	GYO	
		Nombre: CARLO DANIEL ROJAS	Nombre: GERMÁN YURY OJEDA	Nombre:
		Cargo: GEOFÍSICO	Cargo: GERENTE	Cargo: CLIENTE
MODIFICACIONES				
VERSIÓN	DESCRIPCION DEL CAMBIO			FECHA
0	Emisión Inicial			11/04/2025

Bogotá D.C. - Colombia
Abril de 2025

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN 5

2. ABREVIATURAS Y SIMBOLOS 6

3. MARCO TEÓRICO 7

3.1. El método de Refracción Sísmica 7

3.2. Interpretación de datos en Refracción Sísmica 8

3.3. Ondas de cuerpo 8

3.4. Ondas superficiales 9

3.5. Dispersión de Ondas Rayleigh 10

3.6. Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) 11

4. CONSIDERACIONES EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO MASW 13

4.1. Muestreo espacial 13

4.2. Muestreo temporal 14

4.3. Procesamiento 14

4.4. Curva de dispersión 16

4.5. Inversión de la curva de dispersión 16

4.6. Profundidad de investigación 16

4.7. Posibles problemas y errores 17

4.8. Método de Refracción de Microtremores (ReMi) 17

5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO 19

5.1. Ubicación de las líneas de sísmica de refracción/MASW 20

6. METODOLOGÍA DE ADQUISICIÓN 22

6.1. Adquisición de sísmica de refracción/MASW 22

6.2. Parámetros de adquisición de sísmica de refracción/MASW 23

6.3. Equipo de Registro para Sísmica de refracción/MASW 24

7. RESULTADOS 25

7.1. LS-1 26

7.1.1. MASW - Vs 26

7.1.2. Refracción Sísmica - Vp 28

7.1.3. Parámetros elástico-dinámicos a partir de Vp, Vs y densidad - clasificación geotécnica del suelo 30

7.2. LS-2 31
7.2.1. MASW - Vs 31
7.2.2. Refracción Sísmica - Vp 33
7.2.3. Parámetros elástico-dinámicos a partir de Vp, Vs y densidad - clasificación geotécnica del suelo 35

8. OBSERVACIONES 36

9. REFERENCIAS 37

10. RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD 38

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DE UNA REFRACCIÓN SÍSMICA, SE OBSERVAN LA DIRECCIÓN DE LOS RAYOS DIRECTOS, REFLEJADOS Y REFRACTADOS. 7
FIGURA 2. SISMOGRAMA DE REFRACCIÓN SÍSMICA CON LA SELECCIÓN DE LAS PRIMERAS LLEGADAS PARA CADA UNA DE LAS TRAZAS. 8
FIGURA 3. ONDA P. 9
FIGURA 4. ONDA S 9
FIGURA 5. ONDA LOVE. 9
FIGURA 6. ONDA RAYLEIGH. 10
FIGURA 7. CONCEPTO DE DISPERSIÓN EN LA TRANSMISIÓN DE LAS ONDAS RAYLEIGH. 10
FIGURA 8. DISPERSIÓN DE ONDAS RAYLEIGH EN MEDIO HETEROGÉNEO. 11
FIGURA 9. A) DIAGRAMA DE VELOCIDAD DE FASE VERSUS FRECUENCIA; B) CURVA DE DISPERSIÓN (EN AMBAS SE MUESTRA EL MODO FUNDAMENTAL, EL MODO SUPERIOR Y EL RUIDO) 11
FIGURA 10. MÉTODO SÍSMICO MASW. 12
FIGURA 11. PASOS EN EL PROCESAMIENTO DE MASW. 15
FIGURA 12. EJEMPLO DE ESPECTRO LENTITUD-FRECUENCIA Y CURVA DE DISPERSIÓN DEL MODO FUNDAMENTAL 17
FIGURA 13. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO. 19
FIGURA 14. IMAGEN SATELITAL CON UBICACIÓN DE LA LÍNEA DE SÍSMICA DE REFRACCIÓN/MASW 21
FIGURA 15. GEOMETRÍA DE ADQUISICIÓN TÍPICA PARA ENSAYOS MASW 2D CON TENDIDO DE 120.0 METROS. 22
FIGURA 16. EQUIPO DE REGISTRO PARA SÍSMICA SEISMEX24, DE SUBSUELO3D SAS. 24
FIGURA 17. MODELO 1D (MASW) DE VELOCIDAD DE ONDA S, LÍNEA LS-1 26
FIGURA 18. MODELO 2D (MASW) DE VELOCIDAD DE ONDA S, LÍNEA LS-1 27
FIGURA 19. MODELO 2D SIMPLIFICADO DE VELOCIDAD DE ONDA P, LÍNEA LS-1 28
FIGURA 20. MODELO 2D POR TOMOGRAFÍA DE REFRACCIÓN SÍSMICA DE ONDA P, LÍNEA LS-1 29
FIGURA 21. MODELO 1D (MASW) DE VELOCIDAD DE ONDA S, LÍNEA LS-2 31
FIGURA 22. MODELO 2D (MASW) DE VELOCIDAD DE ONDA S, LÍNEA LS-2 32
FIGURA 23. MODELO 2D SIMPLIFICADO DE VELOCIDAD DE ONDA P, LÍNEA LS-2 33
FIGURA 24. MODELO 2D POR TOMOGRAFÍA DE REFRACCIÓN SÍSMICA DE ONDA P, LÍNEA LS-2 34

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. COORDENADAS Y LONGITUD DE LA LÍNEA DE SÍSMICA DE REFRACCIÓN/MASW 20
TABLA 2. PARÁMETROS DE LA GEOMETRÍA DE ADQUISICIÓN DE LA LÍNEA DE SÍSMICA MASW 2D, DE 120.0 METROS DE TENDIDO. 23
TABLA 3. PARÁMETROS DE REGISTRO DE LA ADQUISICIÓN DE SÍSMICA MASW. 23
TABLA 4. PARÁMETROS DE PROCESAMIENTO DE SÍSMICA MASW. 25
TABLA 5. PARÁMETROS ELÁSTICO-DINÁMICOS Y CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO, LÍNEA LS-1. ... 30
TABLA 6. PARÁMETROS ELÁSTICO-DINÁMICOS Y CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO, LÍNEA LS-2. ... 35

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente informe es presentar los resultados correspondientes a la realización de dos (2) líneas de sísmica de refracción y MASW, ejecutadas en zona rural del municipio de Acacias, en el departamento del Meta.

Los laboratoristas de NHSQ INGENIERIA SAS estuvieron a cargo de la adquisición de datos, realizados en abril de 2025; y el procesamiento e interpretación estuvo a cargo del geofísico Carlo Rojas en el Centro de Procesamiento de la empresa **Subsuelo3D SAS,** en la ciudad de Bogotá D.C.

2. ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

- m: Metro (unidad)
- m/s: metro por segundo (unidad)
- MPa: mega pascal (unidad), igual a 10^6 pascales.
- LayNum: Número de capa sísmica a partir de la sísmica MASW
- Z: Profundidad de la capa sísmica, medida en metros
- dZ: Espesor de la capa sísmica, medida en metros
- Vs: Velocidad de Onda S, medida en m/s
- Vp: Velocidad de Onda P, medida en m/s
- Den: Densidad obtenida por ensayo de laboratorio o correlación empírica [0.277 + 0.648*log (Vs), Burns and Mayne, 1996] y medida en kg/m^3
- PR: Coeficiente de Poisson a partir de velocidades sísmicas de Vp y Vs [PR = $0.5*(((Vp/Vs)^2)-2) / (((Vp/Vs)^2)-1)$], sin unidades.
- N_SPT: Número de golpes por SPT calculado a partir de Vs ($Vs = 97*N_SPT^{0.314}$) de Imai y Tonouchi (1982)
- G: Módulo de cizalla, medido en MPa, [$G = Den*Vs^2$]
- Ed: Módulo edométrico, medido en MPa [$Ed = Den*Vp^2$]
- E: Módulo de Young, medido en MPa, [$2*Den*Vs^2*(1+PR)$]
- K: Módulo de Bulk, medido en Mpa, [$K = Den*(Vp^2 - (4/3) * Vs^2)$]
- Code: Perfil de suelo acorde a la norma sismorresistente colombiana NSR-10
- Desc: Descripción del perfil de suelo acorde a la norma sismorresistente colombiana NSR-10
- MaxZ: Máxima profundidad de exploración lograda en métodos sísmicos de MASW/refracción/pasivos

3. MARCO TEÓRICO

3.1. El método de Refracción Sísmica

La refracción sísmica es un método geofísico indirecto que consiste en estudiar la propagación de ondas sísmicas en el subsuelo generadas en superficie mediante una fuente de energía. Esta fuente de energía proviene de puntos de disparo donde se utiliza explosivos, un martillo grande (porra o maseta) o un generador de ondas elásticas. Las ondas sísmicas generadas viajan ya sea a través de la capa superior (ondas directas) o a través de diferentes capas del subsuelo antes de llegar a superficie (ondas refractadas). La llegada de cada onda a superficie se detecta mediante un arreglo de geófonos y se registra utilizando un sismógrafo.

Cuando una onda sísmica atraviesa una interfaz entre dos medios, donde existe un contraste de impedancia acústica, parte de la energía se refleja y permanece en el mismo medio que la energía incidente. El resto de la energía se refracta con un cambio en la dirección de propagación de la onda (Telford, Geldart, & Sheriff, 1990). El cambio de dirección está gobernado por el contraste de velocidad a través de la interfaz de acuerdo con la Ley de Snell:

$$\frac{sini}{sinr} = \frac{V_1}{V_2} \qquad \text{Ecuación 1}$$

Donde i es el ángulo de incidencia y r es el ángulo de refracción. V_1, V_2 son las velocidades del medio superior y el medio inferior, respectivamente (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 1). Cuando el ángulo de incidencia alcanza el valor crítico i_c tal que $sini_c = V_1/V_2$, el ángulo de refracción $r = 90°$. La onda refractada viaja a lo largo del borde superior de la capa inferior a una velocidad $V_2 > V_1$. La Figura 1 ilustra el esquema de refracción y propagación de ondas en el subsuelo según su trayectoria.

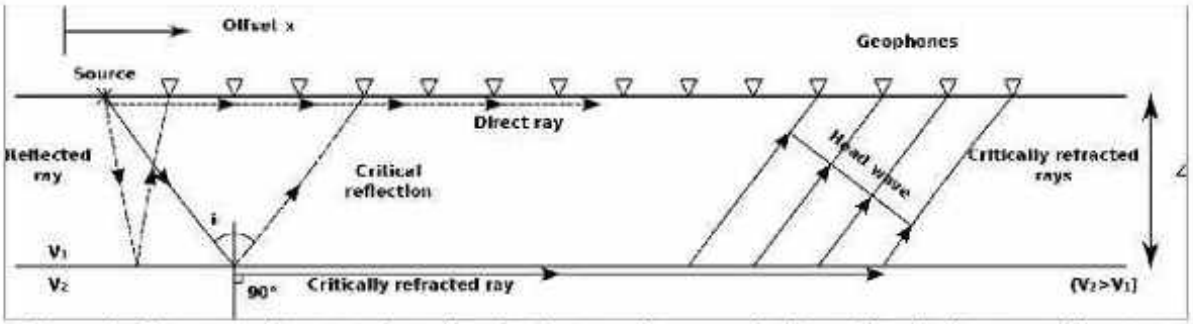


Figura 1. Esquema de una refracción sísmica, se observan la dirección de los rayos directos, reflejados y refractados.
Fuente: Reynolds, 2011.

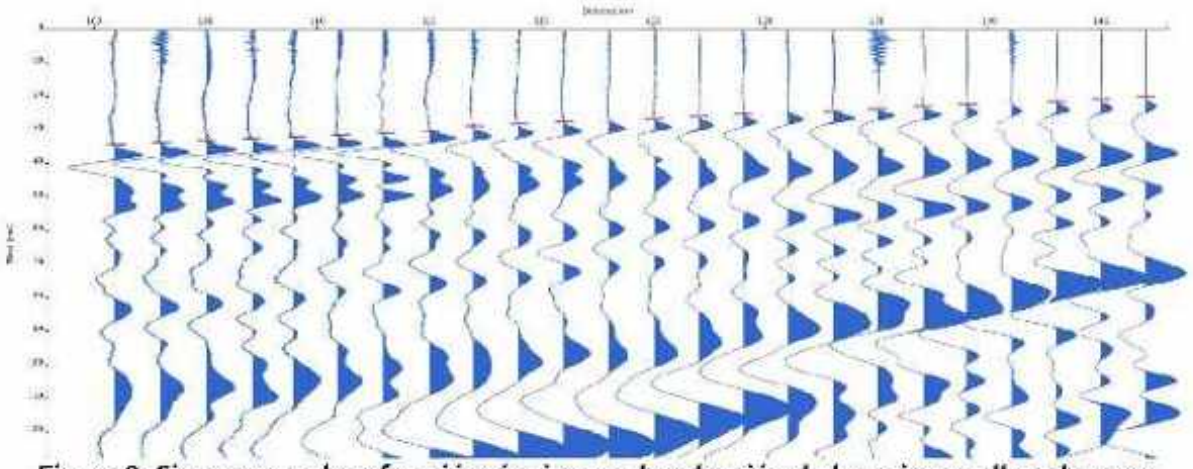


Figura 2. Sismograma de refracción sísmica con la selección de las primeras llegadas para cada una de las trazas.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2016.

3.2. Interpretación de datos en Refracción Sísmica

El método de refracción sísmica utiliza los tiempos de llegada de las ondas directas y aquellas refractadas con un ángulo de incidencia crítico. Estas ondas son las primeras en ser detectadas por los geófonos en superficie. La determinación del tiempo de llegada de estas ondas (directas y refractadas críticamente) se realiza durante la primera etapa del procesamiento de los datos sísmicos, llamada **selección de primeras llegadas** (ver Figura 2). Los resultados de esta etapa se agrupan para todos los disparos realizados en una gráfica Tiempo vs. Distancia, llamada **Curvas Dromocrónicas.**

Las curvas Dromocrónicas deben evaluarse para determinar el método de interpretación a utilizar. Se procede así con la segunda etapa que consiste en la construcción de un modelo de velocidad del subsuelo a partir de un **método de interpretación.** Por ejemplo, el método Hagedoorn's plus-minus (Hagedoorn, 1959) o el Generalized Reciprocal (Palmer, 1981).

3.3. Ondas de cuerpo

Las ondas corporales son la fuente de información usada para representar el interior de la tierra, ya que se propagan a través de todo el volumen del material elástico. Cuando el material del subsuelo es isótropo sólo pueden propagarse dos tipos de ondas de cuerpo: las ondas P y las ondas S. Las ondas P son llamadas también ondas primarias u ondas compresionales, en materiales isótropos se caracterizan porque el movimiento de las partículas es en la misma dirección que la de propagación de la onda. Como ellas presentan siempre mayor velocidad que las ondas S y que las ondas superficiales, son siempre las primeras en llegar a cualquier distancia de la fuente (ver Figura 3).

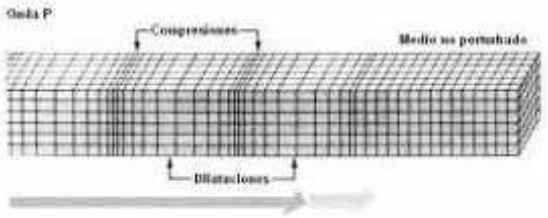


Figura 3. Onda P.
Fuente: Reynolds, 2011.

Las ondas S, también llamadas ondas secundarias u ondas de corte, debido a que se propagan más lento que las ondas P a través de un medio. En estas ondas las partículas del suelo se mueven en una dirección ortogonal a la dirección en que se propaga la onda (ver Figura 4).

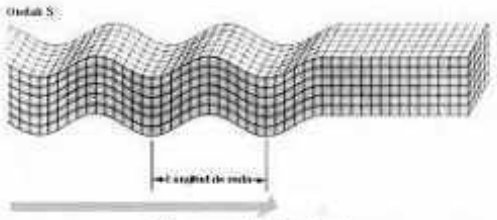


Figura 4. Onda S
Fuente: Reynolds, 2011.

3.4. Ondas superficiales

Las ondas superficiales sólo se originan y propagan a lo largo de la superficie de la tierra entre dos medios con propiedades elásticas distintas. Las más importantes son las ondas *Love* y las ondas *Rayleigh*. Estas son las causantes de los daños producidos por los terremotos y también las que mayores problemas causan en los registros de prospección sísmica por reflexión, porque debido a su gran amplitud ocultan las débiles reflexiones en las capas a mayor profundidad. Las ondas *Love* son ondas superficiales que solo se observan cuando hay una capa de baja velocidad superpuesta a un medio en el cual tienen mayor velocidad las ondas elásticas. El movimiento de las partículas es perpendicular a la dirección de propagación de la perturbación, pero solo ocurre en el plano de la superficie terrestre (ver Figura 5)

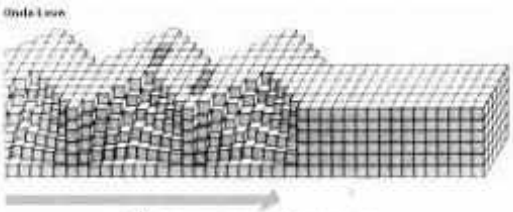


Figura 5. Onda Love.
Fuente: Reynolds, 2011.

Las ondas *Rayleigh* son ondas superficiales que viajan a lo largo de una superficie "libre", tal como las interfaces tierra-aire o tierra-agua (Xia *et al.*, 1999). Estas ondas se caracterizan por tener, relativamente, baja velocidad, baja frecuencia, y gran amplitud. Son el resultado de la interferencia de ondas P y SV. En un medio homogéneo, el movimiento de las partículas de estas ondas es en una elipse vertical paralela a la dirección de propagación, que es a lo largo de la superficie y con dirección retrógrada (ver Figura 6). La amplitud del movimiento decrece exponencialmente con la profundidad por debajo de la superficie.



Figura 6. Onda Rayleigh.
Fuente: Reynolds, 2011.

El *ground roll* es un tipo particular de ondas *Rayleigh* y viaja a lo largo o cerca de la superficie del suelo, aunque es considerado ruido en estudios de ondas corporales, sus propiedades dispersivas son utilizadas para inferir propiedades elásticas cercanas a la superficie (Park *et al.*, 1999).

3.5. Dispersión de Ondas Rayleigh

La dispersión es un concepto fundamental en la transmisión de las ondas *Rayleigh* por el terreno y a la forma en que el método de la sísmica pasiva, al igual que otros métodos (SASW y MASW) basados en el estudio de las ondas superficiales puede resolver y caracterizar las diferentes capas sísmicas del terreno. Según Park (2005), describe perfectamente este concepto mediante el esquema que se observa en la Figura 7, en donde se define como dispersión el cambio de velocidad de propagación de las ondas *Rayleigh* (CR) en función de la longitud de onda (λ) o de la frecuencia (*f*). Este fenómeno solamente se manifiesta cuando el medio no es homogéneo en términos de la distribución de los valores de Vs según la vertical. En un medio con valores de Vs crecientes con la profundidad las componentes de alta frecuencia (menor longitud de onda) se transmiten a menor velocidad de fase (CR) que las de baja frecuencia (mayor longitud de onda) que además profundizan más en el terreno.

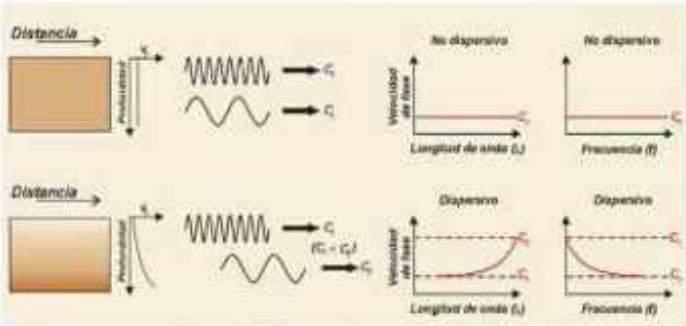


Figura 7. Concepto de dispersión en la transmisión de las ondas Rayleigh.
Fuente: Granda et al., 2005.

En la mayoría de los estudios sísmicos superficiales, cuando se usa una fuente de ondas compresionales, más de dos tercios de la energía sísmica generada es impartida en ondas *Rayleigh*. Suponiendo que existen variaciones verticales de velocidad, cada componente de frecuencia (*f*) de una onda superficial tiene una velocidad de propagación diferente (llamada velocidad de fase, *Cf*). Esta característica única da como resultado una longitud de onda diferente (λ*f*) por cada frecuencia propagada. Esta propiedad es llamada dispersión (Park *et al.*, 1999). Como se observa en la Figura 8, la velocidad del subsuelo aumenta con la profundidad, obteniendo para las longitudes de ondas cortas menor velocidad debido a una menor penetración, mientras que para las longitudes de ondas largas penetran a una mayor profundidad con una mayor velocidad de fase.

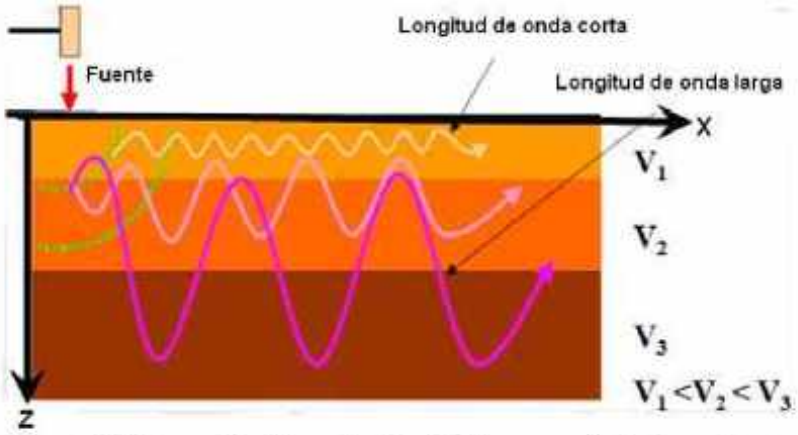


Figura 8. Dispersión de ondas Rayleigh en medio heterogéneo.
Fuente: Hayashi, 2003.

Para una frecuencia dada existirán un número de modos cada uno de los cuales con distintas velocidades aparentes. La existencia de los modos puede explicarse físicamente por la presencia de interferencias constructivas entre curvas de pasos de rayos por la continua variación de los medios heterogéneos y entre las ondas reflejadas y transmitidas para una capa media. La presencia de muchos modos de propagación proporciona un caso muy complejo, ya que la energía activa que introduce la fuente en un medio es propagada lejos con una superposición de los diferentes modos. No se puede decir a priori cual es el modo dominante. Por esta razón el caso de una fuente impulsiva es particularmente complejo. No obstante, por lo general, para un perfil normalmente dispersivo y en ausencia de grandes saltos de rigidez, el modo fundamental de propagación predomina en el campo de ondas. En tal caso la velocidad de fase efectiva prácticamente coincide con la velocidad de fase del modo fundamental de la onda *Rayleigh*, en donde los modos superiores *"higher mode"* y el ruido no son de interés para el análisis (ver Figura 9) (Shearer, 1999).

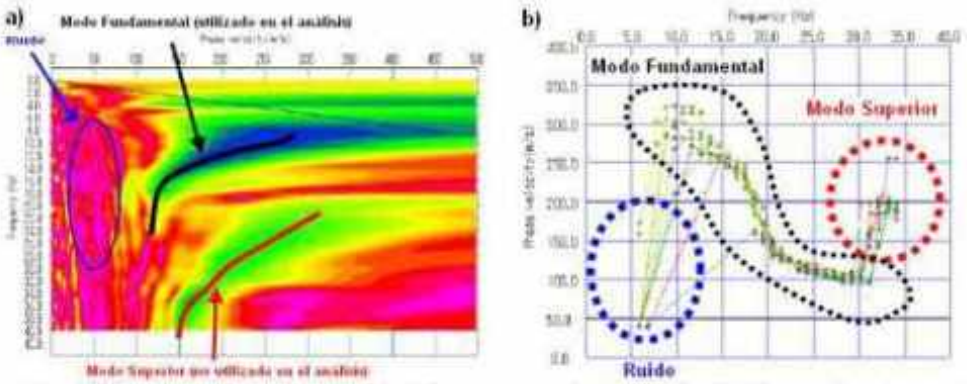


Figura 9. a) Diagrama de velocidad de fase versus frecuencia; b) Curva de dispersión (En ambas se muestra el modo fundamental, el modo superior y el ruido)
Fuente: Hayashi, 2003.

3.6. Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW)

La técnica multicanal de ondas superficiales MASW ha sido desarrollada para optimizar el concepto del método SASW, el cual ha sido aplicado desde los mediados de los años 1.980, usando el análisis espectral del *ground roll*, generado por una fuente impulsiva y grabado

por un par de receptores de baja frecuencia (1-4.5 Hz), ubicados a distancia variables entre sí. En cambio, el método MASW utiliza los registros simultáneos de 12 o más receptores en distancias cortas (1-5 m) o largas (50-100 m), energizados por una fuente impulsiva o vibratoria, que 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, elementos que representan las limitaciones del SASW.

La configuración de campo básica y la rutina de adquisición para el MASW generalmente es la misma que se usa en los estudios convencionales refracción y de CMP (Punto Medio Común) con reflexiones de ondas corporales como se muestra en la Figura 10. Es un método sólido cuya única limitación, en su forma activa, es representada por la necesidad de una fuente apropiada que, como en el caso de la refracción, garantice la llegada de la señal a los últimos geófonos. Esto claramente limita el largo de los tendidos y por ende la profundidad de investigación. El desarrollo de configuraciones pasivas (especialmente la lineal), ofrece mayor flexibilidad y una parcial solución al problema (Park *et al.*, 1999).

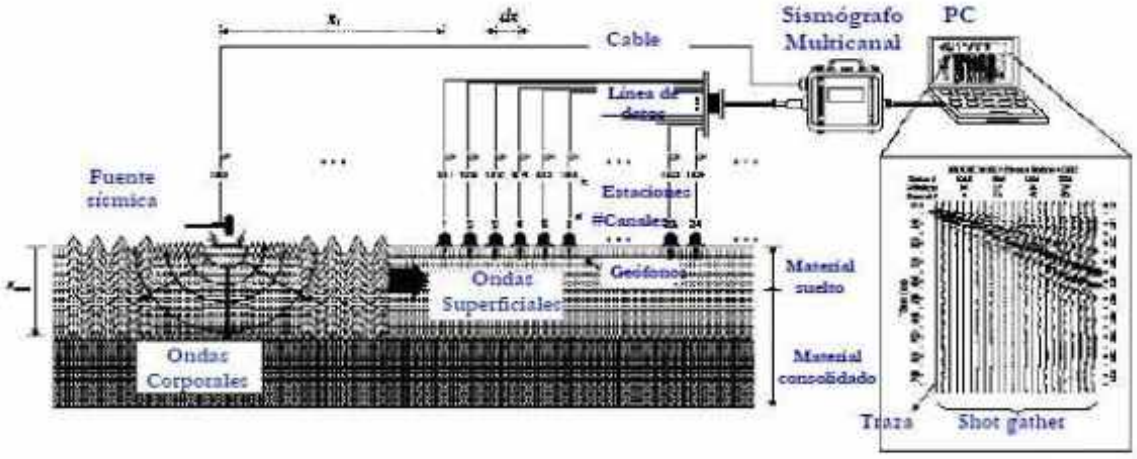


Figura 10. Método sísmico MASW.
Fuente: Linares, 2005.

Si los datos de ondas superficiales son adquiridos en forma de CMP, se puede generar una sección 2D de velocidades de onda S, mediante un mallado en el programa computacional, colocando cada perfil de onda S (Vs *versus* profundidad) en el medio del tendido del geófono con el cual fue calculado.

El método MASW no sólo provee velocidades precisas de onda S cercanas a la superficie, sino también es la única forma sísmica superficial para obtener información de velocidades de onda S en algunos escenarios geológicos (Xia *et al.*, 2000).

4. CONSIDERACIONES EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO MASW

4.1. Muestreo espacial

Longitud del arreglo La longitud del arreglo afecta la resolución del número de onda Δk y por lo tanto la posibilidad de la separación modal (Socco y Strobbia, 2004). Otro aspecto que se debe considerar en relación a la longitud de la ventana espacial, es la máxima longitud de onda observable. Teóricamente, ningún límite superior en la longitud de onda se impone para la longitud del arreglo: se pueden observar longitudes más largas que el arreglo, y la máxima depende principalmente en el comportamiento global del sitio y en el contenido de frecuencia de la propagación de la señal. Sin embargo, se prefieren los arreglos largos debido a que mejoran la separación modal y que cuando se tratan del número de canales, ellos reducen las incertidumbres en los datos. Por otro lado, los arreglos cortos son menos sensibles a las variaciones laterales, producen una mejor relación S/R, se afectan menos por la atenuación de las altas frecuencias y, dado el número de canales, producen menos *aliasing* espacial severo (Socco y Strobbia, 2004).

Espaciamiento de los receptores La transformada *f-k* de una señal *t-x* es simétrica con *A (f, k) =A (-f, -k)*. Por el teorema de muestreo de *Nyquist*, el número de onda máximo que se puede identificar, depende de la tasa de muestreo espacial (el espaciamiento del receptor es ΔX) (Socco y Strobbia, 2004)

$$K_{Nyq} = \frac{1}{2}\frac{2\pi}{\Delta x} = \frac{\pi}{\Delta x}$$

Toda la energía asociada con $k^* > k\text{Nyq}$ estará en *aliasing* en $k^* - 2k\text{Nyq}$. En configuraciones *end-off*, toda la energía coherente viaja en la dirección positiva y está asociada con números de onda positivos. En el cuadrante negativo del espectro, están presentes el ruido y los eventos con *aliasing* y, entonces, es posible recuperar la información con *aliasing* con un *"unwrapping"* horizontal de $2k\text{Nyq}$. La longitud mínima detectable es entonces $\lambda\text{min} = \Delta X$ (Socco y Strobbia, 2004).

Números de receptores El número de receptores se relaciona obviamente a la longitud del arreglo y espaciamiento del receptor, afectando la propagación de las incertidumbres sobre los datos. La incertidumbre en el número de onda estimado (y por lo tanto en la velocidad de fase) depende en la incertidumbre en la fase de cada componente de frecuencia, pero también en el número y posición de receptores. Para evaluar la propagación de incertidumbre en las fases de las trazas sobre el estimado final de la velocidad, se puede usar la matriz de covarianza unitaria (UCM) que permite que la varianza del número de onda estimado se exprese como función de la longitud del arreglo total y del número de receptores, para un valor dado de incertidumbre de fase. Para una cierta longitud del arreglo, el aumento del número de receptores reduce la incertidumbre (Socco y Strobbia, 2004).

Offset de la fuente Para planear un óptimo *offset* de la fuente, tienen que ser considerados dos aspectos principales: en pequeñas distancias, los efectos de campo cercano contaminan la señal en bajas frecuencias, mientras que a grandes distancias la atenuación reduce la relación S/R de las trazas, especialmente en la banda de alta

frecuencia. Estos dos fenómenos son fuertemente dependientes del sitio y de las condiciones experimentales, y en general, no pueden ser predichas para determinar la mejor separación fuente-*offset* (Socco y Strobbia, 2004).

4.2. Muestreo temporal

Los parámetros de muestreo temporal tienen un efecto menor con respecto al muestreo espacial. La tasa de muestreo se escoge dependiendo de la frecuencia más grande que será adquirida de acuerdo al teorema de muestreo de *Nyquist*. La ventana del tiempo tiene que ser lo suficientemente larga para grabar la onda superficial completa en todas las trazas (Park *et al.*, 1999).

4.3. Procesamiento

El objetivo del procesamiento es derivar los registros enteros de formas de onda (toda la información sobre la propagación de la onda superficial), para estimar la incertidumbre, y para probar si el sitio se ajusta al modelo 1D supuesto. El procesamiento, de hecho, extrae de los datos los factores que son comparados con las simulaciones dentro del proceso de inversión (Socco y Strobbia, 2004).

Las transformaciones del campo de onda, se usan ampliamente para realizar el análisis en dominios en donde las ondas superficiales sean identificadas fácilmente, así como sus propiedades. La transformada frecuencia-número de onda (*f-k*) tiene la ventaja de ser una aproximación natural al análisis de los eventos sísmicos. De hecho, el campo de onda "ideal" relacionado con ondas superficiales, puede ser descrito a través de su energía localizada sobre los autovalores (líneas en el dominio *f-k*); la observación produce una expansión de la energía que es constante en el dominio completo *f-k*. La Figura 11 ilustra la secuencia de procesamiento básica del método MASW.

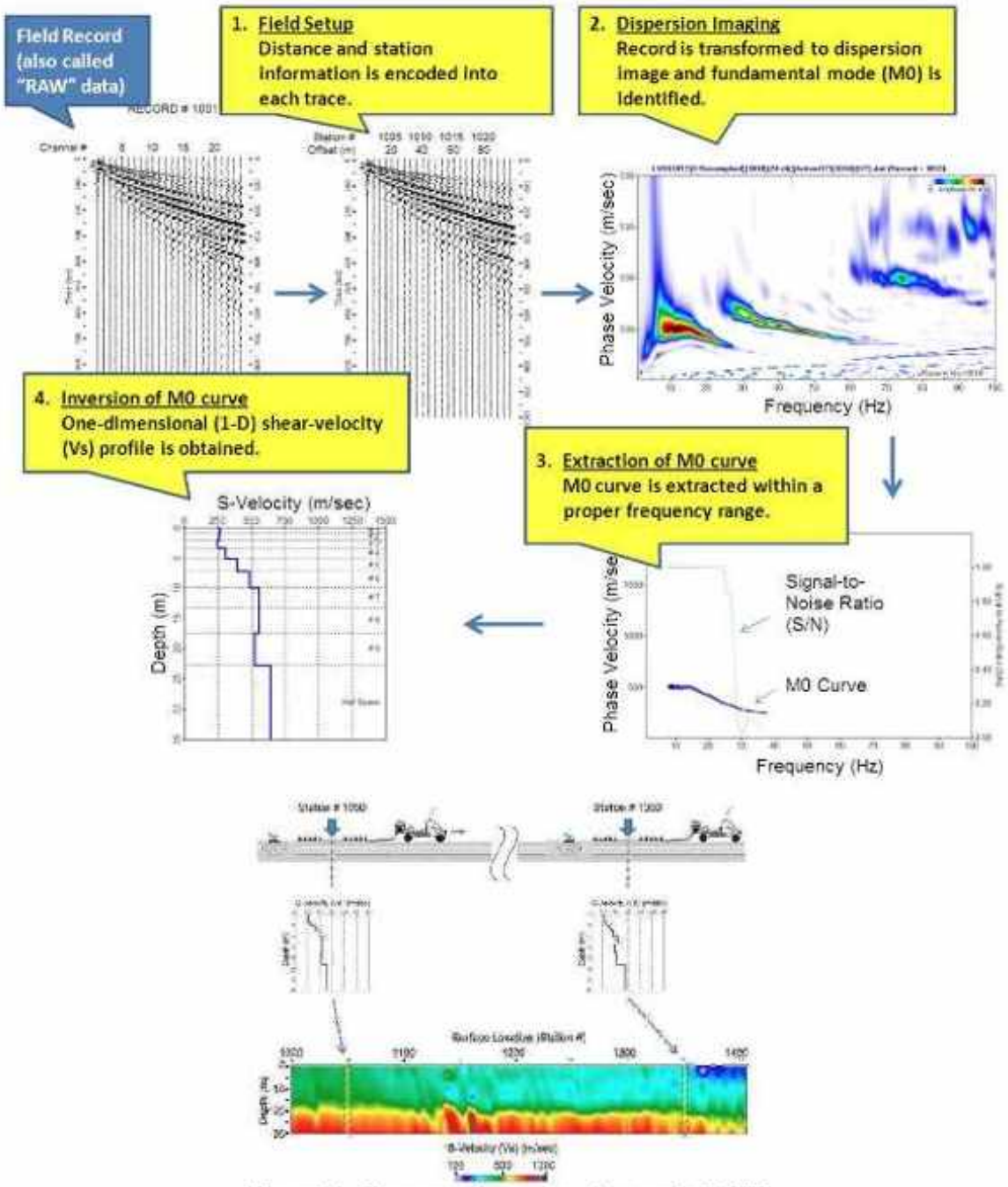


Figura 11. Pasos en el procesamiento de MASW.
Fuente: Park *et al.* 1999.

Un campo de onda "real" tendrá, en adición, la energía del ruido arbitrario y coherente. Esta energía adicional se puede separar en el dominio *f-k* o producirá una distorsión en los datos procesados si se sobrepone a la energía de las ondas superficiales. Sin embargo, existen otras transformaciones, por ejemplo, las transformadas *f-p* o *f-v* obtenidas del *slant-stack*, que pueden ser equivalentes completamente (Socco y Strobbia, 2004).

Cuando se obtiene una buena imagen de la densidad de energía de la propagación, tiene que ser realizado el análisis de la máxima de energía, con una búsqueda automática del

máximo. Cuando éste ha sido identificado en el dominio *f-k*, se calculan las velocidades simplemente con $v=2\pi f/k$ (Socco y Strobbia, 2004).

La serie de todas las posiciones de los máximos absolutos en cada frecuencia, conocida como la curva de dispersión, puede tener a veces más de la información requerida, pero la curva obtenida está limitada a un rango de frecuencia, puede que no sea continua, puede que no coincida con ninguna rama de las curvas modales, y frecuentemente puede estar relacionada con los *"higher modes"*. Se pueden superponer varios modos, y la identificación de la posición de éstos puede no ser posible simplemente buscando el máximo.

4.4. Curva de dispersión

La generación de una curva de dispersión es uno de los pasos más críticos para generar un perfil de velocidad de onda de cizalla preciso. Las curvas de dispersión se muestran, generalmente, como la velocidad de fase *versus* la frecuencia. Esta relación se puede establecer calculando la velocidad de fase a partir de la pendiente lineal de cada componente del registro de frecuencia. La precisión de una curva de dispersión se puede aumentar haciendo el análisis y remoción del ruido sobre los datos del *ground roll* (Park *et al.*, 1999).

4.5. Inversión de la curva de dispersión

Como un punto inicial para el proceso de inversión iterativa, es necesario especificar un modelo inicial de la tierra. Este modelo presenta parámetros de velocidades (de ondas P y S), densidad y espesor. Entre estos cuatro parámetros, Vs es el que tiene el mayor efecto significante en la convergencia confiable del algoritmo (Park *et al.*, 1999).

Los datos que se invierten usualmente consisten en la velocidad de las ondas *Rayleigh* como función de la frecuencia, pero pueden además incluir otras propiedades de propagación, como el espectro de potencia o la distribución de la energía como función de la frecuencia a lo largo de un modo. Los datos de alta frecuencia pueden ser usados para estimar las propiedades en profundidades someras, pero, por otra parte, las propiedades en profundidades someras afectan los datos de todas las frecuencias, haciendo que la inversión de los datos que son adquiridos, por ejemplo, en pavimentos, sea particularmente compleja (Socco y Strobbia, 2004).

4.6. Profundidad de investigación

El rango de la profundidad de investigación depende del rango de propagación de las longitudes de onda y está por lo tanto relacionado con la disposición de la adquisición y con los efectos de sitio. En general, la mínima profundidad depende de la mínima longitud de onda muestreada. Si no se puede grabar información en altas frecuencias, las propiedades de las capas superficiales del modelo pueden ser influenciadas por una capa delgada que no está muestreada; en este caso, es necesario incorporar *a priori* información acerca de esta capa. La máxima profundidad de investigación depende de la máxima longitud de onda estimada confiablemente; diferentes autores sugieren, como un modo empírico, limitar la máxima profundidad a un medio de la longitud de onda máxima. Grandes longitudes de onda corresponden a pequeños números de onda, para lo cual la amplificación de la incertidumbre es más grande (Socco y Strobbia, 2004).

4.7. Posibles problemas y errores

Una de las principales fuentes de errores es la mala interpretación de algunas características de los datos, en particular relacionadas con la no consideración de la naturaleza modal de la propagación de las ondas superficiales. Además, no es fácil predecir *a priori* si un sitio es normalmente dispersivo (Socco y Strobbia, 2004).

También se debe considerar que no es posible, sólo a partir de los datos experimentales, reconocer si el patrón de dispersión obtenido es debido a la superposición modal o a un solo modo y, más aún, si un modo es el primero o uno mayor. Un posible procedimiento para chequear el resultado es usar el modelo final como entrada a un modelado a seguir multimodal, para evaluar la importancia relativa de los diferentes modos (Socco y Strobbia, 2004). Otros errores debido a la superposición modal pueden ser causados por la presencia de un "*higher mode*" cercano al primer modo en una banda de frecuencia central. Otro aspecto a ser considerado es el efecto de las variaciones laterales. Si su presencia no se reconoce, la inversión producirá modelos finales incorrectos (Socco y Strobbia, 2004).

4.8. Método de Refracción de Microtremores (ReMi)

El método ReMi (Refraction Microtremor) consiste en estudiar la propagación de ondas de superficie de tipo Rayleigh en el subsuelo. El análisis de la dispersión de las ondas Rayleigh permite obtener de manera indirecta el perfil de velocidades de ondas de corte a diferentes profundidades. Es una técnica de sísmica pasiva que consiste en tres etapas: adquisición de datos, determinación de curvas de dispersión e inversión de las curvas de dispersión con el fin de calcular el perfil sísmico (Louie, 2001). Para la **adquisición de los datos**, se utilizan generalmente geófonos cuya frecuencia natural está en el rango de 4.5 a 15 Hz y un tiempo de registro de 30 segundos. El método consiste en registrar las ondas de superficie provenientes del ruido ambiental. La distancia entre geófonos, el número de geófonos y las características del ruido ambiental determinan la profundidad de investigación.

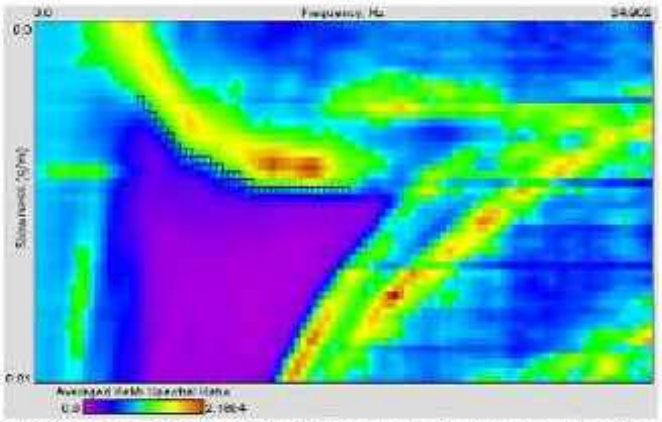


Figura 12. Ejemplo de Espectro Lentitud-Frecuencia y curva de dispersión del modo fundamental.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2017.

Las ondas superficiales se caracterizan porque viajan a diferentes velocidades según su frecuencia. La velocidad de las componentes de altas frecuencias se ve influenciada por las capas someras, mientras que las componentes de bajas frecuencias viajan a

velocidades que dependen de capas más profundas (Moro, 2014) . La transformación de los datos adquiridos en campo al dominio frecuencia-lentitud permite determinar **la curva de dispersión** (ver Figura 12).

La última etapa del método ReMi consiste en aplicar un **método de inversión** a la curva de dispersión para determinar el modelo de velocidad de corte del subsuelo. El método de inversión utilizado es el método *Adaptive Simulated Annealing* (Junior, Ingber, Petraglia, Petraglia, & Machado, 2012).

5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El proyecto se ejecutó en zona rural del municipio de Acacias, en el departamento del Meta. La Figura 13 muestra la ubicación geográfica del proyecto (punto verde).

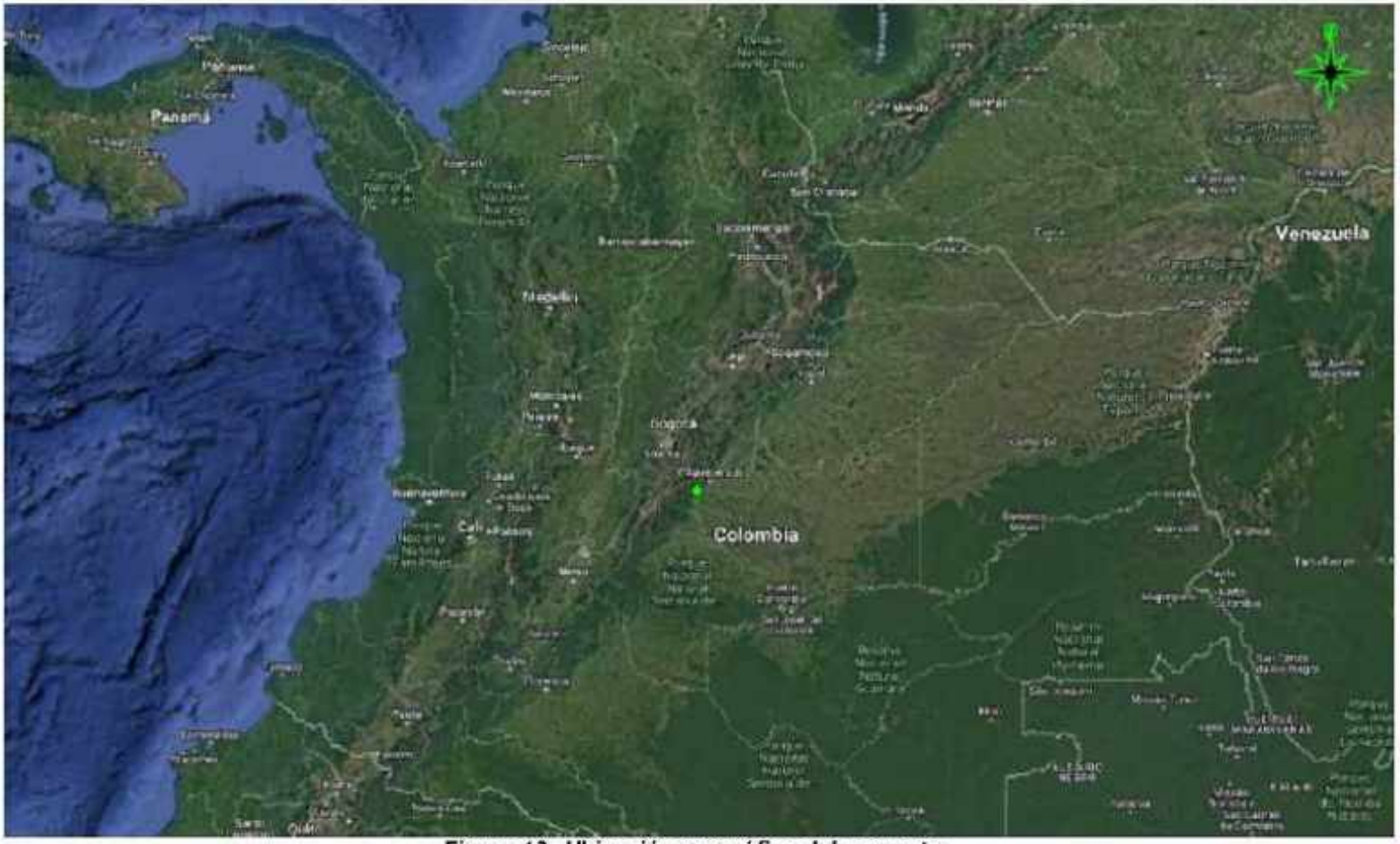


Figura 13. Ubicación geográfica del proyecto.
Fuente: Maxar Technologies, 2025.

5.1. Ubicación de las líneas de sísmica de refracción/MASW

La Tabla 1 presenta las MAGNA-SIRGAS Origen Nacional, de inicio y fin de la línea de sísmica refracción/MASW, así como su longitud. La Figura 14 muestra la imagen satelital de la zona de estudio.

ID Línea		MAGNA-SIRGAS Origen Nacional		Longitud (m)
		Este (m)	Norte (m)	
LS-1	Inicio	4913188.117	2000683.147	120.0
	Fin	4913162.286	2000798.098	
LS-2	Inicio	4913180.411	2000902.999	120.0
	Fin	4913107.339	2000808.163	

Tabla 1. Coordenadas y longitud de la línea de sísmica de refracción/MASW
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

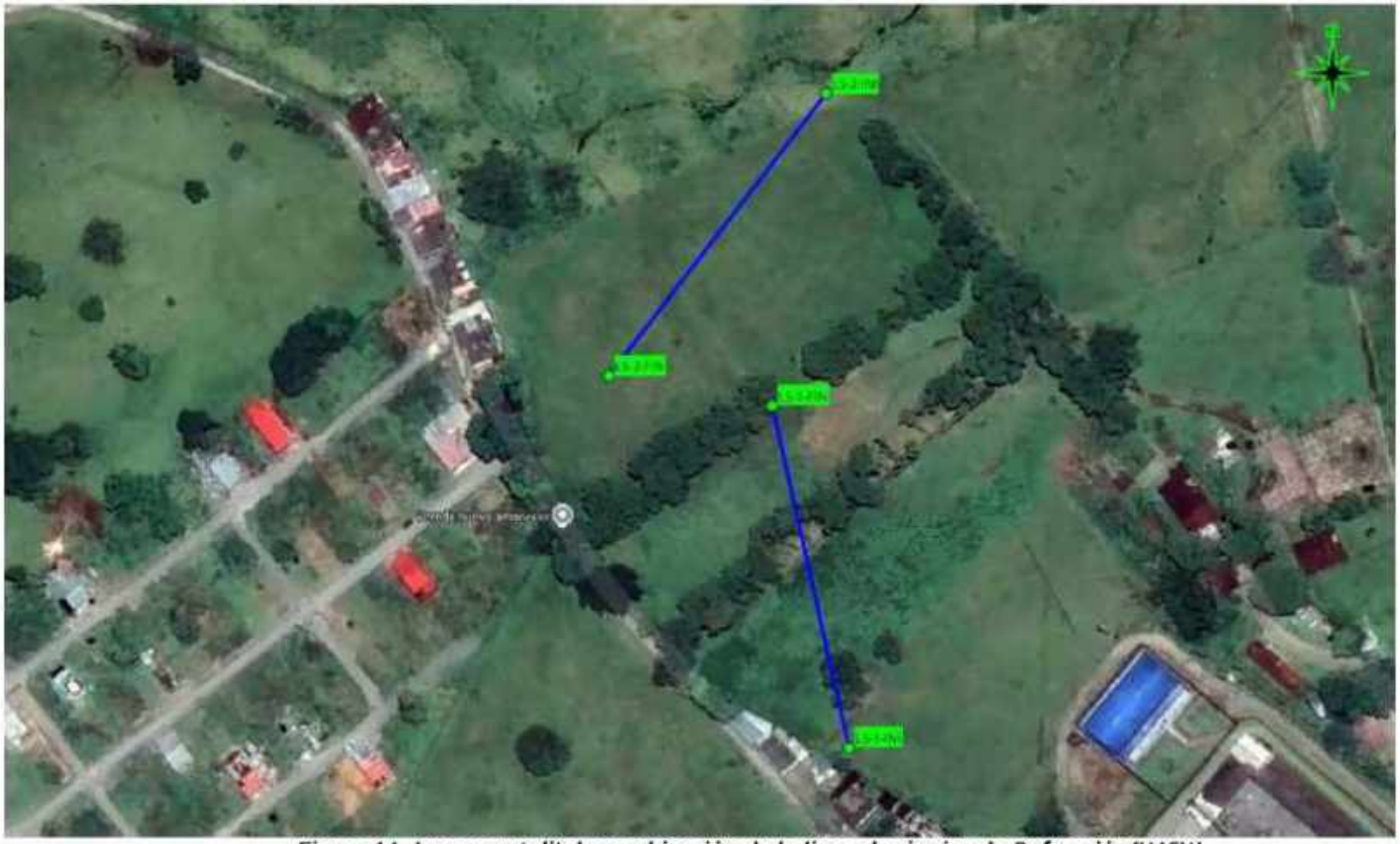


Figura 14. Imagen satelital con ubicación de la línea de sísmica de Refracción/MASW

Fuente: Maxar Technologies, 2025.

6. METODOLOGÍA DE ADQUISICIÓN

6.1. Adquisición de sísmica de refracción/MASW

Las líneas de sísmica de refracción/MASW se adquirieron utilizando un sismógrafo de 24 canales (geófonos) con espaciamiento variable y longitud de tendido de variable (ver **Tabla 2**). Se utilizó una almádana (porra) de 20 libras (~9 Kg) como fuente generadora de ondas sísmicas, realizando disparos con separación de 10 m. (ver **Tabla 2**) iniciando antes del geófono 1 y finalizando después del geófono 24. La **Figura 15** ilustra la geometría de la adquisición de datos, indicando la configuración de los receptores y de los puntos de disparo.

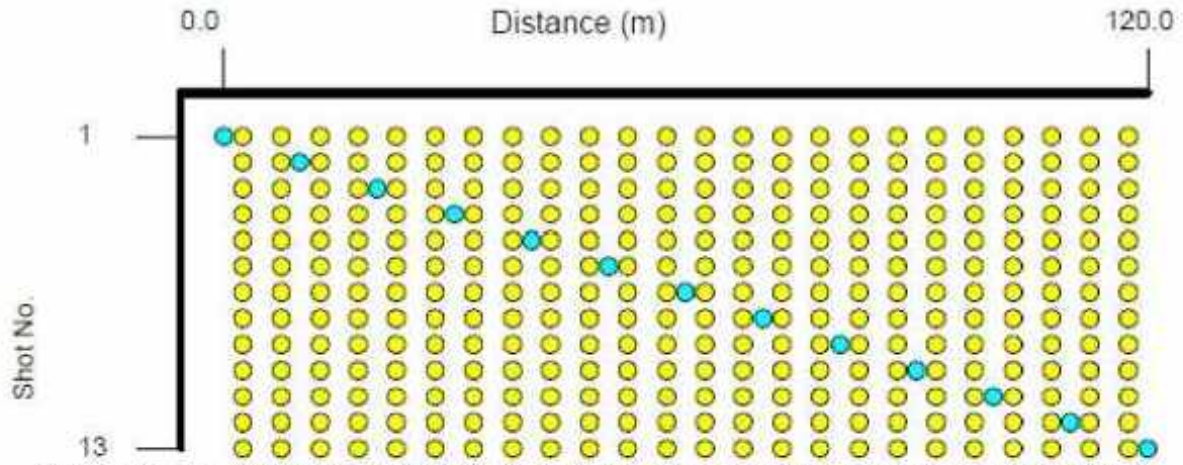


Figura 15. Geometría de adquisición típica para ensayos MASW 2D con tendido de 120.0 metros.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

En la **Figura 15** los círculos en color cian muestran los puntos de disparo, mientras que los círculos en color amarillo muestran los receptores o geófonos. El eje horizontal corresponde a la distancia y el eje vertical al número (posición) de disparo.

6.2. Parámetros de adquisición de sísmica de refracción/MASW

A continuación, en la **Tabla 2** y **Tabla 3**, se presentan los parámetros de la geometría adquisición y registro de las líneas de sísmica de refracción/MASW adquiridas.

Punto Disparo (PD)	Posición Disparo (m)	1er geófono (m)	Último geófono (m)	Espaciamiento entre geófonos (m)
1	0.0	2.5	117.5	5.0
2	10.0	2.5	117.5	5.0
3	20.0	2.5	117.5	5.0
4	30.0	2.5	117.5	5.0
5	40.0	2.5	117.5	5.0
6	50.0	2.5	117.5	5.0
7	60.0	2.5	117.5	5.0
8	70.0	2.5	117.5	5.0
9	80.0	2.5	117.5	5.0
10	90.0	2.5	117.5	5.0
11	100.0	2.5	117.5	5.0
12	110.0	2.5	117.5	5.0
13	120.0	2.5	117.5	5.0

Tabla 2. Parámetros de la geometria de adquisición de la linea de sismica MASW 2D, de 120.0 metros de tendido.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

Cliente/Proyecto:	NHSQ Ingenieria SAS
Líneas:	Ver **Tabla 1**
Registro	
Adquirido por:	NHSQ Ingeniería SAS
Formato de Grabación:	SEG-2
Intervalo de Muestreo:	2 ms
Longitud de Registro:	2 seg para MASW
Fuente	
Tipo:	Porra/martillo de 18 lb y platina metálica para MASW 2D
Intervalo de disparo:	Ver **Tabla 2** y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Receptores	
Número de Geófonos:	24
Tipo de Sensor:	Geófono vertical
Frecuencia:	4.5 Hz.
Intervalo de Grupo:	Ver **Tabla 2**

Tabla 3. Parámetros de registro de la adquisición de sismica MASW.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

6.3. Equipo de Registro para Sísmica de refracción/MASW

El equipo de registro Seixmex24 de Subsuelo3D SAS está compuesto principalmente por sensores, fuente sísmica, equipo de adquisición de datos y sus accesorios (ver **Figura 16**).



Figura 16. Equipo de registro para sísmica Seismex24, de Subsuelo3D SAS.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

7. RESULTADOS

A continuación, en las **Tabla 4** se presentan los parámetros de procesamiento utilizados para la generación de los modelos 1D y 2D tipo "Cross-section" de MASW y 2D por refracción sísmica Vp.

Cliente/Proyecto:	NHSQ Ingeniería SAS
Líneas:	Ver Tabla 1
Archivos	
Procesado por:	Subsuelo3D SAS.
Formato:	*.SG2
Intervalo de Muestreo:	0.2 ms
Longitud de Registro:	2.0 seg para sísmica MASW
Procesamiento	
Software:	Seisimager 2D
Métodos:	Análisis Multicanal de Ondas Superficiales Análisis estándar de Refracción Sísmica Vp
Picado:	Curva de dispersión de Ondas superficiales Primeros arribos de Onda "P
Tipos de Ondas:	Ondas superficiales Onda P
Filtros	
Tipos:	N.A.
HCF:	N.A.
LCF:	N.A.
Modelos	
1D/2D/3D:	1D y 2D de velocidades de Onda S mediante sísmica MASW. 2D de velocidades de Onda P mediante sísmica de refracción

Tabla 4. Parámetros de procesamiento de sísmica MASW.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2023.

A continuación, se presentan los modelos 1D/2D tipo "cross-section" de velocidad de onda de corte (Vs) mediante sísmica MASW y 2D de velocidad de onda P mediante refracción sísmica Vp.

7.1. LS-1

7.1.1. MASW - Vs

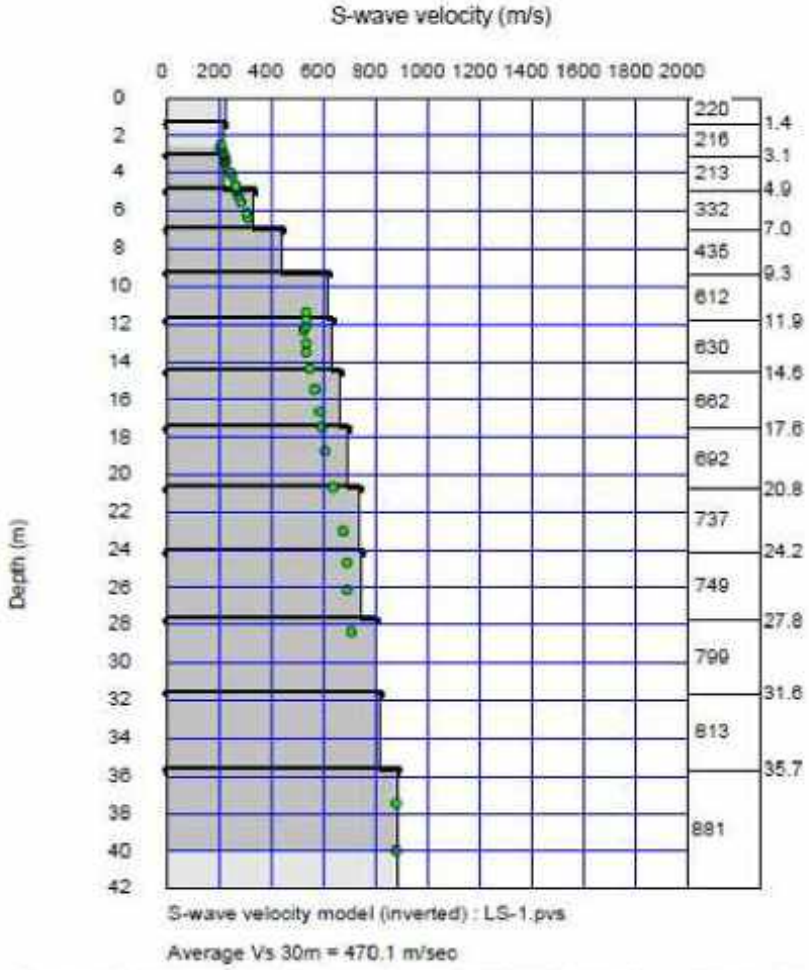


Figura 17. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-1
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

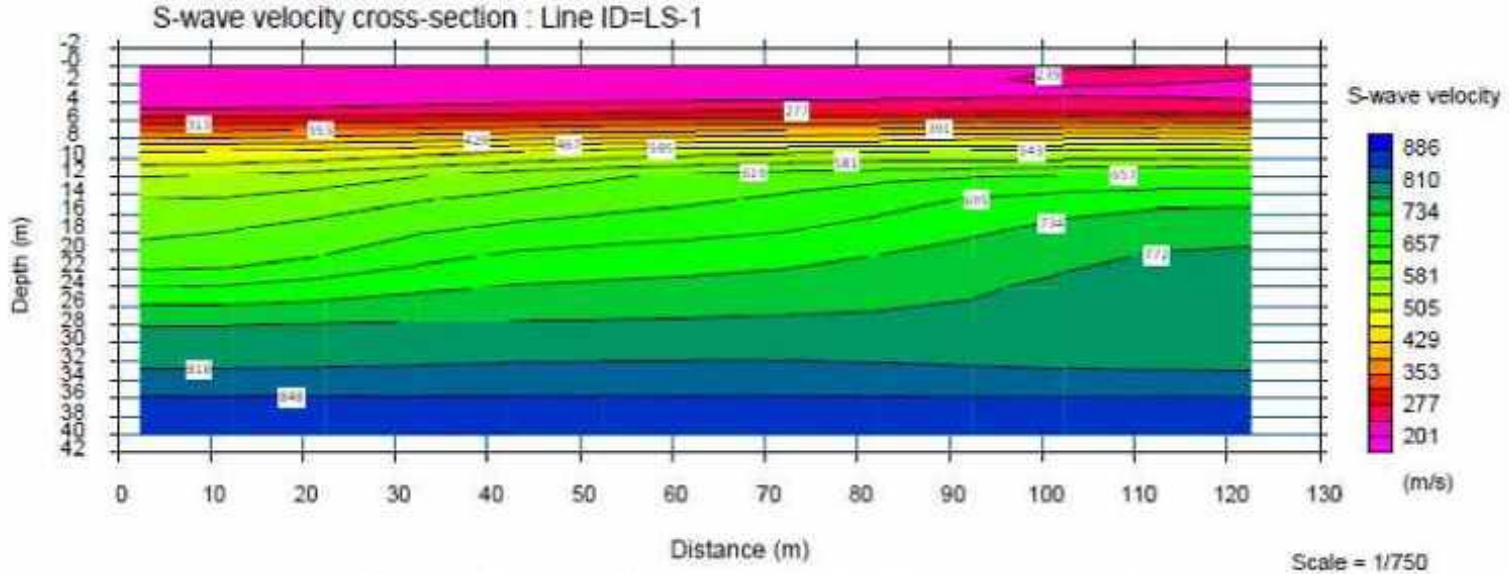


Figura 18. Modelo 2D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-1
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

7.1.2. Refracción Sísmica - Vp

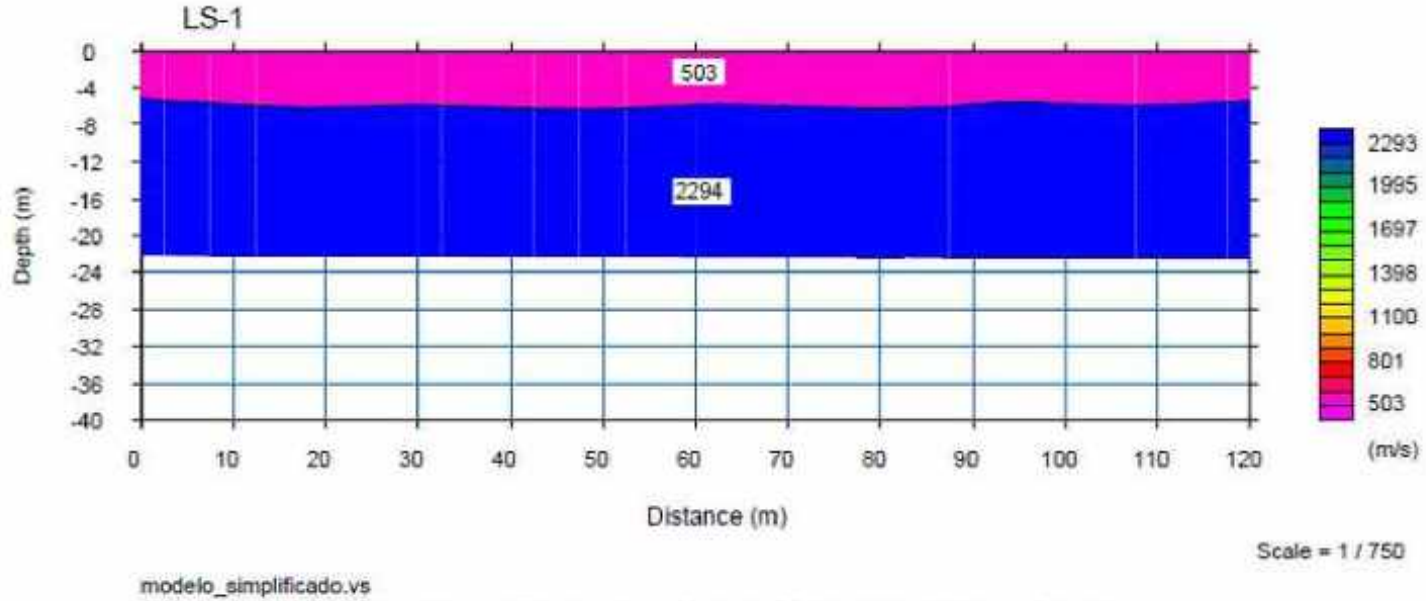


Figura 19. Modelo 2D simplificado de velocidad de Onda P, linea LS-1
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

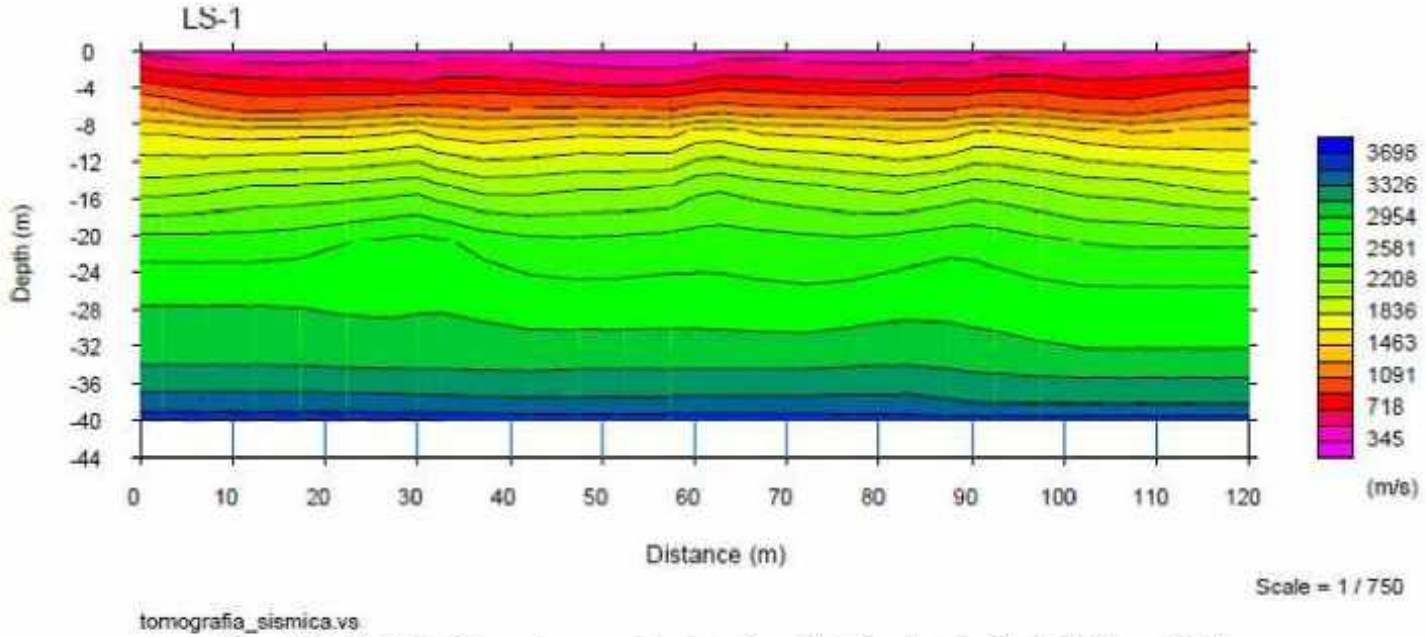


Figura 20. Modelo 2D por tomografia de refracción sismica de Onda P, linea LS-1
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

7.1.3. Parámetros elástico-dinámicos a partir de Vp, Vs y densidad - clasificación geotécnica del suelo

LayNum	Z	dZ	Vs	Vp	Den	PR	N_SPT	G	Ed	E	K	Code	Desc	MaxZ
1	0.00	1.43	220.27	524.87	1795.24	0.39	14	87.10	494.57	242.69	378.43	D	Suelo rígido	39.98
2	1.43	1.65	216.11	698.52	1789.87	0.45	13	83.59	873.33	241.93	761.87	D	Suelo rígido	
3	3.08	1.87	213.06	920.91	1785.87	0.47	12	81.07	1514.56	238.62	1406.47	D	Suelo rígido	
4	4.95	2.09	332.18	1281.32	1910.85	0.46	50(R)	210.85	3137.21	617.37	2856.07	D	Suelo rígido	
5	7.03	2.31	435.05	1644.82	1986.78	0.46	119(R)	376.04	5375.09	1099.84	4873.70	C	Suelo muy denso/roca blanda	
6	9.34	2.53	612.78	1984.87	2083.17	0.45	354(R)	782.23	8207.11	2264.29	7164.13	C	Suelo muy denso/roca blanda	
7	11.87	2.75	630.88	2330.51	2091.36	0.46	389(R)	832.37	11358.76	2431.29	10248.93	C	Suelo muy denso/roca blanda	
8	14.62	2.97	662.29	2611.64	2105.04	0.47	454(R)	923.33	14357.81	2706.54	13126.70	C	Suelo muy denso/roca blanda	
9	17.58	3.19	692.43	2693.19	2117.56	0.46	523(R)	1015.27	15359.30	2973.95	14005.60	C	Suelo muy denso/roca blanda	
10	20.77	3.41	737.02	2784.55	2135.13	0.46	638(R)	1159.81	16555.21	3392.06	15008.79	C	Suelo muy denso/roca blanda	
11	24.18	3.63	749.77	2890.78	2139.95	0.46	674(R)	1203.00	17882.71	3522.23	16278.71	C	Suelo muy denso/roca blanda	
12	27.80	3.85	799.05	3006.64	2157.87	0.46	825(R)	1377.75	19506.84	4028.54	17669.84	B	Roca de rigidez media	
13	31.65	4.07	813.88	3136.91	2163.04	0.46	875(R)	1432.81	21284.86	4195.03	19374.44	B	Roca de rigidez media	
14	35.71	4.27	881.34	3492.40	2185.45	0.47	1128(R)	1697.56	26655.60	4977.21	24392.19	B	Roca de rigidez media	
15	39.98	*	885.60	*	2186.81	*	1145(R)	1715.08	*	*	*	B	Roca de rigidez media	

Tabla 5. Parámetros elástico-dinámicos y clasificación geotécnica del suelo, línea LS-1.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

7.2. LS-2

7.2.1. MASW - Vs

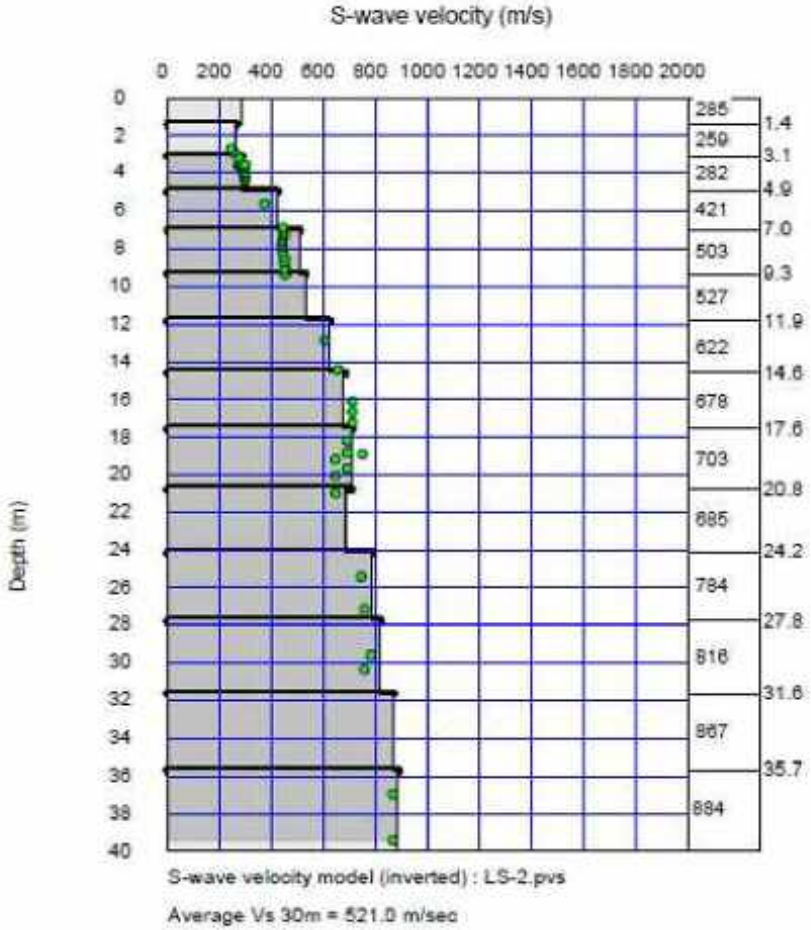


Figura 21. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, linea LS-2
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

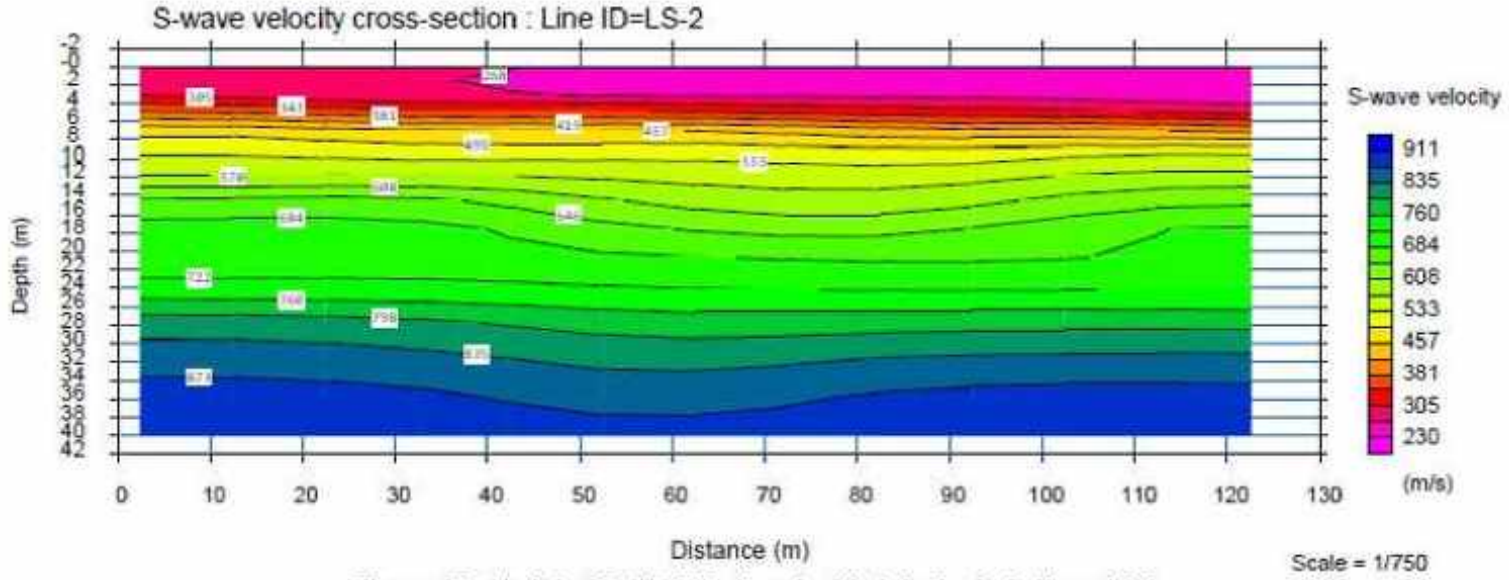


Figura 22. Modelo 2D (MASW) de velocidad de Onda S, línea LS-2

Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

7.2.2. Refracción Sísmica - Vp

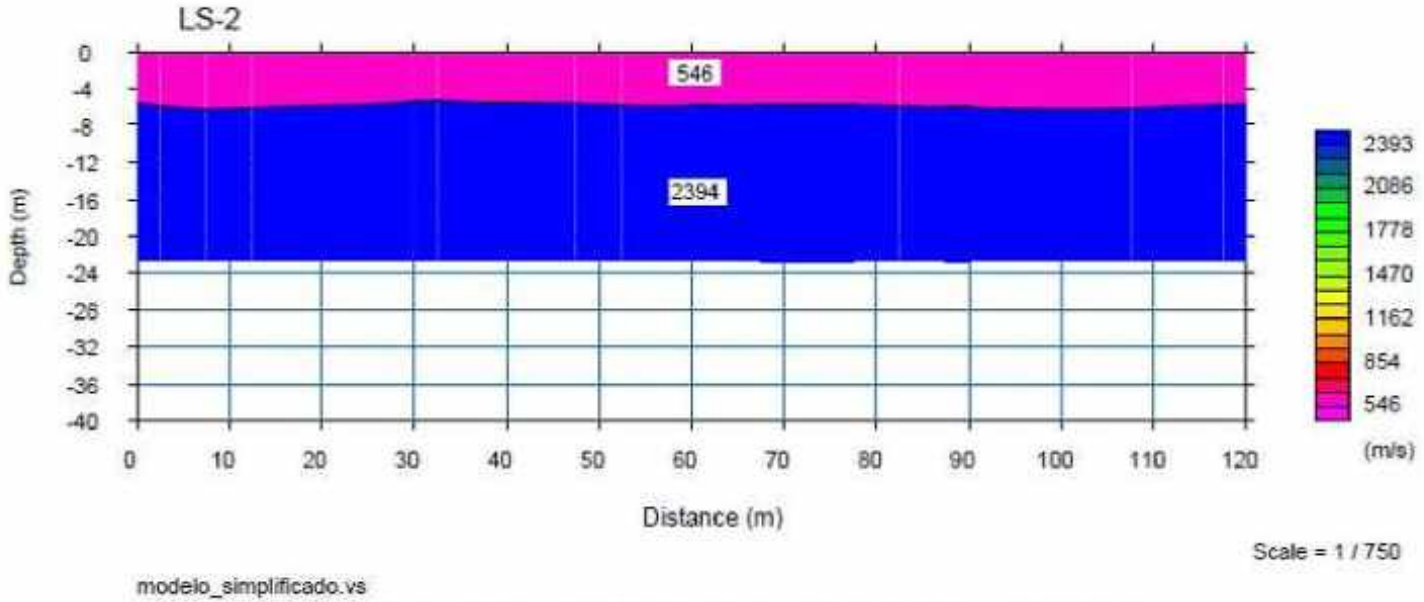


Figura 23. Modelo 2D simplificado de velocidad de Onda P, línea LS-2
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

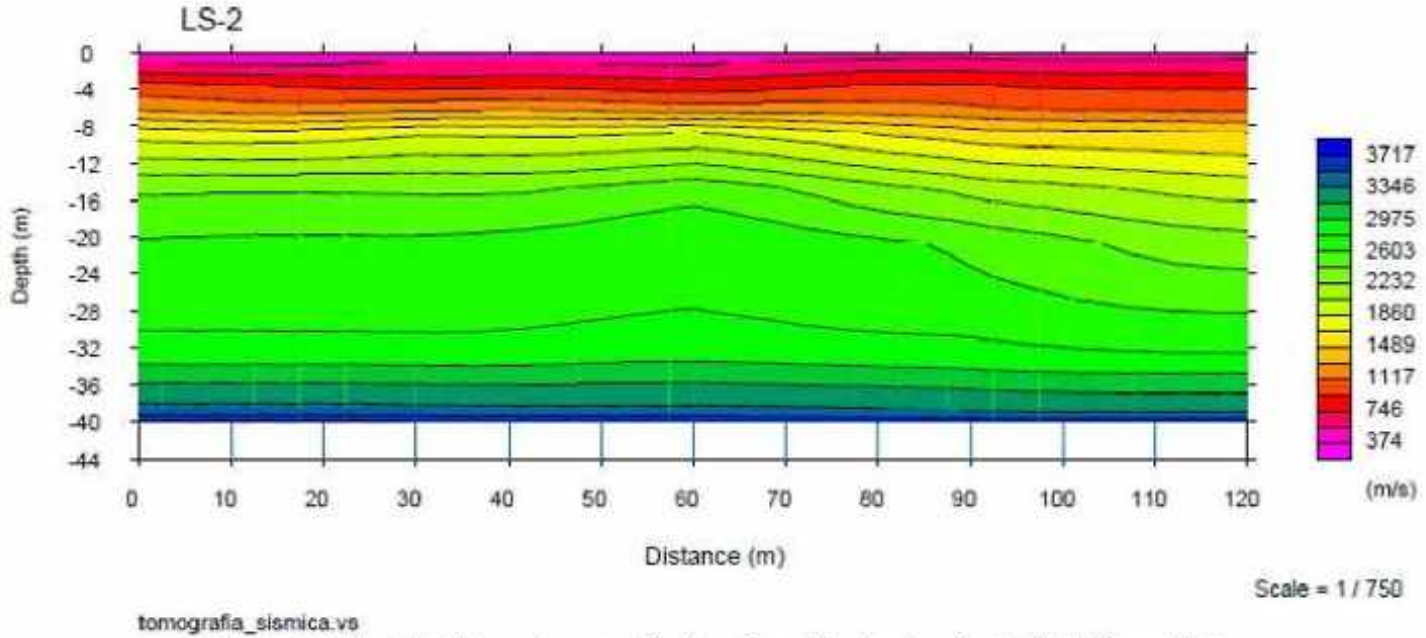


Figura 24. Modelo 2D por tomografía de refracción sísmica de Onda P, línea LS-2
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

7.2.3. Parámetros elástico-dinámicos a partir de Vp, Vs y densidad - clasificación geotécnica del suelo

LayNum	Z	dZ	Vs	Vp	Den	PR	N_SPT	G	Ed	E	K	Code	Desc	MaxZ
1	0.00	1.43	285.60	657.21	1868.33	0.38	31	152.40	806.97	421.71	603.78	D	Suelo rígido	39.44
2	1.43	1.65	259.02	882.85	1840.84	0.45	23	123.51	1434.79	358.89	1270.11	D	Suelo rígido	
3	3.08	1.87	282.41	1132.45	1865.17	0.47	30	148.75	2391.97	436.39	2193.63	D	Suelo rígido	
4	4.95	2.09	421.85	1473.81	1978.10	0.46	108(R)	352.02	4296.68	1024.63	3827.32	C	Suelo muy denso/roca blanda	
5	7.03	2.31	503.24	1956.51	2027.75	0.46	189(R)	513.54	7762.11	1504.23	7077.40	C	Suelo muy denso/roca blanda	
6	9.34	2.53	527.15	2262.90	2040.82	0.47	219(R)	567.13	10450.42	1668.83	9694.26	C	Suelo muy denso/roca blanda	
7	11.87	2.75	622.27	2476.89	2087.50	0.47	372(R)	808.31	12806.75	2370.48	11729.00	C	Suelo muy denso/roca blanda	
8	14.62	2.97	678.34	2640.01	2111.78	0.46	490(R)	971.72	14718.34	2846.47	13422.71	C	Suelo muy denso/roca blanda	
9	17.58	3.19	703.90	2653.00	2122.19	0.46	551(R)	1051.49	14936.84	3074.85	13534.85	C	Suelo muy denso/roca blanda	
10	20.77	3.41	685.52	2662.49	2114.74	0.46	507(R)	993.79	14991.12	2910.82	13666.07	C	Suelo muy denso/roca blanda	
11	24.18	3.63	784.05	2662.49	2152.54	0.45	777(R)	1323.25	15259.05	3844.11	13494.72	B	Roca de rigidez media	
12	27.80	3.85	816.69	2806.89	2164.01	0.45	885(R)	1443.35	17049.49	4196.56	15125.03	B	Roca de rigidez media	
13	31.65	4.07	867.13	3080.57	2180.88	0.46	1071(R)	1639.84	20696.29	4778.40	18509.84	B	Roca de rigidez media	
14	35.71	3.73	884.10	3499.20	2186.33	0.47	1139(R)	1708.92	26770.35	5010.23	24491.79	B	Roca de rigidez media	
15	39.44	0.00	911.20	*	2194.83	*	1254(R)	1822.32	*	*	*	B	Roca de rigidez media	

Tabla 6. Parámetros elástico-dinámicos y clasificación geotécnica del suelo, linea LS-2.
Fuente: Subsuelo3D SAS, 2025.

8. OBSERVACIONES

Con base en los resultados de la sísmica de refracción y MASW, se realizan las siguientes observaciones:

- En general, según los resultados de velocidad de onda S (Vs) obtenidos y acorde con la Norma Sismo Resistente NSR-10, en la zona de estudio predominan suelos rígidos (Tipo D) en los materiales someros (0- 4.9/7.0 m.), mientras que por debajo de este intervalo yacen suelos muy densos o roca blanda (Tipo C) hasta profundidades de 24.2/27.0 metros. Finalmente, la roca de rigidez media (Tipo B) subyace al intervalo anterior y se extiende hasta la profundidad máxima alcanzada en cada caso (~ 40.0).

- El detalle de cada una de las capas sísmicas que arrojó el método MASW y su clasificación geotécnica con base en valores de Vs y según la norma sismorresistente NSR-10, se muestra en la **Tabla 5, Tabla 6.** La distribución de Vp y Vs es muy homogénea en el sentido lateral, donde la velocidad aumenta principalmente con el incremente de la profundidad.

- Para el cálculo de parámetros elásticos-dinámicos se emplearon valores de Vp y Vs que arroja la sísmica MASW y refracción respectivamente; sin embargo, para el caso de la densidad, el valor empleado fue calculado a partir de valores de Vs, ya que no se contó con información de exploración en el mismo rango de profundidad de la sísmica. Para los valores de N-SPT calculados a partir de Vs, el valor presentado se acompaña de la letra (R) cuando el valor implica rechazo.

- Los valores calculados para los diferentes parámetros y módulos elásticos, se deben entender como módulos dinámicos, dadas las condiciones bajo las cuales se obtuvieron (i.e. ensayos sísmicos), en tal sentido estos modulo pueden diferir de sus similares obtenidos bajo condiciones estáticas en laboratorio.

- Adicionalmente, los valores de parámetros y módulos elásticos-dinámicos en las capas sísmicas primera y parcialmente la segunda, pueden tener una incertidumbre relativamente mayor por efecto de menor precisión del método MASW en los primeros metros de subsuelo, especialmente cuando se trata de líneas de longitudes medias a largas (> 60 m.). Esta limitación no aplica para el método de refracción sísmica- Vp, pero si para Vs mediante MASW y cualquier cálculo que *a posteriori* se derive de los datos de Vs obtenidos con este método.

- Geológicamente las líneas de sísmica yacen sobre Depósitos de Terrazas (Qt) conformados por sedimentos tipo limo, arenas, quijos y gravas provenientes de rocas sedimentarias y metamórficas producto de la meteorización de formaciones del Borde Llanero. Sin embargo, en la zona de estudio estos Depósitos de Terraza supra yacen a la Formación Arcilla del Limbo (Pgal), litológicamente conformada por *"Arenita gris-verdosa o gris rojiza, alterna con limolita silícea y arenita verdosa"*. En tal sentido, se interpreta que tanto la sísmica MASW como la refracción están identificando el contacto entre los Depósitos de Terraza (Qt) y la Formación Arcilla del Limbo (Pgal) a una profundidad aproximadamente igual a la cual los suelos cambian de tipo D a tipo C.

9. REFERENCIAS

- Comisión Asesora Permanente Para El Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10". Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia, 2010.

- Hagedoorn, J. G. (1959). The Plus-Minus Method of Interpreting Seismic Refraction Sections*. Geophysical Prospecting, 7(2), 158-182. https://doi.org/10.1111/j.1365-2478.1959.tb01460.x

- Palmer, D. (1981). An introduction to the generalized reciprocal method of seismic refraction interpretation. Geophysics, 46(11), 1508-1518. https://doi.org/10.1190/1.1441157

- Park, C. B., Miller, R. D., and Xia, J. (1999). "Multichannel analysis of surface waves". Society of Exploration Geophysicists. Geophysics, Vol. 64, No. 3 (May-June 1999); P. 800-808, 7 Figs.

- Reynolds, J. M. (2011). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (2nd edition). Chichester, West Sussex; Malden, Mass: Wiley.

- Shearer, P. M. (2009). "Introduction to Seismology", 2nd Edition. Cambridge University Press. United Kingdom.

- Socco, L.V. and Strobbia, C. (2004). "Surface-wave method for Near-Surface characterization: a tutorial". European Association of Geoscientists & Engineers. Near Surface Geophysics, Near Surface Geophysics, 165-185.

- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). Applied Geophysics (2 edition). Cambridge England; New York: Cambridge University Press.

10. RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD

Las imágenes geofísicas son modelos matemáticos del subsuelo calculados indirectamente a partir de señales físicas de campo medidas en superficie. Por esta razón, las imágenes geofísicas del subsuelo, incluyendo perfiles sísmicos de ondas P, S, Rayleigh u otras ondas, Tomografías de Resistividad Eléctrica, perfiles de velocidades o resistividades, reflectogramas de ensayos PIT, mapas batimétricos, entre otras imágenes geofísicas y/o geotécnicas, ya sean obtenidas por **Subsuelo3D SAS** u otro contratista geofísico, **NO** deben entenderse ni asumirse como fotografías nítidas ni fieles del subsuelo, pues no corresponden uno a uno con el modelo geológico real. **Subsuelo3D S.A.S** no asume responsabilidad alguna sobre decisiones técnicas, operativas, financieras, ni de ningún otro tipo que sean tomadas por sus clientes ni por terceros a partir de imágenes geofísicas reportadas.