ESTUDIO DE SUELOS DE INVESTIGACIÓN MÍNIMA PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO – DEPARTAMENTO DE CALDAS



CLIENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS

ESTUDIO REALIZADO POR F'CR INGENIEROS CIVILES S.A.S

Manizales, julio de 2022

Calle 46A # 17-70 Barrio Los Cedros - Manizales
Teléfonos: 3136590811 - 314 6433055

TABLA DE CONTENIDO

Pag.

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 5
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y CARACTERÍSTICAS DEL SITIO 7
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SITIO A INTERVENIR 9
4. GEOLOGÍA GENERAL 10
4.1 MARCO GEOTECTONICO GENERAL 10
4.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL 10
4.3 AMENAZA SÍSMICA 11
5. GEOTECNIA 15
5.1 PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA 15
5.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO 16
5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO Y PERFIL ESTRATIGRÁFICO 20
5.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PERFORACION 20
5.3.2 NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS 21
5.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS 21
5.4 CÁLCULOS Y ANÁLISIS GEOTÉCNICOS 22
5.4.1 TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS Y EQUIPO EMPLEADO 23
5.4.2 ENSAYO DE CORTE DIRECTO 24
5.5 CAPACIDAD PORTANTE 25
5.6 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO 28
5.7 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL 28
5.8 DEFINICIÓN DEL TIPO DEL PERFIL DEL SUELO 29
6. ANÁLISIS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES 31
7. RECOMENDACIÓN FINAL 32
8. ANEXOS 33
8.1 PERFILES ESTRATIGRAFICO 34
8.2 ENSAYOS DE LABORATORIO 35

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de Manizales 7
Figura 2: Localización del sitio objeto de ampliación 8
Figura 3: Ubicación del sitio lote Nuevo Guarinocito - Caldas 8
Figura 4: Composición geológica de la zona de estudio 11
Figura 5. Mapa de distribución de movimientos sísmicos de diseño (Aa). 13
Figura 6. Mapa de distribución de movimientos sísmicos de diseño (Av) 13
Figura 7. Zona de amenaza sísmica. 14
Figura 8: Tabla resumen clasificaciones para cada uno de los sondeos 22
Figura 9: Máquina para ensayo de corte directo. 25
Figura 10: Capacidad portante admisible del terreno cimento rectangular. 27

1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de hacer parte del proyecto de investigación mínima según el título E, numeral E.2.1.1 del NSR-10 con respecto a la construcción de viviendas en sectores vulnerables que utilizará como medio un proceso de autoconstrucción planificada y donde se aplicará un modelo de bloqueras comunitarias, dicho propósito se ejecutará en dos manzanas en las cuales se ubicarán 14 viviendas por cada una de ellas para un total de 28. El proyecto se pretende construir en un lote ubicado en el sector de Guarinocito corregimiento del municipio de la Dorada, la empresa F'CR INGENIEROS CIVILES S.A.S con base en sus conocimientos ingenieriles y geotécnicos presenta en detalle la siguiente exposición con el objeto de definir los parámetros geomecánicos de los suelos explorados que puedan cumplir con la normatividad vigente para la construcción de viviendas de tipo familiar. Dicho proyecto deberá cumplir con las condiciones técnicas y ambientales suficientes para salvaguardar a las personas usuarias de esta edificación del viento, del sol, la lluvia y de otros fenómenos naturales de mayor riesgo, tales como sismos y huracanes fuertes, situación que requiere especial planeación y diseño que conlleve a un esquema funcional y de circulaciones ajustado a normas técnicas vigentes, para el desarrollo de la obra física en sí.

Con respecto a este tipo de proyecto, cabe anotar que es de responsabilidad del ingeniero especialista evaluar y determinar la carga muerta de dichas estructuras, y la configuración del Sistema estructural existente, mientras que la responsabilidad para este estudio concierne al estudio e interpretación de los ensayos de laboratorio realizados dentro del predio en la cual se obtuvieron características propias del

suelo y a una evaluación subjetiva de las condiciones geofísicas del terreno a intervenir, para tal efecto fue seleccionada la empresa F'CR INGENIEROS CIVILES S.A.S con el propósito de llevar a cabo la exploración del subsuelo, la ejecución de los ensayos de laboratorio y la elaboración del presente informe necesarios en el establecimiento de dichos parámetros.

El presente documento contiene los resultados y análisis de la exploración manual al igual que la interpretación de los ensayos de laboratorio efectuados a las muestras alteradas recuperadas.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de la presente investigación es definir la información geotécnica asociada al suelo explorado, y a una evaluación subjetiva de las condiciones geofísicas del terreno.

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados, y que sean aplicables al numeral E.2.1.1 "INVESTIGACIÓN MÍNIMA" se programan las siguientes actividades:

- Exploración del subsuelo y determinación de la secuencia estratigráfica de la zona de estudio constatando la calidad razonable del suelo de cimentación.
- En la exploración del subsuelo deberán quedar determinados los espesores de materiales no convenientes para el apoyo directo y superficial de la cimentación como son: descapote, escombros, materia orgánica, etc. que deberán ser retirados en el proceso de construcción "en caso de que estos existiesen".

- Caracterización física, y plástica de los estratos del subsuelo explorado.
- Cálculos y análisis geotécnicos.
- Determinar la capacidad portante, y la profundidad de cimentación
- Verificación del comportamiento de casas similares en zonas aledañas constatando que no se presenten asentamientos diferenciales, agrietamientos, perdida de verticalidad, compresibilidad excesiva, expansibilidad de intermedia a alta, colapsividad etc. que Permita concluir que el comportamiento de las casas similares ha sido el adecuado.
- Verificación en inmediaciones al sector a intervenir la ausencia de procesos de remoción en masa, áreas de actividad minera activa, en recuperación o suspendida, erosión, cuerpos de agua, u otros que pueden afectar la estabilidad y funcionalidad de las casas.
- Recomendaciones técnicas.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

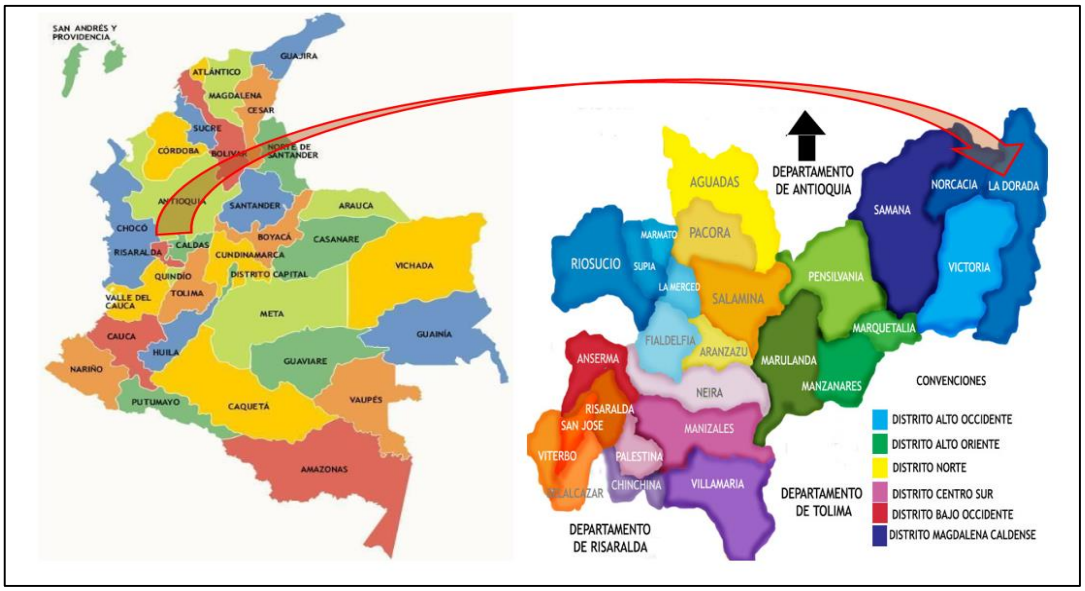


Figura 1. Ubicación geográfica de Manizales

El sitio objeto de intervención se encuentra ubicado en el corregimiento de Guarinocito, en jurisdicción del municipio de la Dorada Caldas, (Véase Figura 2).

El proyecto comprende la construcción de viviendas nuevas en dos lotes ubicados en nuevo guarinocito, viviendas de tipo familiar de un nivel de servicio, según determina el título E del NSR-10 numeral E.2.1.1, y demás diseños que puedan garantizar el buen proceder y la funcionabilidad del elemento estructural.



Figura 2: Localización del sitio objeto de ampliación (Imagen tomada de Google Earth)



Figura 3: Ubicación del sitio lote Nuevo Guarinocito - Caldas

Las coordenadas aproximadas de la exploración se registran a continuación.

SONDEO	PROF (m)	COORDENADAS	
		NORTE	OESTE
1	2,00	05° 20´ 52,90"	74° 44´ 08,0"
2	2,00	05° 20´ 53,90"	74° 44´ 07,9"
3	2,20	05° 20´ 54,80"	74° 44´ 07,50"
4	2,00	05° 20´ 55,10"	74° 44´ 07,10"
5	2,30	05° 20´ 55,70"	74° 44´ 06,30"
6	2,00	05° 20´ 56,50"	74° 44´ 05,40"

3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SITIO A INTERVENIR

El corregimiento de Guarinocito, se encuentra ubicado en el extremo oriental del departamento de Caldas, en la región conocida como Magdalena Medio, se compone de una topografía casi llana alrededor de los 170 m.s.n.m, siendo junto con el municipio de la Dorada el más bajo del departamento, estas alturas también hacen variar grandemente en cuanto a clima y paisajes.

4. GEOLOGÍA GENERAL

4.1 MARCO GEOTECTONICO GENERAL

El área de estudio de la investigación se localiza en el flanco oriental de la Cordillera Central, más exactamente en inmediaciones del municipio de la Dorada en el Departamento de Caldas.
Ver (Figura 1).

El corregimiento de Guarinocito está localizado a 5.35 de latitud norte y 74.73 de longitud oeste, Está a 176 metros de altura sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 35 °C que sobrepasa los 43 °C en época de verano;
Este poblado se localiza en las estribaciones de la cordillera central siendo atravesada y rodeada por un denso sistema de fallas que ejercen un control estructural en cercanías a un conjunto de volcanes activos e inactivos, Complejo Volcánico Ruiz - Tolima; cuyas erupciones han ido componiendo y modelando la superficie. En consecuencia, la geología es compleja y la topografía poco abrupta.

4.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL

Acorde al Servicio Geológico Colombiano (antiguo INGEOMINAS), 1976), las rocas que se pueden identificar van desde rocas del terciario representadas por el grupo Honda (Tsh) y sobre él la formación Mesa (Tsm) compuestas principalmente por areniscas muy consolidadas, encima de las cuales se encuentran depósitos del cuaternario representados por depósitos asociados a terrazas aluviales (Qt) y aluviones recientes (Qar), Las rocas del terciario son las que en apariencia están influyendo en la forma que ha predominado en el

meandro en los últimos 70 años.

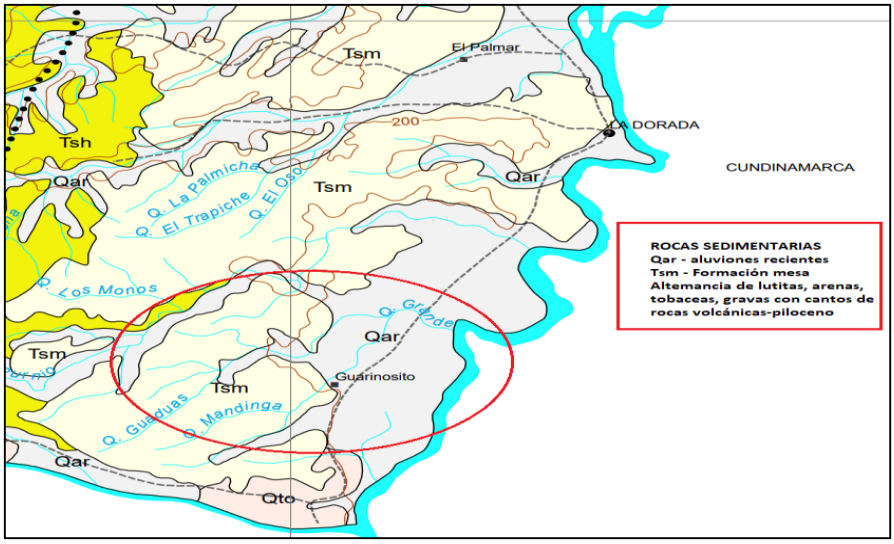


Figura 4: Composición geológica de la zona de estudio, según el mapa geológico departamento de Caldas. Servicio geológico colombiano

4.3 AMENAZA SÍSMICA

La región aledaña a los municipios de Manizales, ubicada en el occidente de Colombia, sobre la Cordillera Central de los Andes y cerca del Volcán Nevado del Ruiz, permanentemente presenta amenaza sísmica, sumado a la fragilidad de los suelos y los eventos hidrometeorológicos propios del clima tropical andino, poniendo en evidencia una fuente sísmica con eventos cada 15 o 20 años, cuyos sismos de magnitud cercana a 7 grados, que provienen de la zona de subducción.

Es de anotar que las fallas del sistema Cauca Romeral son otra fuente sísmica que merece mayor consideración, dadas las devastadoras consecuencias de los terremotos de Popayán 1983 y Quindío 1999, capaz de producir eventos superficiales de magnitud 6, pero que por resultar de mayor intensidad obligan a elevar el nivel de preparación existente, a pesar de las acciones ya implementadas por las

autoridades municipales.

Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, más conocidas como NSR-10 (Decreto 926 del 19 de Marzo de 2010), definen el coeficiente Aa como la aceleración pico efectiva para el diseño y Av como el coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral del daño. Las magnitudes de Aa y Av dependen de cada zona de amenaza sísmica particular.

Se entiende por amenaza sísmica a los fenómenos físicos que puede producir un sismo, cuya probabilidad de ocurrencia con cierta magnitud, en una zona determinada y en un periodo futuro, tiene el potencial de producir una pérdida o la probabilidad de que un determinado valor de aceleración máxima, a nivel local, sea excedido en un periodo de retorno especificado.

Dado que estas son consideraciones de tipo genérico, a nivel nacional, y que no se han realizado evaluaciones de amenaza sísmica regional y/o la Microzonificación sísmica para Manizales y sus alrededores, así como la presencia de fallas geológicas cercanas al casco urbano, se deben adoptar como mínimo los requisitos generales señalados en la NSR-10.

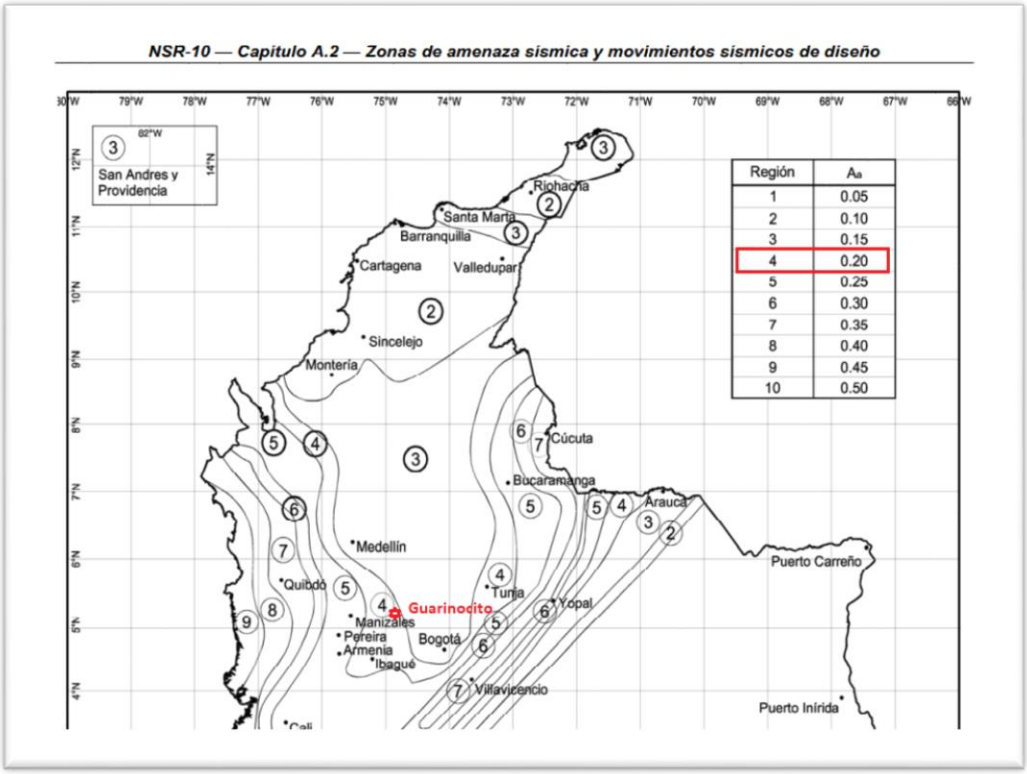


Figura 5. Mapa de distribución de movimientos sísmicos de diseño (valor de Aa). (Tomado de: NSR- 2010).

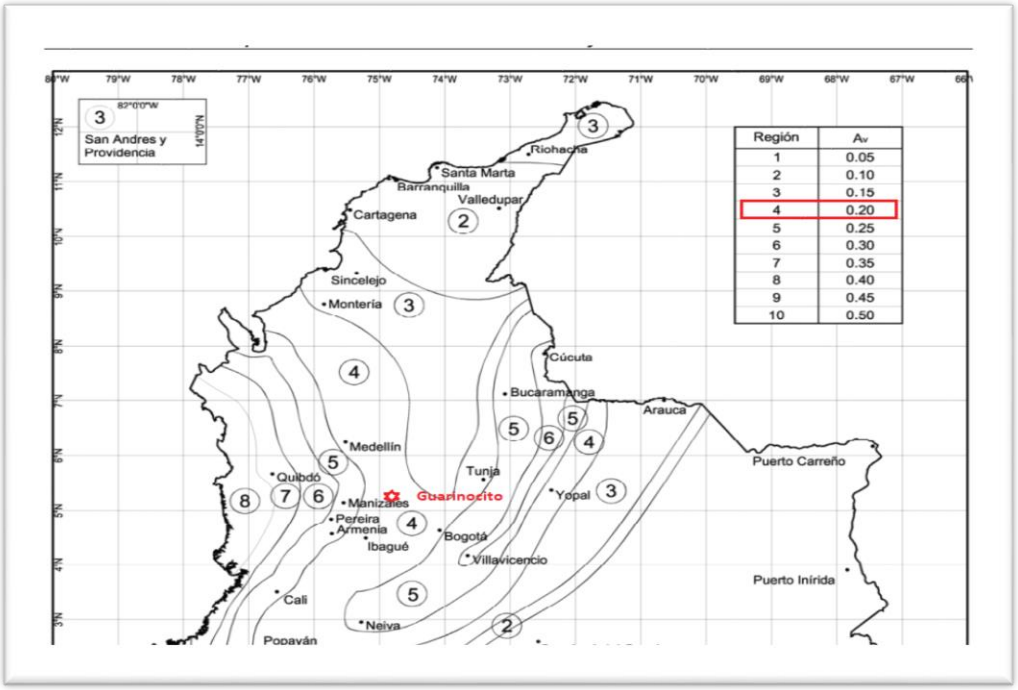


Figura 6. Mapa de distribución de movimientos sísmicos de diseño (valore de Av)

(Tomado de: NSR- 2010).

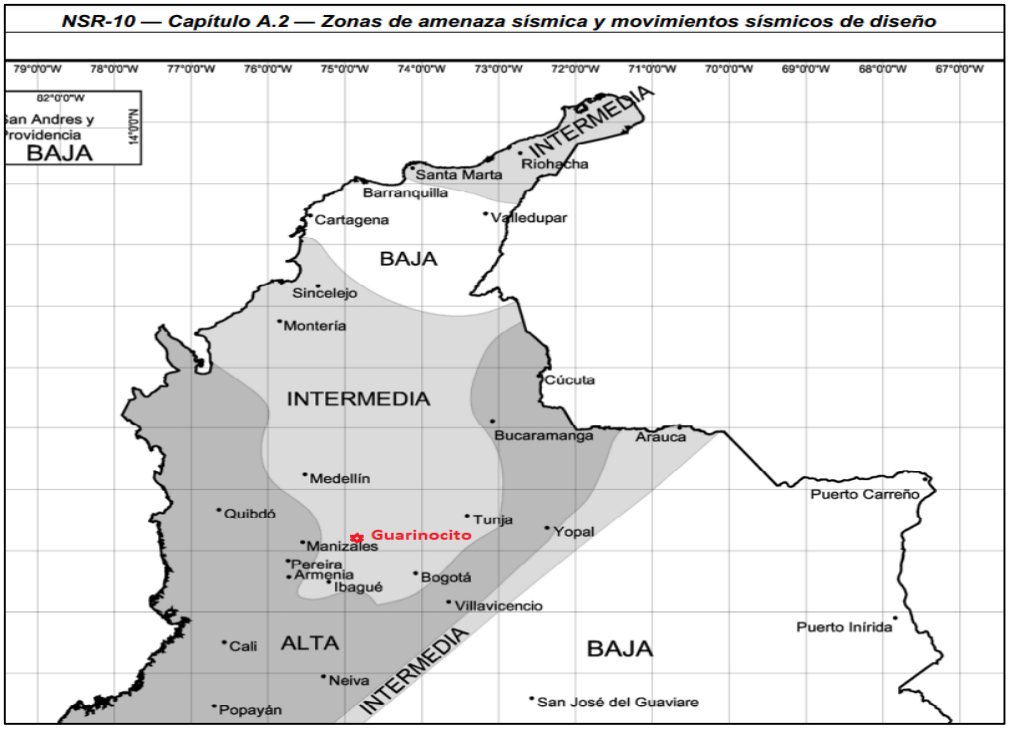


Figura 7. Zona de amenaza sísmica para el corregimiento de Guarinocito. (Tomado de: NSR-2010).

Tabla A.2.3-2
Valor de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta

Tomado de: NSR-10

Para Manizales y sus municipios aledaños, se tiene una zona de amenaza sísmica alta.

Aa=0.25.

Av=0.25.

5. GEOTECNIA

5.1 PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA

Para el desarrollo de este estudio y con el fin de cumplir con los lineamientos del título E, en su numeral E.2.1.1 proyecto de "investigación mínima" de la Norma Colombiana para el diseño y construcciones sismo resistentes – NSR-10 (Decreto 926 de Marzo 19 de 2010), definimos este proyecto haciendo una descripción de los materiales encontrados en la exploración del terreno y los resultados de laboratorio para con estas herramientas ofrecer las recomendaciones locales y generales de manejo de los suelos y construcción del sistema.

De acuerdo a ello, se efectuaron seis (06) perforaciones, localizadas dentro del perímetro del sitio en el cual se llevará a cabo la construcción de las edificaciones, dichas perforaciones se llevaron hasta alcanzar una profundidad de alrededor de 2,0 m.

Para la exploración del subsuelo, se utilizó un equipo de perforación semimecánica tipo mariposa con broca helicoidal y tubería de acero al carbono, se tomaron muestras alteradas e inalteradas de suelos para evaluar características físicas, plásticas y mecánicas de los diferentes estratos para ser ensayadas en laboratorio. Los ensayos realizados fueron los siguientes:

Clasificación:

- Granulometría por lavado (pasante Tamiz # 200)
- Límites de Atterberg

Propiedades físicas:

- Humedad Natural

Propiedades mecánicas

- Ensayo de compresión no confinada.

5.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



FOTO 1. Sitio de Ejecución del proyecto.





FOTOS 3 Y 4. Sondeo 1, perforación y recuperación de muestras.





FOTOS 5 Y 6. Sondeo 1, perforación y recuperación de muestras.





FOTOS 7 Y 8. Sondeo 2, Perforación y recuperación de muestras.





FOTOS 9 Y 10. Sondeo 3, Perforación y recuperación de muestras.





FOTOS 11 Y 12. Sondeo 4, Perforación y recuperación de muestras.





FOTOS 13 Y 14. Sondeo 5, Perforación y recuperación de muestras.





FOTOS 15 Y 16. Sondeo 6, Perforación y recuperación de muestras.

5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO Y PERFIL ESTRATIGRÁFICO TÍPICO

Se realizaron ensayos de clasificación de suelos como límites de Atterberg y granulometría por tamizado a cada uno de los estratos encontrados.

5.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PERFORACION

Una vez realizada la prospección Geotécnica con base en las seis perforaciones realizadas, se puede determinar claramente un perfil característico, el cual se describe de la superficie hacia abajo de la siguiente manera:

1- entre los 0.0 y los 0.80 m. de profundidad encontramos arena limosa de color negro y gris oscuro de consistencia media a alta y su humedad natural promedio es de aproximadamente 22%, Los registros del análisis de laboratorio indican materiales No Plásticos y No Líquidos.

2- Superada la anterior capa, se presentan depósitos de caída piroclástica, corresponden nuevamente a arenas y limos de color café oscuro, con vetas habanas, presenta una resistencia de media a alta, con una humedad natural de aproximadamente del 21%, su espesor en la zona de estudió se presenta entre los 0.80 y los 2.20 mt. y posiblemente se preserve a partir de allí. Los registros del análisis de laboratorio indican materiales No Plásticos y No Líquidos.

Las perforaciónes se describe en los ensayos anexos.

En ninguno de los seis sondeos realizados NO se pudo evidenciar la presencia de aguas freáticas (NAF), sin embargo es importante

mantenerse al tanto de posibles alteraciones del suelo subyacente por la ocurrencia de algún cambio en este sentido.

5.3.2 NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS

Como se había mencionado anteriormente, en la exploración del campo efectuado en el marco del presente informe NO se evidenció la presencia de aguas freáticas.

5.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Para la clasificación de los materiales extraídos de cada una de las perforaciones, se utilizará el sistema unificado de clasificación de suelos, el cual tiene como principal parámetro la carta de plasticidad. Por tal motivo es necesaria la determinación de los Límites de Atterberg y la realización de Granulometrías por Lavado.

Las características generales de los materiales encontrados en la zona es la siguiente:

- El tipo de material encontrado tiene una textura areno limosa que corresponden a depósitos de caída piroclásticos, los cuales se clasifica en la carta como Arenas limosas de media a baja plasticidad.
- El color predominante para los depósitos encontrados es de apariencia café y negro.
- La humedad natural promedio encontrada a lo largo de todas las perforaciones es de aproximadamente 22%, poco húmeda pero de igual manera es normal para suelos del sector.

RESUMEN ENSAYOS GUARINOCITO										
SONDEO No.	PROFUNDIDAD (m)	CARACTERISTICAS FISICAS							CLASIFICACION	COLOR DE MATERIAL
		Humedad Natural (%)	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P.	GRADACION % PASA				
						No.4	No. 40	No.200	USC	
1	0,80	13,70	23,7	20,4	3,3	71,8	58,7	30,1	SM	negro
	1,50	21,90	N.L.L	N.L.P	N.I.P	97,5	45,8	13,0	SM	café oscuro vetas habanas
2	0,60	20,40	N.L.L	N.L.P	N.I.P	81,0	65,6	48,2	SM	café grisaceo
	2,00	20,00	N.L.L	N.L.P	N.I.P	95,2	42,4	12,0	SP-SM	cafe oscuro vetas habanas
3	0,90	16,20	N.L.L	N.L.P	N.I.P	76,3	66,1	45,7	SM	negro
	1,90	21,10	N.L.L	N.L.P	N.I.P	96,6	43,9	15,3	SM	cafe oscuro vetas habanas
4	0,50	19,10	N.L.L	N.L.P	N.I.P	69,4	57,7	45,5	SM	negro
	1,80	19,80	N.L.L	N.L.P	N.I.P	97,0	46,2	12,5	SM	cafe oscuro vetas habanas
5	0,40	15,70	N.L.L	N.L.P	N.I.P	79,2	62,4	33,9	SM	negro
	2,00	20,40	N.L.L	N.L.P	N.I.P	94,9	42,8	14,1	SM	cafe oscuro vetas habanas
6	0,70	14,90	N.L.L	N.L.P	N.I.P	74,1	64,6	39,4	SM	negro
	1,80	21,50	N.L.L	N.L.P	N.I.P	96,8	47,5	16,0	SM	cafe oscuro vetas habanas

Figura 8: Tabla resumen clasificaciones para cada uno de los sondeos

5.4 CÁLCULOS Y ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

Tomando en cuenta que este modelo constructivo se puede cobijar de acuerdo al título E norma E.2.1.1 de la NSR-10, dicho análisis esta soportado por los ensayos físicos descritos en este mismo informe, y en una descripción subjetiva del tipo de suelo encontrado sumado al comportamiento estructural aparente de predios vecinos, más la tipología del sector que comprende el sector nuevo Guaranicito. Sin embargo tomando en cuenta la importancia y envergadura del proyecto se recomienda efectuar cálculos y análisis geotécnicos, de acuerdo a esto es apropiado con los insumos disponibles según los análisis del suelo encontrado, hacer las recomendaciones técnicas pertinentes que conlleven a un sistema funcional y libre de problemas de estabilidad de la estructura a complementar.

A continuación, se relacionan los diferentes cálculos y análisis geotécnicos realizados, para definir las recomendaciones técnicas para la estabilidad geotécnica de cimentaciones.

5.4.1 TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS Y EQUIPO EMPLEADO

Durante la ejecución de un sondeo geotécnico es posible la toma de muestras inalteradas mediante útiles especiales y técnicas específicas, diferenciadas del procedimiento de perforación y avance convencional.

Para su obtención se emplean tubos de pared delgada (Shelby) y borde cortante no superior a 2 mm, que se introducen en el terreno bien por empuje (si el terreno presenta una consistencia baja) o bien mediante golpeo (para terrenos de consistencia media a firme), Una vez recuperado el tubo en superficie, se sellan sus extremos con el fin de evitar la desecación de la muestra.

Este tipo de tomamuestras presenta como inconveniente el hecho de que se debe extraer la muestra del tubo mediante empuje, dado que no es factible cortar la camisa, lo que puede originar una alteración superior al proceso de obtención.

Estos tubos, o tomamuestras, se diferencian en el espesor de la pared de la camisa utilizada. Cuanto más blando es el terreno, más conveniente es que la pared del tomamuestras sea tan fina como sea posible, con la finalidad de que su hinca altere en menor medida el estado del terreno, introduciéndose en tal caso a presión y baja velocidad.



Tubo de pared delgada Shelby para toma de muestras inalteradas.

Una vez obtenida la muestra en el tubo de ensayo esta es llevada al laboratorio para su análisis y prueba mecánica.

5.4.2 ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Objetivos

- Determinar la resistencia al esfuerzo cortante o capacidad portante del terreno
- Determinar la cohesión y el ángulo de fricción interna.

En el aparato de corte directo se intenta conseguir la rotura de una muestra según un plano predeterminado, con el fin de poder conocer experimentalmente los parámetros de cohesión y ángulo de rozamiento que nos definen la resistencia del suelo granular. La evaluación de la resistencia al esfuerzo normal y cortante del suelo, permite cuantificar parámetros necesarios para solucionar problemas relacionados con la resistencia del terreno, que nos permite analizar problemas de la estabilidad de suelos tales como: el estudio de estabilidad de taludes para carreteras, la determinación de la capacidad de soporte en cimentaciones, la presión lateral sobre estructuras de retención de tierras. Las condiciones del ensayo, incluyendo los esfuerzos normales y la humedad, son seleccionadas para representar las condiciones de campo que se investigan. La velocidad de deformación debe ser lo suficientemente lenta para asegurar las condiciones de drenaje equivalentes a una presión intersticial nula.

La resistencia al corte de un suelo determina factores como la estabilidad de un talud, la capacidad de carga admisible para una cimentación y el empuje de un suelo contra un muro de contención.

Otra propiedad mecánica del suelo es determinada por el ensayo de

compresión inconfinada, de igual manera procedente en la obtención de variables para el cálculo de la capacidad portante del suelo subyacente.

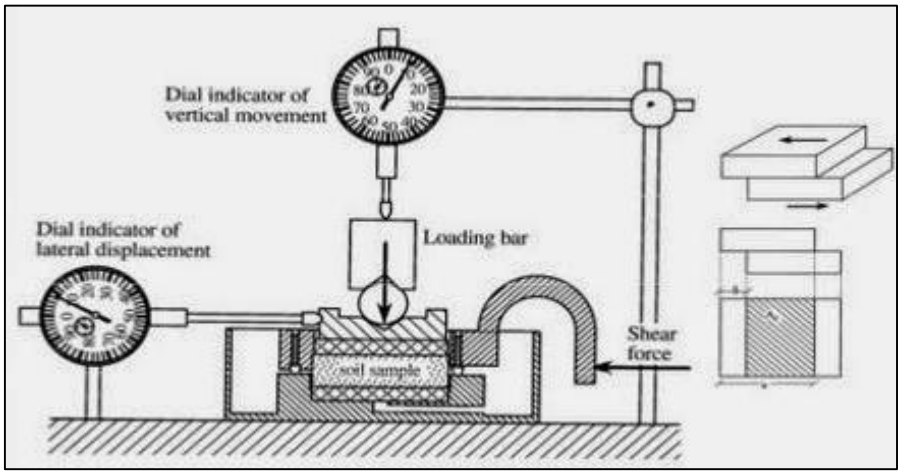


Figura 9: Máquina para ensayo de corte directo.

5.5 CAPACIDAD PORTANTE

Dadas las características de los suelos explorados, se determina efectuar el cálculo de capacidad portante del sitio referenciado destinado para la construcción de viviendas de uso familiar entre uno y tres niveles, haciendo una correlación empírica con el ensayo de corte directo a muestras inalteradas obtenidas dentro del predio objeto de intervención.

A continuación, presentamos los cálculos de capacidad portante en cada uno de los sondeos, teniendo presente la toma de muestras inalteradas con tubos shelby obtenidas en campo, sometidos a ensayo de corte directo No consolidado No drenado y la respectiva correlación empírica de Terzaggi.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

$$q_u = (1+0{,}2.\ B/L).c.N_c + \gamma_{sup}.D_f.N_q + 1/2.(1-0{,}2.\ B/L).\gamma\ .B.N_\gamma$$

DONDE:	γ	PESO ESPECÍFICO
	C	COHESIÓN DEL SUELO
	Df	PROFUNDIDAD ESTRATO
	B	ANCHO BASE CIMIENTO
	NC- Nq - Nϒ	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Para el cálculo de la capacidad portante admisible (**q**adm) tenemos que

Fs = **3** por tanto: **qadm = qúlt / 3**

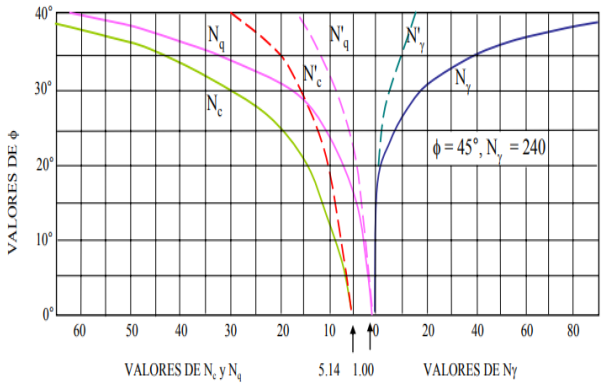
Calculada la capacidad portante admisible, procedemos a aplicar un factor de seguridad adicional utilizando la siguiente ecuación, acorde a lo planteado en el **"código de Puentes CCP-14"**

$$q_{ma} = q_{ad} * Rs$$

Rs: Factor de Resistencia = 0.55 (Tomado de tabla 11.5.7-1 CCP-14). Los parámetros para la evaluación de la capacidad portante del terreno.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

RELACIÓN ENTRE EL ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA FI Y LA ESTIMACIÓN DE FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA



CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

SONDEO	φ	$C_{cohesion\ suelo}$	Nc	γ	Nq	$N\gamma$	CIMENTACIÓN RECTANGULAR	
							$q_{u(Admisi)}$ (Ton/m2)	$q_{a(Admisi)}$ (Ton/m2)
2	33,60	0,15	38,19	1,4	25,78	34,78	63,06	21,02
5	31,52	0,18	32,18	1,5	20,32	25,60	53,24	17,75

DISEÑO CAPACIDAD PORTANTE

CAPACIDAD PORTANTE CIMENTACIÓN RECTANGULAR		
SONDEO	$q_{(Ultim)}$ (Ton/m2)	$q_{(Adm)}$ (Ton/m2)
2	63,06	21,02
5	53,24	17,75

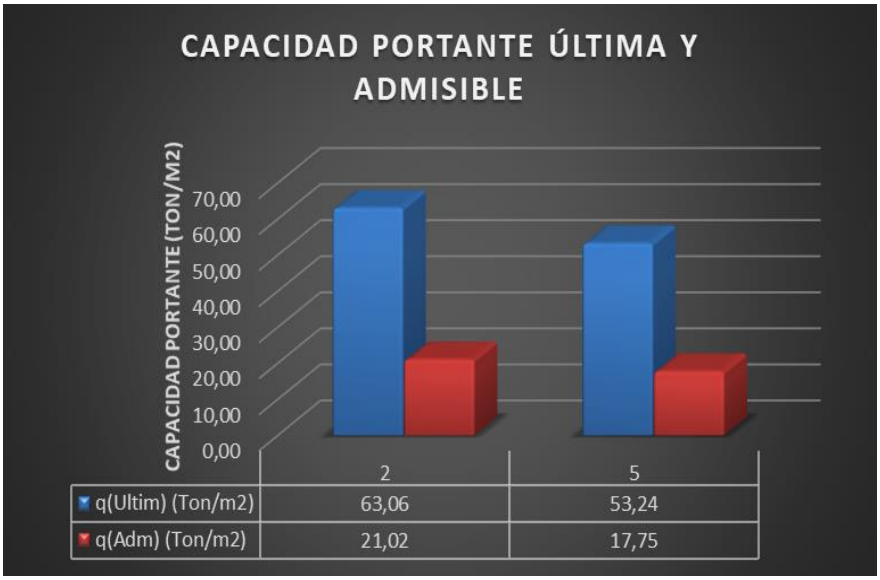


Figura 10: Capacidad portante admisible del terreno cimento rectangular.

5.6 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO

Para el análisis de capacidad de carga del suelo se obtuvo un valor de capacidad portante admisible mínima de 17.75 ton/m2, a 1.00 metros por debajo de la rasante actual ubicada en el área del terreno asignado para este estudio, según el cálculo de la relacionado en este informe. (Ver la Figura 10).

5.7 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

La cimentación de la estructura analizada podría estar representada en zapatas de sección cuadrada o rectangular apoyada sobre un solado de limpieza en concreto pobre, y este a su vez sobre los depósitos naturales, pero será el diseñador estructural quien defina el tipo de estructura apropiada al momento de materializar la cimentación de la obra de acuerdo al cálculo de la capacidad portante obtenida en este trabajo.

5.8 DEFINICIÓN DEL TIPO DEL PERFIL DEL SUELO

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

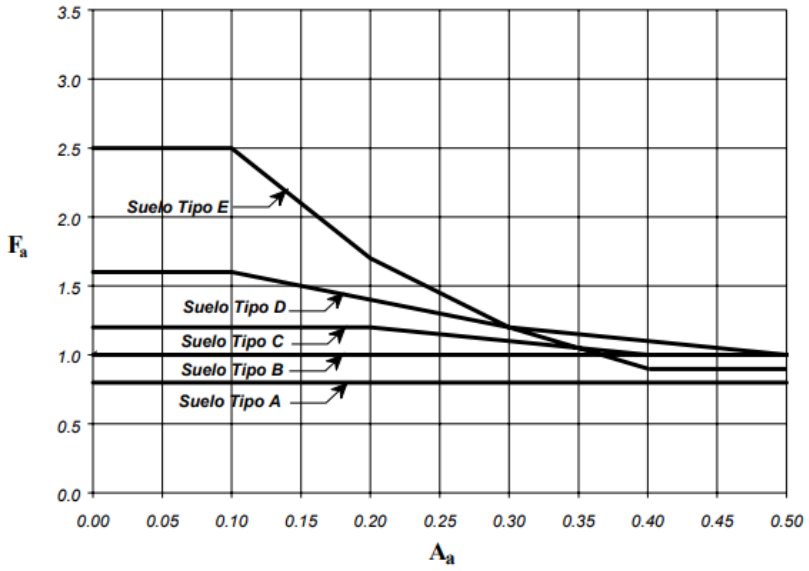
Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

De la anterior tabla, y consecuente con el tipo de estudio contratado se puede establecer que los suelos de la zona objeto de intervención se ajustan a un suelo con perfil tipo D, dado que en ellos se cumple el criterio por ser IP<20 por ser suelos N.P, por lo tanto el Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de períodos cortos del espectro es de:

Coeficientes de amplificación Fa y Fv.

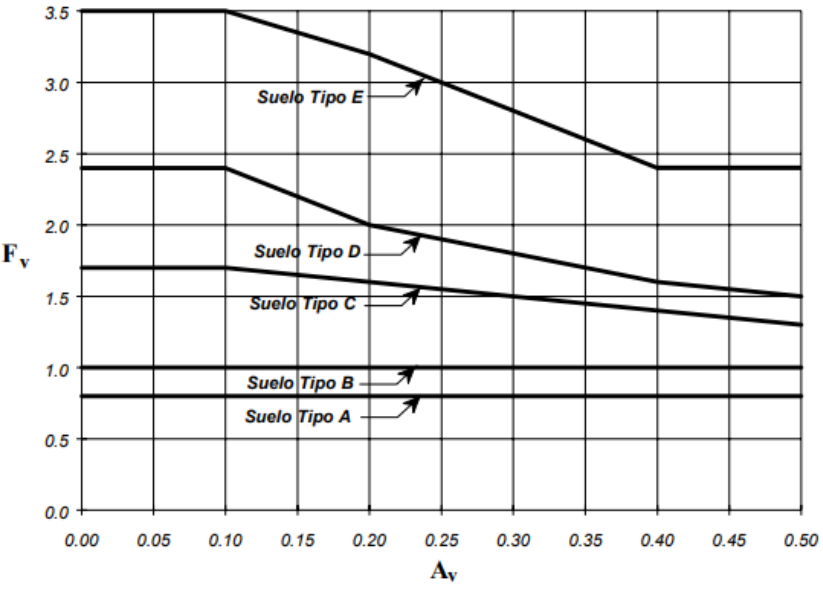
COEFICIENTE	PROFUNDIDAD	CARACTERISTICAS MATERIAL
PERFIL DEL SUELO	D	Depósitos de cenizas (suelos Areno limosos)
Fa	1.30	
Fv	1.9	

Coeficiente de amplificación Fa



Tomado de: NSR – 10

Coeficiente de amplificación Fv



Tomado de: NSR – 10

6. ANÁLISIS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los registros de perforación y ensayos de laboratorio se determinó que la tipología del suelo que soporta la superficie del terreno donde se proyecta la construcción de las viviendas objeto de intervención, objeto de este estudio, hasta una profundidad de 2.20 m, corresponde a suelos de media a baja compresibilidad con vetas y estratos de arenas limosas de tamaño medio a fino, y de buena permeabilidad.
2. Con estos registros obtenidos es posible considerar que las condiciones de soporte del terreno son apropiadas por debajo de 1.00 metros de la rasante, en cualquier sitio del lote objeto de estudio.
3. Los registros del análisis de laboratorio indican materiales No Plásticos y No Líquidos.

4. De acuerdo a las exploraciones se pudo establecer que el suelo encontrado es 100% natural.

5. En general el sitio estudiado presenta buenas condiciones geotécnicas y de estabilidad, no se observa en las construcciones aledañas vecinas asentamientos diferenciales, pérdida de verticalidad, colapsibilidad, agrietamientos. No se esperan inconvenientes asociados a fenómenos geotécnicos siempre y cuando se sigan las recomendaciones del presente documento y de los diseños estructurales.

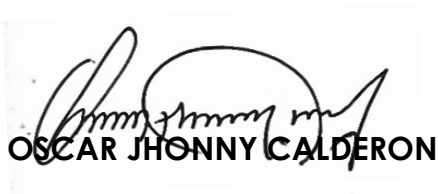
6. En la exploración visual del suelo aledaño no se evidenciaron procesos de remoción de masas, erosión grietas de tensión asociada a la proximidad de algún talud inestable, ni a la eventual

presencia de fallas geológicas que pudiesen perjudicar la estructura a construir.

7. En el sondeo realizado No se evidenció la presencia de nivel freático.

7. RECOMENDACIÓN FINAL

El presente informe es el resultado de la exploración del subsuelo ejecutada por la firma F'CR INGENIEROS CIVILES S.A.S con base en los sondeos tomados en campo, los cuales son puntuales y no generalizan del todo el comportamiento de la masa de suelo donde se proyecta la ejecución de la obra señalada, esto infiere que si se llegase a percibir algún cambio representativo con respecto a lo registrado en el informe, se recomienda hacer oportunamente una notificación de dichos cambios con el propósito de verificar la incidencia que estos puedan tener sobre las recomendaciones expuestas.



OSCAR JHONNY CALDERON B.
Ingeniero Civil – Geotécnista
M.P 17202-083697 CLD



CARLOS ALBERTO FIGUEROA C.
Ingeniero civil – Esp. Vias Terrestres
M.P 19202-131023 UN. CAUCA

8. ANEXOS

8.1 PERFILES ESTRATIGRAFICO

8.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Ingenieros Civiles S.A.S.

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.

INFORME PERFIL ESTRATIFICADO DEL APIQUE

PAGINA: 1

Ensayo No. *1*

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **APIQUE:**

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **O.S.** *X* **No.** 1-378

ALTURA: 75 cm **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 11/07/2022

PESO MARTILLO: 140 Lbs

SONDEO 1

PROF (m)	ESTRATO	NIVEL FREATICO	MUESTRA	CARACTERISTICAS FISICAS						CLASIFIC	PARAMETRO DE DISEÑO								Golp/pie (N)	DESCRIPCION
				L.L.	L.P.	I.P.	GRADACION % PASA				P.U.S	H.N.	C	qu	Angfr	SPT				
			No.				No.4	No. 40	No.200	USC	(g/cm³)	(%)	(kg/cm²)	(kg/cm²)	Φ	6"	12"	18"		
0,00																				
0,50 / 0,80 / 1,00				23,7	20,4	3,3	71,8	58,7	30,1	**SM**		13,7								*Arena limosa color negro*
1,50 / 2,00				N.L.L	N.L.P	N.I.P	97,5	45,8	13,0	**SM**	1,48	25,4 21,9	0,17	0,33						*Arena limosa color café vetas habanas*
2,50																				
3,00																				

Prospección sin presencia de N.A.F

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.

INFORME PERFIL ESTRATIFICADO DEL APIQUE

PAGINA: 1

Ensayo No. 2

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **APIQUE:**

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **O.S.** X **No.** 1-378

ALTURA: 75 cm **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 11/07/2022

PESO MARTILLO: 140 Lbs

SONDEO 2

PROF (m)	ESTRATO	NIVEL FREATICO	MUESTRA No.	CARACTERISTICAS FISICAS L.L.	L.P.	I.P.	GRADACION % PASA No.4	No. 40	No.200	CLASIFIC USC	PARAMETRO DE DISEÑO P.U.S (g/cm³)	H.N. (%)	C (kg/cm²)	qu (kg/cm²)	Angfr Φ	SPT 6"	12"	18"	Golp/pie (N)	DESCRIPCION
0,00																				
0,60				N.L.L	N.L.P	N.I.P	81,0	65,6	48,2	**SM**		20,4								*Arena limosa color café grisaseo*
1,00																				
1,50															33,6					
2,00				N.L.L	N.L.P	N.I.P	95,2	42,4	12,0	**SP-SM**	1,40	22,6 20,0	0,15	0,3						*Arena limosa color café oscuro vetas habanas*
2,50																				
3,00																				

Prospección sin presencia de N.A.F

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.

INFORME PERFIL ESTRATIFICADO DEL APIQUE

PAGINA: 1

Ensayo No. *1*

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **APIQUE:**

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **O.S.** *X* **No.** 1-378

ALTURA: 75 cm **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 11/07/2022

PESO MARTILLO: 140 Lbs

SONDEO 3

PROF (m)	ESTRATO	NIVEL FREATICO	MUESTRA	CARACTERISTICAS FISICAS						CLASIFIC	PARAMETRO DE DISEÑO								Golp/pie (N)	DESCRIPCION
				L.L.	L.P.	I.P.	GRADACION % PASA				P.U.S	H.N.	C	qu	Angfr	SPT				
			No.				No.4	No. 40	No.200	USC	(g/cm³)	(%)	(kg/cm²)	(kg/cm²)	Φ	6"	12"	18"		
0,00																				
0,50				N.L.L	N.L.P	N.I.P	76,3	46,1	45,7	SM		16,2								Arena limosa color negro
0,90																				
1,00																				
1,50				N.L.L	N.L.P	N.I.P	96,6	43,9	15,3	SM	1,44	24,2 21,1	0,19	0,38						Arena limosa color café vetas habanas
2,00																				
2,50																				
3,00																				

Prospección sin presencia de N.A.F

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.

Ingenieros Civiles S.A.S.

INFORME PERFIL ESTRATIFICADO DEL APIQUE

PAGINA: 1

Ensayo No. 4

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **APIQUE:**

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **O.S.** *X* **No.** 1-378

ALTURA: 75 cm **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 11/07/2022

PESO MARTILLO: 140 Lbs

SONDEO 4

PROF (m)	ESTRATO	NIVEL FREATICO	MUESTRA No.	CARACTERISTICAS FISICAS L.L.	L.P.	I.P.	GRADACION % PASA No.4	No. 40	No.200	CLASIFIC USC	PARAMETRO DE DISEÑO P.U.S (g/cm³)	H.N. (%)	C (kg/cm²)	qu (kg/cm²)	Angfr Φ	SPT 6"	12"	18"	Golp/pie (N)	DESCRIPCION
0,00																				
0,50				N.L.L	N.L.P	N.I.P	69,4	57,7	45,5	SM		19,1								Arena limosa color negro
1,00																				
1,50				N.L.L	N.L.P	N.I.P	97,0	46,2	12,5	SM	1,41	23,0 19,8	0,2	0,4						Arena limosa color café vetas habanas
2,00																				
2,50																				
3,00																				

Prospección sin presencia de N.A.F

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

RECHAZO

N.A.F

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.

INFORME PERFIL ESTRATIFICADO DEL APIQUE

PAGINA: 1

Ensayo No. 5

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **APIQUE:**

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **O.S.** *X* **No.** 1-378

ALTURA: 75 cm **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 11/07/2022

PESO MARTILLO: 140 Lbs

SONDEO 5

PROF (m)	ESTRATO	NIVEL FREATICO	MUESTRA No.	CARACTERISTICAS FISICAS L.L.	L.P.	I.P.	GRADACION % PASA No.4	No. 40	No.200	CLASIFIC USC	PARAMETRO DE DISEÑO P.U.S (g/cm³)	H.N. (%)	C (kg/cm²)	qu (kg/cm²)	Angfr Φ	SPT 6"	12"	18"	Golp/pie (N)	DESCRIPCION
0,00																				
0,40				N.L.L	N.L.P	N.I.P	79,2	62,4	33,9	**SM**		15,7								Arena limosa color negro
1,00																				
1,50															35,08					
2,00				N.L.L	N.L.P	N.I.P	94,9	42,8	14,1	**SM**	1,53	25,9 20,4	0,18	0,37						Arena limosa color café vetas habanas
2,50																				
3,00																				

Prospección sin presencia de N.A.F

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.

INFORME PERFIL ESTRATIFICADO DEL APIQUE

PAGINA: 1

Ensayo No. 6

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **APIQUE:**

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **O.S.** X **No.** 1-378

ALTURA: 75 cm **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 11/07/2022

PESO MARTILLO: 140 Lbs

SONDEO 6

PROF (m)	ESTRATO	NIVEL FREATICO	MUESTRA No.	CARACTERISTICAS FISICAS L.L.	L.P.	I.P.	GRADACION % PASA No.4	No. 40	No.200	CLASIFIC USC	PARAMETRO DE DISEÑO P.U.S (g/cm³)	H.N. (%)	C (kg/cm²)	qu (kg/cm²)	Angfr Φ	SPT 6"	12"	18"	Golp/pie (N)	DESCRIPCION
0,00																				
0,50				N.L.L	N.L.P	N.I.P	74,1	64,6	39,4	SM		14,9								Arena limosa color negro
1,00																				
1,50																				
1,80				N.L.L	N.L.P	N.I.P	96,8	47,5	16,0	SM		21,5								Arena limosa color café vetas habanas
2,00											1,48	25,4	0,2	0,41						
2,50																				
3,00																				

Prospección sin presencia de N.A.F

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**7**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	8/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 1 Muestra 1 Prof. 0.80 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color negro	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

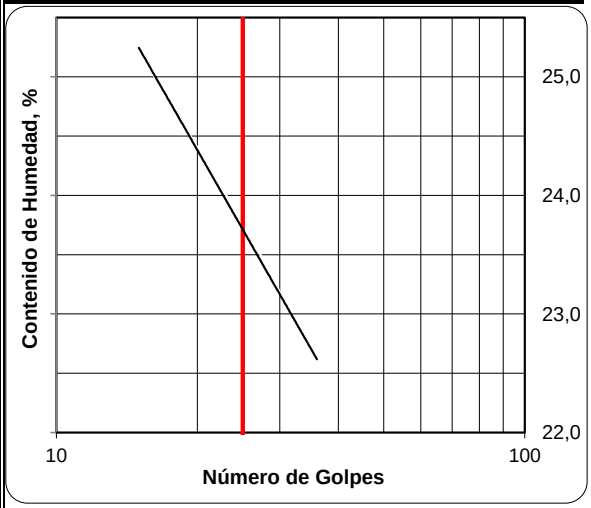
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes	36	26	15
Recipiente No	1	2	3
Pr + Ph (g)	21,94	21,68	21,68
Pr + Ps (g)	19,03	18,72	18,52
P. agua (g)	2,91	2,96	3,16
Pr (g)	6,14	6,21	5,99
Ps (g)	12,89	12,51	12,53
% Humedad	22,6	23,7	25,2

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No	4	5	
Pr + Ph (g)	10,41	10,44	
Pr + Ps (g)	9,71	9,68	
P. agua (g)	0,70	0,76	
Pr (g)	6,19	6,04	
Ps (g)	3,52	3,64	
% Humedad	19,9 %	20,9 %	



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	571,9	P2 (g)=	399,9
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	60,3	10,5 %	89,5%
3/4"	50,3	8,8 %	80,7%
1/2"	25,0	4,4 %	76,3%
3/8"	11,4	2,0 %	74,3%
4	14,1	2,5 %	71,8%
10	9,1	1,6 %	70,2%
40	66,0	11,5 %	58,7%
200	163,7	28,6 %	30,1%
P200	172,0	30,1 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	816,6
Pr + Ps (g)	738,3
Pr (g)	166,4
% Humedad	13,7

RESULTADOS

Limite liquido	23,7%
Limite plástico	20,4%
Índice de plasticidad	3,3%

CLASIFICACION

Índice de grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A-2-4
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**8**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	9/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 1 Muestra 2 Prof. 1.50 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color café oscuro vetas habanas	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

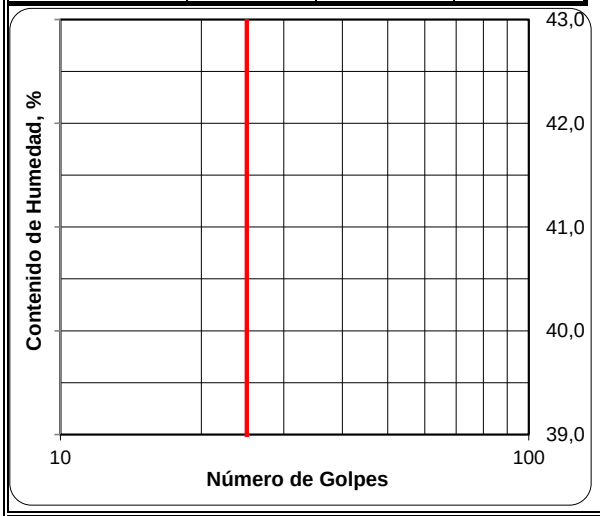
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**587,8**	P2 (g)=	511,4
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	0,0	0,0 %	100,0%
1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
3/8"	2,1	0,4 %	99,6%
4	12,5	2,1 %	97,5%
10	54,7	9,3 %	88,2%
40	249,4	42,4 %	45,8%
200	192,7	32,8 %	13,0%
P200	76,4	13,0 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	932,6
Pr + Ps (g)	803,9
Pr (g)	216,1
% Humedad	21,9

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-1-b
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**9**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	8/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 2 Muestra 1 Prof. 0.60 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color café grisaceo	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

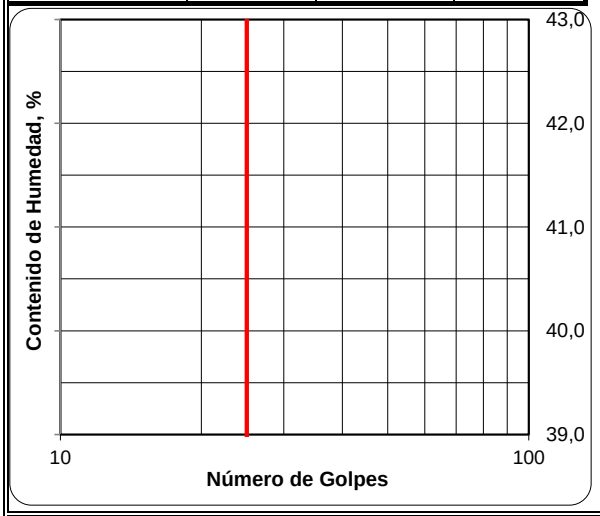
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		***N.L.L***	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		***N.L.P***	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	***539,1***	*P2 (g)=*	*277,6*
TAMIZ	*PESO RET (g)*	*% RETEN.*	*% PASA*
1 1/2"	*0,0*	*0,0 %*	*100,0%*
1"	*0,0*	*0,0 %*	*100,0%*
3/4"	*40,5*	*7,5 %*	*92,5%*
1/2"	*17,7*	*3,3 %*	*89,2%*
3/8"	*18,5*	*3,4 %*	*85,8%*
4	*25,7*	*4,8 %*	*81,0%*
10	*29,3*	*5,4 %*	*75,6%*
40	*53,9*	*10,0 %*	*65,6%*
200	*92,0*	*17,1 %*	*48,5%*
P200	*261,5*	*48,5 %*	*0,0%*

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	865,7
Pr + Ps (g)	755,6
Pr (g)	216,5
% Humedad	20,4

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	*N.L.P*
Índice de plasticidad	*N.I.P*

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-4
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**10**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	8/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 2 Muestra 2 Prof. 2.00 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena mal gradada Color café oscuro vetas habanas	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

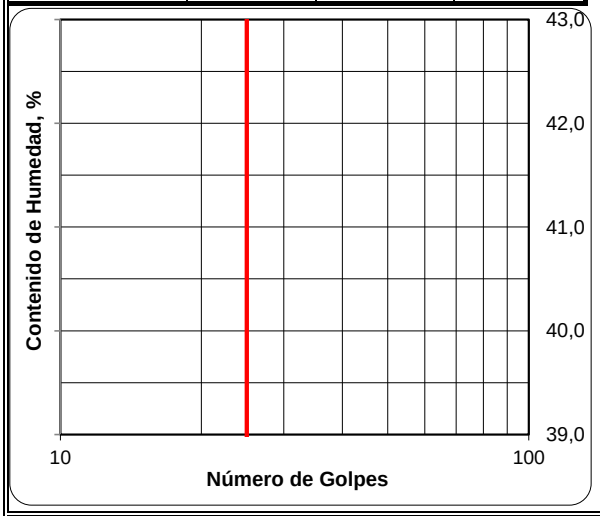
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**569,9**	P2 (g)=	501,6
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	0,0	0,0 %	100,0%
1/2"	4,4	0,8 %	99,2%
3/8"	2,6	0,5 %	98,8%
4	20,6	3,6 %	95,2%
10	72,9	12,8 %	82,4%
40	227,7	40,0 %	42,4%
200	173,4	30,4 %	12,0%
P200	68,3	12,0 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	857,0
Pr + Ps (g)	742,9
Pr (g)	173,0
% Humedad	20,0

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-1-b
U.S.C.	SP SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**11**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	8/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 3 Muestra 1 Prof. 0.90 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color negro	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

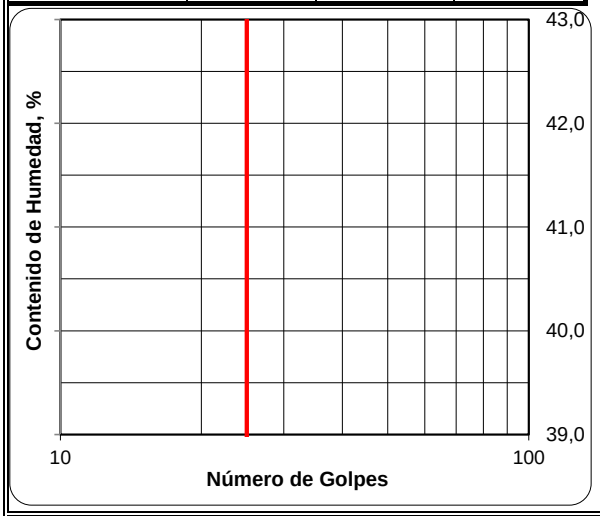
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**696,0**	P2 (g)=	377,9
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	49,3	7,1 %	92,9%
1/2"	35,8	5,1 %	87,8%
3/8"	24,1	3,5 %	84,3%
4	55,8	8,0 %	76,3%
10	25,1	3,6 %	72,7%
40	45,8	6,6 %	66,1%
200	142,0	20,4 %	45,7%
P200	318,1	45,7 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	942,4
Pr + Ps (g)	829,7
Pr (g)	133,7
% Humedad	16,2

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-4
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**12**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	8/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 3 Muestra 2 Prof. 2.00 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color café oscuro vetas habanas	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

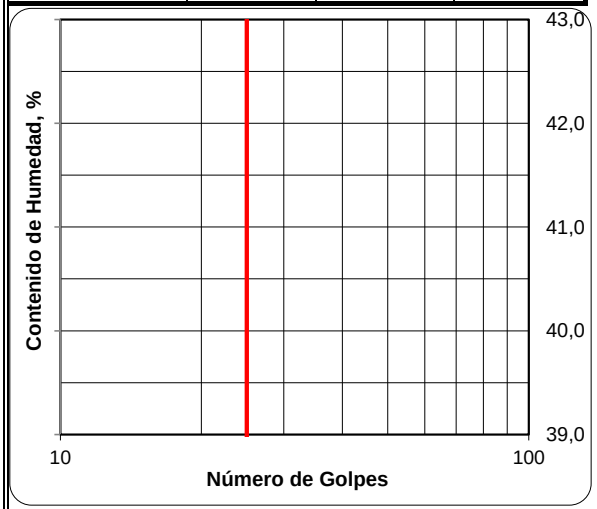
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**555,3**	P2 (g)=	470,3
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	0,0	0,0 %	100,0%
1/2"	6,7	1,2 %	98,8%
3/8"	3,5	0,6 %	98,2%
4	8,7	1,6 %	96,6%
10	91,5	16,5 %	80,1%
40	201,1	36,2 %	43,9%
200	158,8	28,6 %	15,3%
P200	85,0	15,3 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	884,6
Pr + Ps (g)	767,4
Pr (g)	212,1
% Humedad	21,1

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-1-b
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**13**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	8/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 4 Muestra 1 Prof. 0.50 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color negro	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

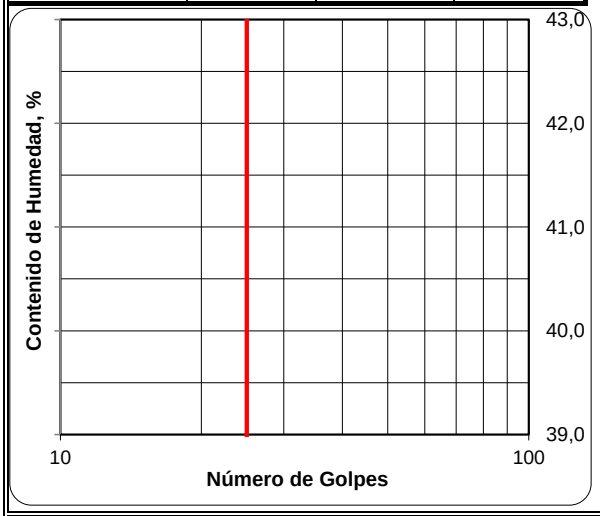
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**685,1**	P2 (g)=	373,4
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	43,3	6,3 %	93,7%
3/4"	35,5	5,2 %	88,5%
1/2"	39,2	5,7 %	82,8%
3/8"	61,5	9,0 %	73,8%
4	30,1	4,4 %	69,4%
10	30,0	4,4 %	65,0%
40	50,2	7,3 %	57,7%
200	83,6	12,2 %	45,5%
P200	311,7	45,5 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	982,4
Pr + Ps (g)	851,6
Pr (g)	166,5
% Humedad	19,1

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-4
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**14**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	6/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 4 Muestra 2 Prof. 1.80 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color café oscuro vetas habanas	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

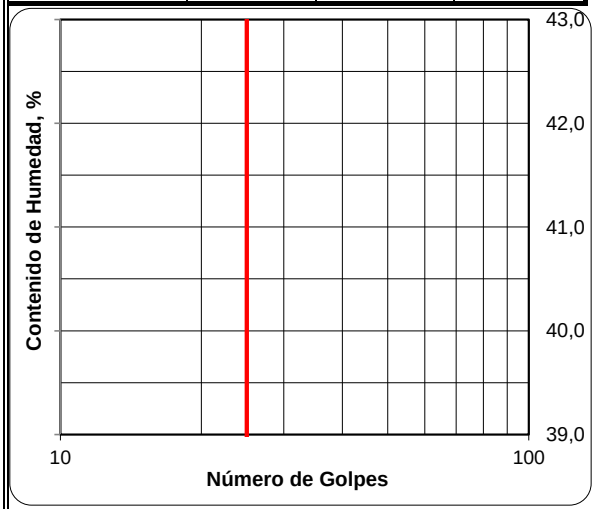
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**511,4**	P2 (g)=	447,5
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	0,0	0,0 %	100,0%
1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
3/8"	5,1	1,0 %	99,0%
4	10,2	2,0 %	97,0%
10	101,3	19,8 %	77,2%
40	158,5	31,0 %	46,2%
200	172,4	33,7 %	12,5%
P200	63,9	12,5 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	742,7
Pr + Ps (g)	641,5
Pr (g)	130,1
% Humedad	19,8

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-1-b
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**15**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	7/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 5 Muestra 1 Prof. 0.40 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color negro	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

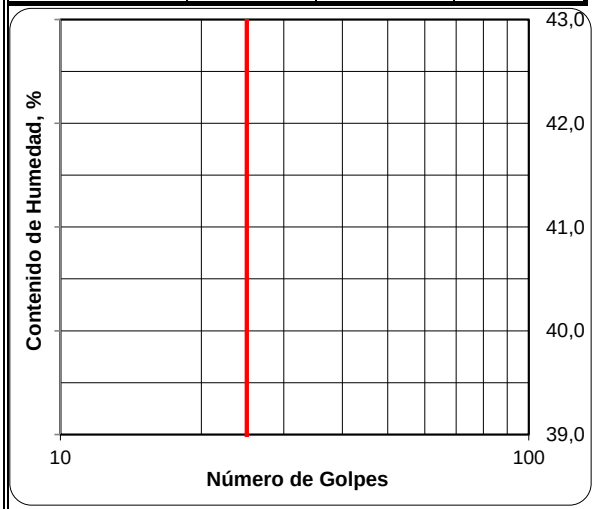
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**594,3**	P2 (g)=	392,9
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	19,1	3,2 %	96,8%
1/2"	36,5	6,1 %	90,6%
3/8"	42,2	7,1 %	83,5%
4	25,8	4,3 %	79,2%
10	33,3	5,6 %	73,6%
40	66,6	11,2 %	62,4%
200	169,4	28,5 %	33,9%
P200	201,4	33,9 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	903,8
Pr + Ps (g)	810,5
Pr (g)	216,2
% Humedad	15,7

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-2-4
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**16**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	6/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 5 Muestra 2 Prof. 2.00 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color café oscuro vetas habanas	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

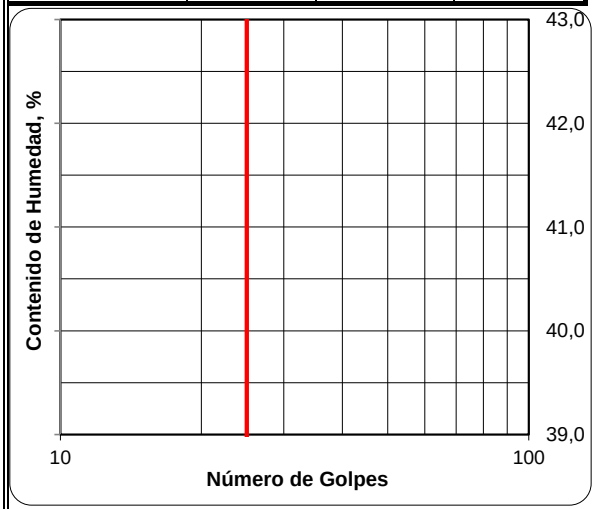
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**582,6**	P2 (g)=	500,5
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	0,0	0,0 %	100,0%
1/2"	3,7	0,6 %	99,4%
3/8"	5,3	0,9 %	98,5%
4	20,7	3,6 %	94,9%
10	112,7	19,3 %	75,6%
40	190,8	32,7 %	42,8%
200	167,3	28,7 %	14,1%
P200	82,1	14,1 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	917,3
Pr + Ps (g)	798,5
Pr (g)	215,9
% Humedad	20,4

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-1-b
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**17**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	7/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 6 Muestra 1 Prof. 0.70 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color negro	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

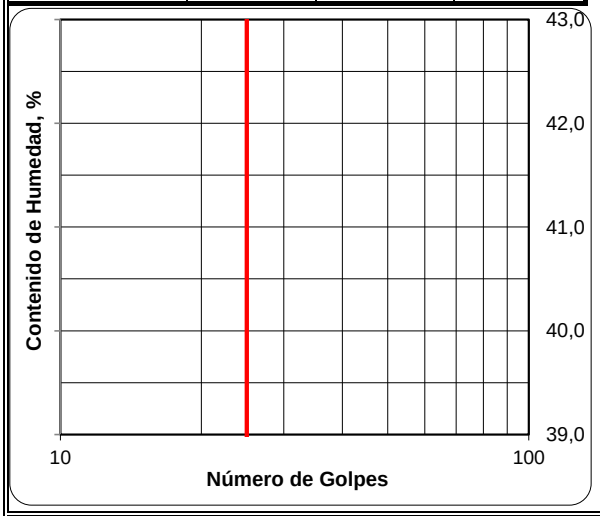
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**703,5**	P2 (g)=	426,3
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	23,2	3,3 %	96,7%
3/4"	21,6	3,1 %	93,6%
1/2"	34,7	4,9 %	88,7%
3/8"	38,4	5,5 %	83,2%
4	64,3	9,1 %	74,1%
10	28,6	4,1 %	70,0%
40	38,2	5,4 %	64,6%
200	177,3	25,2 %	39,4%
P200	277,2	39,4 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	974,8
Pr + Ps (g)	870,0
Pr (g)	166,5
% Humedad	14,9

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-4
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA Y ANALISIS GRANULOMETRICO		
	INV E-125 Y E-126:13	PAGINA:	1
		No. Ensayo:	**18**

PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO	**O.S.**	X	**No.**	1-378
LOCALIZACION:	GUARINOCITO	**FECHA RECEPCION:**	30/06/2022	**FECHA EJECUCION:**	6/07/2022
SONDEO_MUESTRA _PROFUNDIDAD:	Sondeo 6 Muestra 2 Prof. 1.80 m	**CLIENTE:**	GOBERNACION DE CALDAS		
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	Arena limosa Color café oscuro vetas habanas	**DIRECCION:**	Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas		

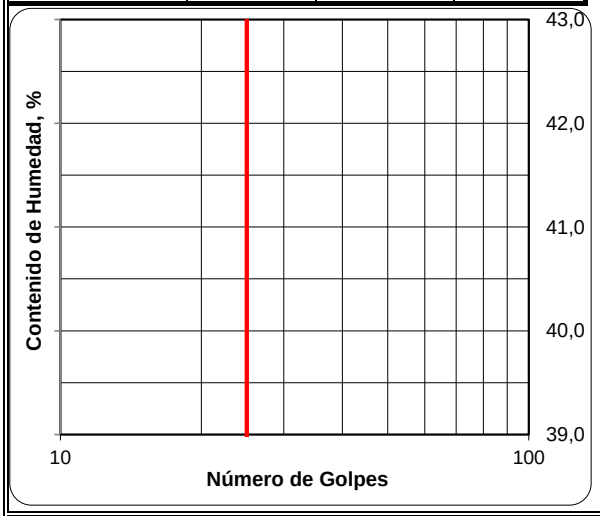
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - I.N.V. E-125:13

No. golpes			
Recipiente No		**N.L.L**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			

LIMITE PLÁSTICO - INV E-126:13

Recipiente No		**N.L.P**	
Pr + Ph (g)			
Pr + Ps (g)			
P. agua (g)			
Pr (g)			
Ps (g)			
% Humedad			



GRADACIÓN - INV E-123:13

P1 (g)=	**609,1**	P2 (g)=	511,6
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETEN.	% PASA
1 1/2"	0,0	0,0 %	100,0%
1"	0,0	0,0 %	100,0%
3/4"	0,0	0,0 %	100,0%
1/2"	4,0	0,7 %	99,3%
3/8"	4,3	0,7 %	98,6%
4	11,2	1,8 %	96,8%
10	115,6	19,0 %	77,8%
40	184,7	30,3 %	47,5%
200	191,8	31,5 %	16,0%
P200	97,5	16,0 %	0,0%

HUMEDAD NATURAL

Pr + Ph (g)	956,9
Pr + Ps (g)	825,9
Pr (g)	216,8
% Humedad	21,5

RESULTADOS

Limite liquido	N.L.L
Limite plástico	N.L.P
Índice de plasticidad	N.I.P

CLASIFICACION

Índice de grupo	
A.A.S.H.T.O.	A-1-b
U.S.C.	SM

OBSERVACIONES

LL = Metodo A;
LP = Metodo manual

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado
No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.		
INFORME ENSAYO COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS		
INV E-152:07	PAGINA:	1
	Ensayo No.	1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **No.** 1-378

LOCALIZACION: Sondeo 1 Prof 1.40 m **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 5/07/2022

DESCRIPCION Suelo Fino **CLIENTE:** GOBERNACION DE CALDAS

DEL MATERIAL: Color café oscuro vetas habanas **DIRECCION:** Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas

HUMEDAD	
PESO MUESTRA HUMEDAD, (g)	475,4
PESO MUESTRA SECA, (g)	379,1
PESO AGUA, (g)	96,3
HUMEDAD, (%)	25,4

FACTOR DE CALIBRACION ANILLO ***1,00***

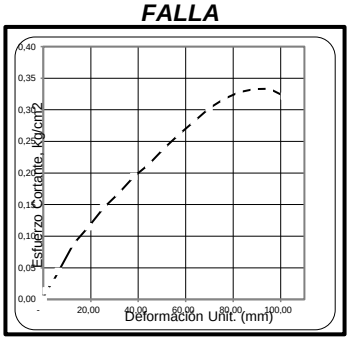
PROPIEDADES FISICAS DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
DIAMETRO, (cm)	5,35	5,91
ALTURA, (cm)	11,42	10,48
AREA, Ao, (cm^2)	22,48	27,43
VOLUMEN, (cm^3)	256,72	287,49
Peso Unt. Hum.(g/cm^3)	1,85	1,65
Peso Unt. Seco(g/cm^3)	1,48	1,32

Lectura Deformimimetro x 10^{-2} in	Deformacion de Carga (kg)	Deformacion de la muestra Δ (mm)	Area CF $1-\varepsilon^{-3}$	Area Corregida Á(cm^2) Area In/1-ε^{-3}	Carga Total sobre la muestra (kg) Def.carga*Fact	Esfuerzo Corregido (kg/cm^2) Area co/Carga t
0	0	-	0,000	0,00	0,00	0,00
5	0,30	1,27	0,999	22,51	0,30	0,01
15	0,60	3,81	0,996	22,57	0,60	0,03
25	1,00	6,35	0,994	22,62	1,00	0,04
50	1,99	12,70	0,987	22,77	1,99	0,09
75	2,63	19,05	0,981	22,92	2,63	0,11
100	3,34	25,40	0,975	23,07	3,34	0,14
125	3,90	31,75	0,968	23,22	3,90	0,17
150	4,54	38,10	0,962	23,37	4,54	0,19
175	5,02	44,45	0,956	23,53	5,02	0,21
200	5,65	50,80	0,949	23,68	5,65	0,24
225	6,22	57,15	0,943	23,84	6,22	0,26
250	6,76	63,50	0,937	24,00	6,76	0,28
275	7,31	69,85	0,930	24,17	7,31	0,30
300	7,72	76,20	0,924	24,33	7,72	0,32
325	8,03	82,55	0,917	24,50	8,03	0,33
350	8,21	88,90	0,911	24,67	8,21	0,33
375	8,28	95,25	0,905	24,85	8,28	0,33
400	8,04	101,60	0,898	25,02	8,04	0,32

qu(kg/cm^2) = ***0,33*** **Kg/Cm2**

c(kg/cm^2) = ***0,17*** **Kg/Cm2**

FALLA



Incertumbre	
Condiciones Ambientales	
Temp., ºc	
Humedad, %	

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005.
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.		
INFORME ENSAYO COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS		
INV E-152:07	PAGINA:	1
	Ensayo No.	2

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **No.** 1-378

LOCALIZACION: Sondeo 2 Prof 1.80 m **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 5/07/2022

DESCRIPCION Suelo Fino **CLIENTE:** GOBERNACION DE CALDAS

DEL MATERIAL: Color café oscuro vetas habanas **DIRECCION:** Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas

H U M E D A D	
PESO MUESTRA HUMEDAD, (g)	432,4
PESO MUESTRA SECA, (g)	352,7
PESO AGUA, (g)	79,7
HUMEDAD, (%)	22,6

FACTOR DE CALIBRACION ANILLO ***1,00***

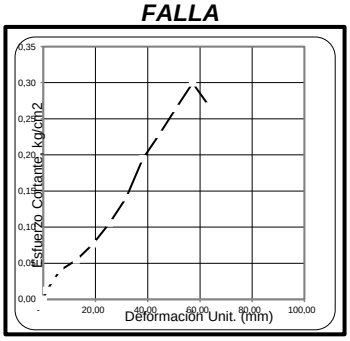
PROPIEDADES FISICAS DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
DIAMETRO, (cm)	5,36	5,52
ALTURA, (cm)	11,15	10,74
AREA, Ao, (cm^2)	22,56	23,93
VOLUMEN, (cm^3)	251,59	257,02
Peso Unt. Hum.(g/cm^3)	1,72	1,68
Peso Unt. Seco(g/cm^3)	1,40	1,37

Lectura Deformimimetro x 10^{-2} in	Deformacion de Carga (kg)	Deformacion de la muestra Δ (mm)	Area CF $1-\varepsilon^{-3}$	Area Corregida Á(cm^2) Area In/$1-\varepsilon^{-3}$	Carga Total sobre la muestra (kg) Def.carga*Fact	Esfuerzo Corregido (kg/cm^2) Area co/Carga t
0	0	-	0,000	0,00	0,00	0,00
5	0,28	1,27	0,999	22,59	0,28	0,01
15	0,59	3,81	0,996	22,65	0,59	0,03
25	0,91	6,35	0,994	22,71	0,91	0,04
50	1,25	12,70	0,987	22,85	1,25	0,05
75	1,77	19,05	0,981	23,00	1,77	0,08
100	2,45	25,40	0,975	23,15	2,45	0,11
125	3,28	31,75	0,968	23,30	3,28	0,14
150	4,56	38,10	0,962	23,46	4,56	0,19
175	5,39	44,45	0,956	23,61	5,39	0,23
200	6,28	50,80	0,949	23,77	6,28	0,26
225	7,17	57,15	0,943	23,93	7,17	0,30
250	6,45	63,50	0,937	24,09	6,45	0,27

qu(kg/cm^2) = *0,30* Kg/Cm2

c(kg/cm^2) = *0,15* Kg/Cm2

FALLA



Incertumbre	
Condiciones Ambientales	
Temp., ºc	
Humedad, %	

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005.
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.		
INFORME ENSAYO COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS		
INV E-152:07	PAGINA:	1
	Ensayo No.	3

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **No.** 1-378

LOCALIZACION: Sondeo 3 Prof 1.70 m **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 5/07/2022

DESCRIPCION Suelo Fino **CLIENTE:** GOBERNACION DE CALDAS

DEL MATERIAL: Color café oscuro vetas habanas **DIRECCION:** Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas

H U M E D A D	
PESO MUESTRA HUMEDAD, (g)	460,7
PESO MUESTRA SECA, (g)	370,9
PESO AGUA, (g)	89,8
HUMEDAD, (%)	24,2

FACTOR DE CALIBRACION ANILLO ***1,00***

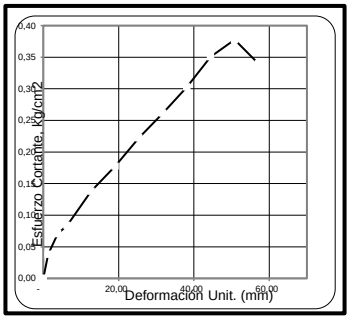
PROPIEDADES FISICAS DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
DIAMETRO, (cm)	5,39	5,80
ALTURA, (cm)	11,30	10,30
AREA, Ao, (cm^2)	22,82	26,42
VOLUMEN, (cm^3)	257,84	272,13
Peso Unt. Hum.(g/cm^3)	1,79	1,69
Peso Unt. Seco(g/cm^3)	1,44	1,36

Lectura Deformimimetro x 10^{-2} in	Deformacion de Carga (kg)	Deformacion de la muestra Δ (mm)	Area CF $1-\varepsilon^{-3}$	Area Corregida Á(cm^2) Area In/1-ε^{-3}	Carga Total sobre la muestra (kg) Def.carga*Fact	Esfuerzo Corregido (kg/cm^2) Area co/Carga t
0	0	-	0,000	0,00	0,00	0,00
5	0,87	1,27	0,999	22,85	0,87	0,04
15	1,62	3,81	0,996	22,90	1,62	0,07
25	1,92	6,35	0,994	22,96	1,92	0,08
50	3,19	12,70	0,987	23,11	3,19	0,14
75	4,13	19,05	0,981	23,26	4,13	0,18
100	5,20	25,40	0,975	23,41	5,20	0,22
125	6,16	31,75	0,968	23,57	6,16	0,26
150	7,18	38,10	0,962	23,72	7,18	0,30
175	8,37	44,45	0,956	23,88	8,37	0,35
200	9,08	50,80	0,949	24,04	9,08	0,38
225	8,22	57,15	0,943	24,20	8,22	0,34

qu(kg/cm^2) = ***0,38*** **Kg/Cm2**

c(kg/cm^2) = ***0,19*** **Kg/Cm2**

FALLA



Incertumbre	
Condiciones Ambientales	
Temp., ºc	
Humedad, %	

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005.
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.		
INFORME ENSAYO COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS		
INV E-152:07	PAGINA:	1
	Ensayo No.	4

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **No.** 1-378

LOCALIZACION: Sondeo 4 Prof 1.60 m **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 5/07/2022

DESCRIPCION Suelo Fino **CLIENTE:** GOBERNACION DE CALDAS

DEL MATERIAL: Color café oscuro vetas habanas **DIRECCION:** Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas

Pagina 1 de 1

H U M E D A D	
PESO MUESTRA HUMEDAD, (g)	444,1
PESO MUESTRA SECA, (g)	361,1
PESO AGUA, (g)	83,0
HUMEDAD, (%)	23,0

FACTOR DE CALIBRACION ANILLO ***1,00***

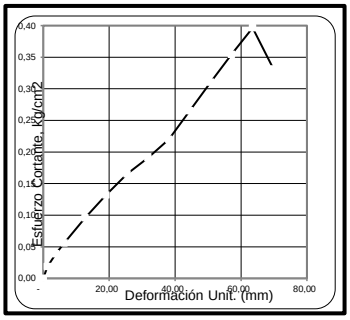
PROPIEDADES FISICAS DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
DIAMETRO, (cm)	5,41	5,74
ALTURA, (cm)	11,16	10,26
AREA, Ao, (cm^2)	22,99	25,88
VOLUMEN, (cm^3)	256,54	265,50
Peso Unt. Hum.(g/cm^3)	1,73	1,67
Peso Unt. Seco(g/cm^3)	1,41	1,36

Lectura Deformimimetro x 10^{-2} in	Deformacion de Carga (kg)	Deformacion de la muestra Δ (mm)	Area CF $1-\varepsilon^{-3}$	Area Corregida Á(cm^2) Area In/$1-\varepsilon^{-3}$	Carga Total sobre la muestra (kg) Def.carga*Fact	Esfuerzo Corregido (kg/cm^2) Area co/Carga t
0	0	-	0,000	0,00	0,00	0,00
5	0,43	1,27	0,999	23,02	0,43	0,02
15	0,90	3,81	0,996	23,08	0,90	0,04
25	1,29	6,35	0,994	23,13	1,29	0,06
50	2,23	12,70	0,987	23,28	2,23	0,10
75	3,09	19,05	0,981	23,43	3,09	0,13
100	3,90	25,40	0,975	23,59	3,90	0,17
125	4,53	31,75	0,968	23,74	4,53	0,19
150	5,26	38,10	0,962	23,90	5,26	0,22
175	6,38	44,45	0,956	24,06	6,38	0,27
200	7,52	50,80	0,949	24,22	7,52	0,31
225	8,64	57,15	0,943	24,38	8,64	0,35
250	9,73	63,50	0,937	24,55	9,73	0,40
275	8,19	69,85	0,930	24,71	8,19	0,33

qu(kg/cm^2) = ***0,40*** **Kg/Cm2**

c(kg/cm^2) = ***0,20*** **Kg/Cm2**

FALLA



Incertumbre	
Condiciones Ambientales	
Temp., ºc	
Humedad, %	

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005.
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

Calle 46A # 17-70 Barrio Los Cedros - Manizales Telefonos: 313 659 0811 - 314 643 3055

Ingenieros Civiles S.A.S.	**F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.**		
	INFORME ENSAYO COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS		
	INV E-152:07	PAGINA:	1
		Ensayo No.	5

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **No.** 1-378

LOCALIZACION: Sondeo 5 Prof 1.80 m **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 5/07/2022

DESCRIPCION Suelo Fino **CLIENTE:** GOBERNACION DE CALDAS

DEL MATERIAL: Color café oscuro vetas habanas **DIRECCION:** Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas

H U M E D A D	
PESO MUESTRA HUMEDAD, (g)	482,4
PESO MUESTRA SECA, (g)	383,2
PESO AGUA, (g)	99,2
HUMEDAD, (%)	25,9

FACTOR DE CALIBRACION ANILLO ***1,00***

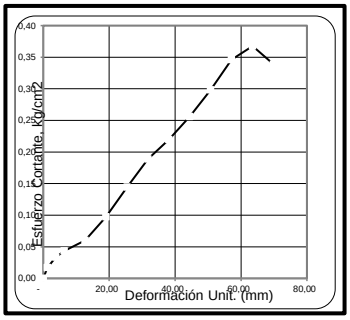
PROPIEDADES FISICAS DE LA PROBETA	**INICIAL**	**FINAL**
DIAMETRO, (cm)	5,37	5,82
ALTURA, (cm)	11,09	10,41
AREA, Ao, (cm^2)	22,65	26,60
VOLUMEN, (cm^3)	251,17	276,94
Peso Unt. Hum.(g/cm^3)	1,92	1,74
Peso Unt. Seco(g/cm^3)	1,53	1,38

Lectura Deformimimetro x 10^{-2} in	Deformacion de Carga (kg)	Deformacion de la muestra Δ (mm)	Area CF $1-\varepsilon^{-3}$	Area Corregida Á(cm^2) Area In/$1-\varepsilon^{-3}$	Carga Total sobre la muestra (kg) Def.carga*Fact	Esfuerzo Corregido (kg/cm^2) Area co/Carga t
0	0	-	0,000	0,00	0,00	0,00
5	0,39	1,27	0,999	22,68	0,39	0,02
15	0,76	3,81	0,996	22,74	0,76	0,03
25	0,99	6,35	0,994	22,79	0,99	0,04
50	1,38	12,70	0,987	22,94	1,38	0,06
75	2,25	19,05	0,981	23,09	2,25	0,10
100	3,36	25,40	0,975	23,24	3,36	0,14
125	4,42	31,75	0,968	23,39	4,42	0,19
150	5,17	38,10	0,962	23,55	5,17	0,22
175	6,07	44,45	0,956	23,70	6,07	0,26
200	7,12	50,80	0,949	23,86	7,12	0,30
225	8,31	57,15	0,943	24,02	8,31	0,35
250	8,89	63,50	0,937	24,18	8,89	0,37
275	8,25	69,85	0,930	24,35	8,25	0,34

qu(kg/cm^2) = ***0,37*** **Kg/Cm2**

c(kg/cm^2) = ***0,18*** **Kg/Cm2**

FALLA



Incertumbre	
Condiciones Ambientales	
Temp., ºc	
Humedad, %	

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005.
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

F'cr INGENIEROS CIVILES S.A.S.		
INFORME ENSAYO COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS		
INV E-152:07	PAGINA:	1
	Ensayo No.	6

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **No.** 1-378

LOCALIZACION: Sondeo 6 Prof 2.00 m **FECHA RECEPCION:** 30/06/2022 **FECHA EJECUCION:** 5/07/2022

DESCRIPCION Suelo Fino **CLIENTE:** GOBERNACION DE CALDAS

DEL MATERIAL: Color café oscuro vetas habanas **DIRECCION:** Cl. 23 #22-45, Manizales, Caldas

H U M E D A D	
PESO MUESTRA HUMEDAD, (g)	475,4
PESO MUESTRA SECA, (g)	379,1
PESO AGUA, (g)	96,3
HUMEDAD, (%)	25,4

FACTOR DE CALIBRACION ANILLO ***1,00***

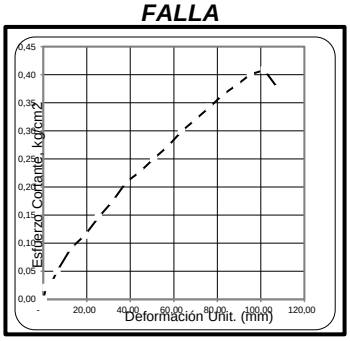
PROPIEDADES FISICAS DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
DIAMETRO, (cm)	5,35	5,91
ALTURA, (cm)	11,42	10,48
AREA, Ao, (cm^2)	22,48	27,43
VOLUMEN, (cm^3)	256,72	287,49
Peso Unt. Hum.(g/cm^3)	1,85	1,65
Peso Unt. Seco(g/cm^3)	1,48	1,32

Lectura Deformimimetro x 10^{-2} in	Deformacion de Carga (kg)	Deformacion de la muestra Δ (mm)	Area CF $1-\varepsilon^{-3}$	Area Corregida Á(cm^2) Area In/1-ε^{-3}	Carga Total sobre la muestra (kg) Def.carga*Fact	Esfuerzo Corregido (kg/cm^2) Area co/Carga t
0	0	-	0,000	0,00	0,00	0,00
5	0,47	1,27	0,999	22,51	0,47	0,02
15	0,67	3,81	0,996	22,57	0,67	0,03
25	1,13	6,35	0,994	22,62	1,13	0,05
50	2,08	12,70	0,987	22,77	2,08	0,09
75	2,62	19,05	0,981	22,92	2,62	0,11
100	3,37	25,40	0,975	23,07	3,37	0,15
125	4,05	31,75	0,968	23,22	4,05	0,17
150	4,88	38,10	0,962	23,37	4,88	0,21
175	5,35	44,45	0,956	23,53	5,35	0,23
200	5,93	50,80	0,949	23,68	5,93	0,25
225	6,49	57,15	0,943	23,84	6,49	0,27
250	7,18	63,50	0,937	24,00	7,18	0,30
275	7,74	69,85	0,930	24,17	7,74	0,32
300	8,31	76,20	0,924	24,33	8,31	0,34
325	8,93	82,55	0,917	24,50	8,93	0,36
350	9,42	88,90	0,911	24,67	9,42	0,38
375	9,96	95,25	0,905	24,85	9,96	0,40
400	10,21	101,60	0,898	25,02	10,21	0,41
425	9,45	107,95	0,892	25,20	9,45	0,37

qu(kg/cm^2) = ***0,41*** **Kg/Cm2**

c(kg/cm^2) = ***0,20*** **Kg/Cm2**

FALLA



Incertumbre	
Condiciones Ambientales	
Temp., ºc	
Humedad, %	

Ejecuto: Nicanor Maya Henao
Laboratorista

Aprobó: Ing. Oscar Jhonny Calderon
Ing. Civil. Esp. Geotecnia

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005.
No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

	ESTUDIOS GEOTECNICOS SAS	CODIGO:	RSL-F-LAB-62
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL CORTE - METODO CORTE DIRECTO - NO CONSOLIDADO NO DRENADO	VERSION:	4
		EMISION:	2017-08-24
	INV E-154:2007	PAGINA:	1

No. Ensayo: 22482

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **C.P.S.** **No.** 0914

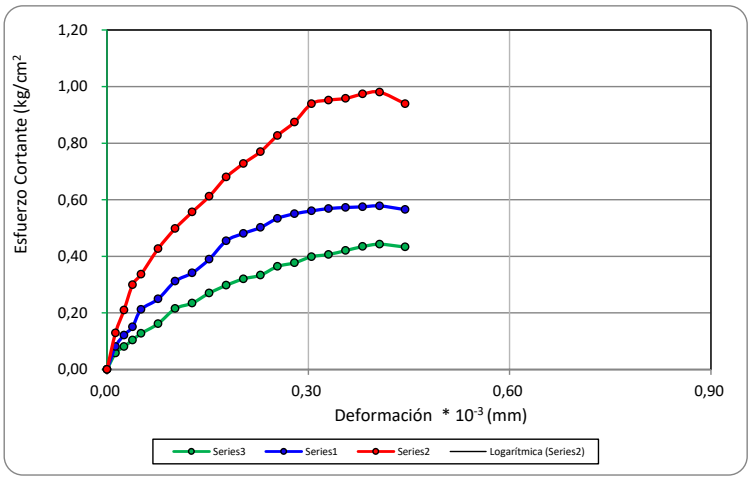
LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **FECHA RECEPCION:** 2022-07-05 **FECHA EJECUCION:** 2022-07-11

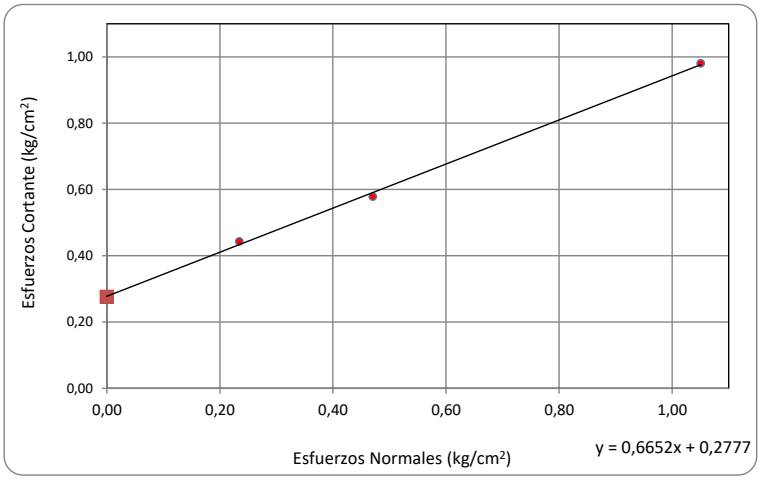
SONDEO_MUESTRA_PROFUNDIDAD: SONDEO 2 PROF: 1,50 m **CLIENTE:** GOBERNACIÓN DE CALDAS

DESCRIPCION DEL MATERIAL: Material arenoso color café. **DIRECCION:** MANIZALES - CALDAS

CARGA EN PUNTO 1:	0,50	Kg.
CARGA EN PUNTO 2:	1,00	Kg.
CARGA EN PUNTO 3:	2,00	Kg.
COHESIÓN (kg/cm²):		0,28
ÁNGULO FRICCION INTERNA (°):		33,63

	PUNTO 1	*PUNTO 2*	*PUNTO 3*
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0,23	0,47	1,05
ESFUERZO CORTANTE (kg/cm2)	0,44	0,58	0,98
VELOCIDAD (mm/min)	0,50	0,50	0,50





Ing. Alex Cuellar Diaz

Jefe de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado. No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso por escrito del laboratorio. Este ensayo se realizo de acuerdo a un procedimiento de muestreo standard

ESTUDIOS GEOTECNICOS SAS	CODIGO:	RSL-F-LAB-62
INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL CORTE - METODO CORTE DIRECTO - NO CONSOLIDADO NO DRENADO	VERSION:	4
	EMISION:	2017-08-24
INV E-154:2007	PAGINA:	1

No. Ensayo: 22483

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **C.P.S.** **No.** 0914

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **FECHA RECEPCION:** 2022-07-05 **FECHA EJECUCION:** 2022-07-11

SONDEO_MUESTRA_PROFUNDIDAD: SONDEO 2 PROF: 1,50 m **CLIENTE:** GOBERNACIÓN DE CALDAS

DESCRIPCION DEL MATERIAL: Material arenoso color café. **DIRECCION:** MANIZALES - CALDAS

Desplazamiento	Desplazamiento	Lectura Carga (kg)	Lectura Carga (kg)	Lectura Carga (kg)	*Esfuerzo normal*			*Esfuerzo Cortante*		
0,001"	(mm)	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	*PUNTO 1*	*PUNTO 2*	*PUNTO 3*	*PUNTO 1*	*PUNTO 2*	*PUNTO 3*
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05	0,11	0,00	0,00	0,00
5,00	0,01	1,23	1,72	2,46	0,02	0,05	0,11	0,06	0,08	0,13
10,00	0,03	1,72	2,58	4,00	0,02	0,05	0,11	0,08	0,12	0,21
15,00	0,04	2,21	3,20	5,70	0,02	0,05	0,11	0,10	0,15	0,30
20,00	0,05	2,70	4,50	6,40	0,02	0,05	0,11	0,13	0,21	0,34
30,00	0,08	3,42	5,29	8,12	0,02	0,05	0,11	0,16	0,25	0,43
40,00	0,10	4,52	6,62	9,48	0,02	0,05	0,11	0,22	0,31	0,50
50,00	0,13	4,90	7,25	10,59	0,02	0,05	0,11	0,23	0,34	0,56
60,00	0,15	5,60	8,28	11,65	0,02	0,05	0,11	0,27	0,39	0,61
70,00	0,18	6,12	9,66	12,94	0,02	0,05	0,11	0,30	0,45	0,68
80,00	0,20	6,52	10,21	13,85	0,02	0,05	0,11	0,32	0,48	0,73
90,00	0,23	6,71	10,66	14,65	0,02	0,05	0,11	0,33	0,50	0,77
100,00	0,25	7,24	11,34	15,74	0,03	0,05	0,11	0,36	0,53	0,83
110,00	0,28	7,39	11,69	16,64	0,03	0,05	0,12	0,38	0,55	0,87
120,00	0,30	7,69	11,90	17,88	0,03	0,05	0,12	0,40	0,56	0,94
130,00	0,33	7,71	12,08	18,12	0,03	0,05	0,12	0,41	0,57	0,95
140,00	0,36	7,82	12,16	18,24	0,03	0,05	0,12	0,42	0,57	0,96
150,00	0,38	7,92	12,21	18,53	0,03	0,06	0,13	0,43	0,57	0,97
160,00	0,41	7,89	12,28	18,66	0,03	0,06	0,13	0,44	0,58	0,98
175,00	0,44	7,52	12,00	17,88	0,03	0,06	0,13	0,43	0,57	0,94

Observaciones:

TOMA DE MUESTRA: 30 JUNIO 2022

Fin de documento

Ing. Alex Cuellar Diaz
Jefe de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado. No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso por escrito del laboratorio. Este ensayo se realizo de acuerdo a un procedimiento de muestreo standard

ESTUDIOS GEOTECNICOS SAS	CODIGO:	RSL-F-LAB-26
INFORME ENSAYO DENSIDAD NATURAL DEL SUELO	VERSION:	3
	EMISION:	2011-12-01
INV E-146:07	PAGINA:	1

Ensayo No. 22484

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **C.P.S** ☐ **No.** 0914

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **FECHA RECEPCION:** 2022-07-05 **FECHA EJECUTADO:** 2022-07-11

SONDEO 2 PROF: 1,50 m **CLIENTE:** GOBERNACIÓN DE CALDAS

DENSIDAD DE LA PARAFINA: 0,90 (g/cm$^{3)}$ **DIRECCION:** MANIZALES - CALDAS

Sondeo No.	ENSAYO	Prof. (m)	(%) Humedad	PESO EN EL AIRE (g)			Volúmen Parafina (cm$^{3)}$	Peso en el agua de la muestra con parafina (g)	Volúmen muestra con parafina (cm3)	Volúmen muestra (cm$^{3)}$	Densidad muestra humeda (g/cm^{3})	Densidad seca (g/cm$^{3)}$
				Muestra	Muestra con Parafina	Parafina						
2	**-**	1,50	25,1	112,2	113,2	1,00	1,11	39,9	73,4	72,2	1,55	1,24

Observaciones:

Revisò y Ejecutò:

Ing. Alex Cuellar Diaz
Jefe de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005

No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia

	ESTUDIOS GEOTECNICOS SAS	CODIGO:	RSL-F-LAB-62
	INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL CORTE - METODO CORTE DIRECTO - NO CONSOLIDADO NO DRENADO	VERSION:	4
		EMISION:	2017-08-24
	INV E-154:2007	PAGINA:	1

No. Ensayo: 22485

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **C.P.S.** **No.** 0914

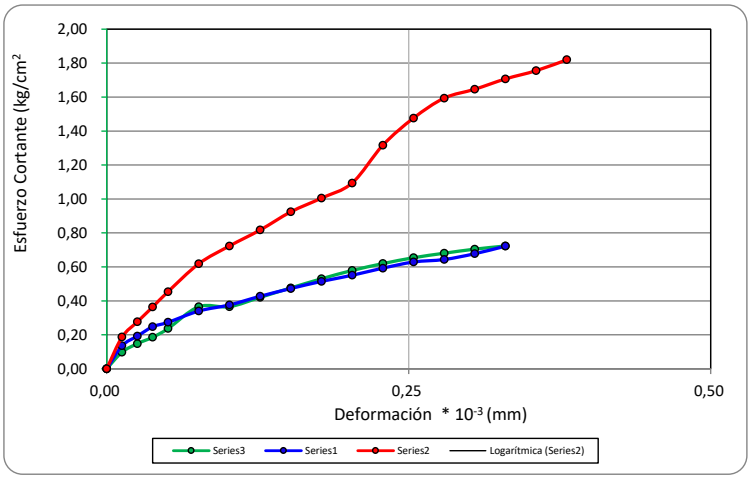
LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **FECHA RECEPCION:** 2022-07-05 **FECHA EJECUCION:** 2022-07-11

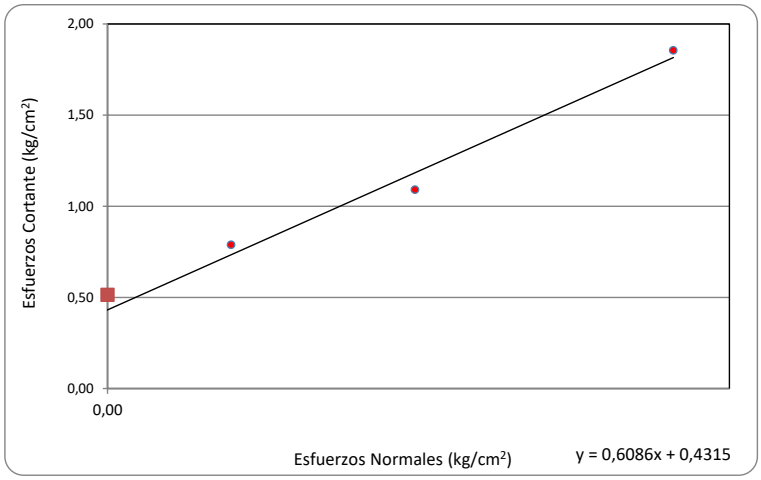
SONDEO_MUESTRA_PROFUNDIDAD: SONDEO 5, PROF: 1,50 m **CLIENTE:** GOBERNACIÓN DE CALDAS

DESCRIPCION DEL MATERIAL: Material arenoso color café oscuro **DIRECCION:** MANIZALES - CALDAS

CARGA EN PUNTO 1:	0,90	Kg.
CARGA EN PUNTO 2:	2,50	Kg.
CARGA EN PUNTO 3:	4,60	Kg.
COHESIÓN (kg/cm²):		0,45
ÁNGULO FRICCION INTERNA (°):		31,32

	PUNTO 1	***PUNTO 2***	***PUNTO 3***
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0,50	1,24	2,27
ESFUERZO CORTANTE (kg/cm2)	0,79	1,09	1,85
VELOCIDAD (mm/min)	0,50	0,50	0,50





Ing. Alex Cuellar Diaz

Jefe de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado. No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso por escrito del laboratorio. Este ensayo se realizo de acuerdo a un procedimiento de muestreo standard

ESTUDIOS GEOTECNICOS SAS	CODIGO:	RSL-F-LAB-62
INFORME ENSAYO DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL CORTE - METODO CORTE DIRECTO - NO CONSOLIDADO NO DRENADO	VERSION:	4
	EMISION:	2017-08-24
INV E-154:2007	PAGINA:	1
	No. Ensayo:	22486

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **C.P.S.** **No.** 0915

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **FECHA RECEPCION:** 2022-07-05 **FECHA EJECUCION:** 2022-07-11

SONDEO_MUESTRA_PROFUNDIDAD: SONDEO 5, PROF: 1,50 m **CLIENTE:** GOBERNACIÓN DE CALDAS

DESCRIPCION DEL MATERIAL: Material arenoso color café oscuro **DIRECCION:** MANIZALES - CALDAS

Desplazamiento	Desplazamiento	Lectura Carga (kg)	Lectura Carga (kg)	Lectura Carga (kg)	*Esfuerzo normal*			*Esfuerzo Cortante*		
0,001"	(mm)	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	*PUNTO 1*	*PUNTO 2*	*PUNTO 3*	*PUNTO 1*	*PUNTO 2*	*PUNTO 3*
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00
5,00	0,01	1,76	2,73	3,77	0,05	0,12	0,23	0,10	0,14	0,19
10,00	0,03	2,67	3,89	5,59	0,05	0,12	0,23	0,15	0,19	0,28
15,00	0,04	3,34	5,00	7,36	0,05	0,12	0,23	0,19	0,25	0,36
20,00	0,05	4,25	5,53	9,18	0,05	0,12	0,23	0,24	0,27	0,45
30,00	0,08	6,53	6,87	12,50	0,05	0,12	0,23	0,37	0,34	0,62
40,00	0,10	6,50	7,60	14,62	0,05	0,13	0,23	0,37	0,38	0,72
50,00	0,13	7,42	8,63	16,52	0,05	0,13	0,23	0,42	0,43	0,82
60,00	0,15	8,33	9,55	18,68	0,05	0,13	0,23	0,48	0,47	0,92
70,00	0,18	9,18	10,40	20,32	0,05	0,13	0,24	0,53	0,51	1,00
80,00	0,20	9,91	11,13	22,12	0,05	0,13	0,24	0,58	0,55	1,09
90,00	0,23	10,46	11,98	26,62	0,05	0,13	0,24	0,62	0,59	1,32
100,00	0,25	10,88	12,71	29,85	0,05	0,13	0,25	0,65	0,63	1,48
110,00	0,28	11,13	13,01	32,23	0,06	0,14	0,25	0,68	0,64	1,59
120,00	0,30	11,31	13,70	33,29	0,06	0,14	0,25	0,70	0,68	1,65
130,00	0,33	11,37	14,60	34,52	0,06	0,14	0,26	0,72	0,72	1,71
140,00	0,36	11,40	15,14	35,50	0,06	0,14	0,26	0,74	0,75	1,76
150,00	0,38	11,43	15,63	36,80	0,06	0,15	0,27	0,76	0,77	1,82

Observaciones:

TOMA DE MUESTRA: 30 DE JUNIO DE 2022

Ing. Alex Cuellar Diaz
Jefe de Laboratorio

Fin de documento

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado. No podra ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso por escrito del laboratorio. Este ensayo se realizo de acuerdo a un procedimiento de muestreo standard

ESTUDIOS GEOTECNICOS SAS	CODIGO:	RSL-F-LAB-26
INFORME ENSAYO DENSIDAD NATURAL DEL SUELO	VERSION:	3
	EMISION:	2011-12-01
INV E-146:07	PAGINA:	1

Ensayo No. 22487

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS NUEVO GUARINOCITO **O.S.** X **C.P.S** ☐ **No.** 0914

LOCALIZACION: CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO - DORADA CALDAS **FECHA RECEPCION:** 2022-07-05 **FECHA EJECUTADO:** 2022-07-11

SONDEO 5, PROF: 1,50 m **CLIENTE:** GOBERNACIÓN DE CALDAS

DENSIDAD DE LA PARAFINA: 0,90 (g/cm$^{3)}$ **DIRECCION:** MANIZALES

Sondeo No.	ENSAYO	Prof. (m)	(%) Humedad	PESO EN EL AIRE (g)			Volúmen Parafina (cm$^{3)}$	Peso en el agua de la muestra con parafina (g)	Volúmen muestra con parafina (cm3)	Volúmen muestra (cm$^{3)}$	Densidad muestra humeda (g/cm^{3})	Densidad seca (g/cm$^{3)}$
				Muestra	Muestra con Parafina	Parafina						
5		1,50	25,2	86,2	88,9	2,70	3,00	40,2	48,7	45,7	1,89	1,51

Observaciones:

Revisò y Ejecutò:

Ing. Alex Cuellar Diaz
Jefe de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado del ensayo realizado y es emitido bajo la norma NTC ISO IEC 17025:2005

No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se obtenga permiso de Gerencia