SUELOS ANALISIS MATERIALES S.A.S.

QR. PARA LA SIGUIENTE ACTIVIDAD

AMN-2026-04-23

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA RECREATIVA INFANTIL, EN EL PARQUE LEESBURG
LOCALIZADO EN EL PARQUE LEESBURG
PERIMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE NEIVA – HUILA

CONTRATANTE: ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA
REALIZA: LABORATORIO DE SUELOS ANALISIS MATERIALES S.A.S.



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 5
4. GEOMORFOLOGÍA 5
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
5.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL 6
5.2 LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS 7
6. EVALUACIÓN DE RIESGO 8
7. FORMACIÓN GEOLÓGICA 9
7.1 GEOLOGÍA DEL PROYECTO 11
8. PERFIL DEL SUELO 12
9. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO 15
10. POTENCIAL DE COLAPSO 16
11. POTENCIAL DE EXPANSIÓN 17
12. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA 17
12.1 CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN 17
12.2 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA – GRUPO DE USO 18
13. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS 19
13.1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O. 19
14. NIVEL FREÁTICO 21
15. EQUIPAMIENTO 21
16. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO 22
17. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO. 24
18. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI 26
19. SUELOS COMPETENTES COMO DE CONTACTO 28
20. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN 28
21. MODELO DE CIMENTACIÓN 29
22. CAPACIDADES ADMISIBLES PARA DIFERENTES ANCHOS DE CIMIENTOS (B) 29
23. MEDICIÓN DE LOS ESFUERZO 29
24. CAPACIDADES PORTANTES PARA DIFERENTES COMBINACIONES 32
25. OBSERVACIÓN 32
26. RECOMENDACIONES 33
26.1 TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN 33
26.2 CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS 33
26.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS 33
26.4 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE 34
26.5 OTRAS RECOMENDACIONES 34
27. LIMITACIONES 35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de sondeos 6
Tabla 2. Clasificación de los perfiles del suelo 12
Tabla 3. Criterios para clasificación de tipo de perfil del suelo 12
Tabla 4. Perfil del suelo 14
Tabla 5. Departamento del Huila 15
Tabla 6. Determinación del coeficiente Fa 15
Tabla 7. Determinación del coeficiente Fv 16
Tabla 8. Potencial de colapso 16
Tabla 9. Clasificación de suelos expansivos 17
Tabla 10. Clasificación de unidades de construcción 17
Tabla 11. Categorías de la unidad de construcción 18
Tabla 12. Valores de coeficiente de importancia, I 18
Tabla 13. Clasificación física de suelos según ASSHO – Sondeo 1 – Muestra 1 19
Tabla 14. Clasificación física de suelos según ASSHO – Sondeo 1 – Muestra 2 20
Tabla 15. Clasificación física de suelos según ASSHO – Sondeo 1 – Muestra 3 20
Tabla 16. Clasificación física de suelos según USCS 21
Tabla 17. Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 1 23
Tabla 18. Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 2 23
Tabla 19. Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 3 24
Tabla 20. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 1 25
Tabla 21. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 2 25
Tabla 22. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 3 26
Tabla 23. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 1 26
Tabla 24. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 2 27
Tabla 25. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 3 27
Tabla 26. Análisis granulométricos por lavado 28
Tabla 27. Parámetros geotécnicos de los suelos de cimentación 28
Tabla 28. Capacidad admisible de carga ½ 30
Tabla 29. Capacidad admisible de carga 2/2 31

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del proyecto 6
Ilustración 2. Localización de los sondeos 7
Ilustración 3. Evaluación de riesgo 8
Ilustración 4. Plancha 323 Neiva 9
Ilustración 5. Leyenda geológica 10
Ilustración 6. Muestras de sondeos 11
Ilustración 7. Equipo de exploración 22

1. INTRODUCCIÓN

La ALCADÍA MUNICIPAL DE NEIVA, contrata la exploración geotécnica para el proyecto de CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA RECREATIVA INFANTIL, EN EL PARQUE LEESBURG, motivo por el cual solicita al laboratorio, Suelos Análisis Materiales S.A.S., la exploración del subsuelo con el fin de establecer las características mecánicas de los suelos.

El estudio de suelos comprende la exploración geotécnica con equipo mecánico, los respectivos registros estratigráficos, toma de muestras alteradas para su caracterización tanto física como mecánica, la ejecución continua de la Prueba de Penetración Standard, ensayos de laboratorio, cálculos y análisis geotécnicos.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo previamente concertado se refiere a la caracterización de los suelos explorados para fines de evaluación de comportamiento físico y mecánico en los diferentes estratos encontrados durante la etapa de exploración.

Con base en los resultados de laboratorio efectuados a las muestras alteradas se definen parámetros de estabilidad y comportamiento de los suelos, útiles para la etapa de reconocimiento del proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El proyecto general contempla la exploración geotécnica para el proyecto de CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA RECREATIVA INFANTIL, EN EL PARQUE LEESBURG, localizado en el PARQUE LEESBURG – Municipio de Neiva – Huila. El alcance del estudio es determinar las características geomecánicas de la zona del proyecto y el comportamiento físico de los materiales recuperados, con fines de diseño y evaluación geotécnica, suficientes para el reconocimiento del proyecto.

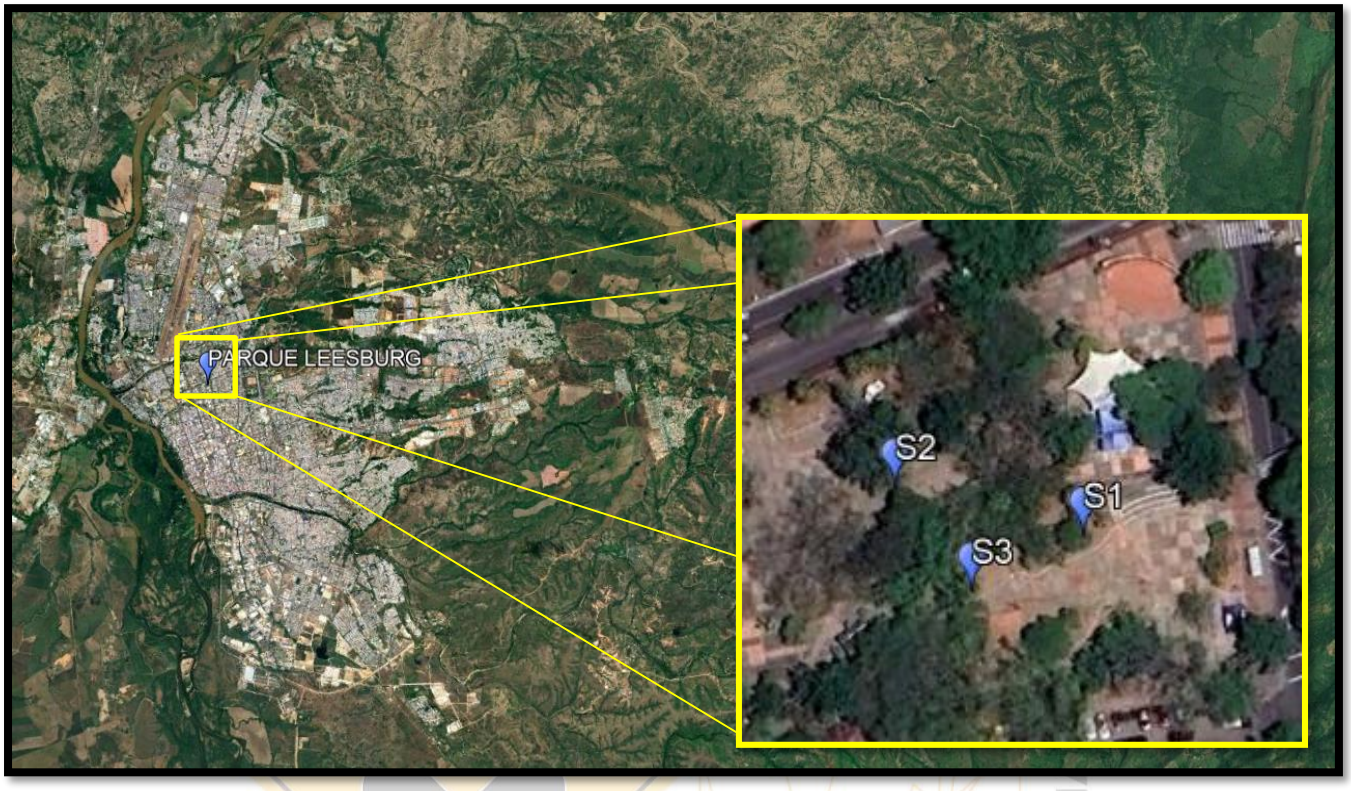
4. GEOMORFOLOGÍA

La zona del proyecto se caracteriza por presentar una formación topográfica plana, libre de afectaciones de laderas o taludes cercanos, situación que garantiza que el proyecto se pueda realizar sin la necesidad de requerimientos especiales.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el centro del área urbana del Municipio de Neiva, Departamento del Huila.

Ilustración 1. *Localización del proyecto*



FUENTE: *Google Earth Pro*

5.1 Localización satelital

Los trabajos de campo se geo-referenciaron con navegador de mano en sistema Magna Sirgas con coordenadas origen Bogotá.

Tabla 1. *Coordenadas de sondeos*

COORDENADAS					
Sondeo No. 1		Sondeo No.2		Sondeo No.3	
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
2°56'13.57" N	75°17'22.19" W	2°56'13.83" N	75°17'23.21" W	2°56'13.27" N	75°17'22.79" W
Altura:	444	Altura:	444	Altura:	444

Fuente: *GPS de mano Garmin sistema Magna Sirgas. 20*

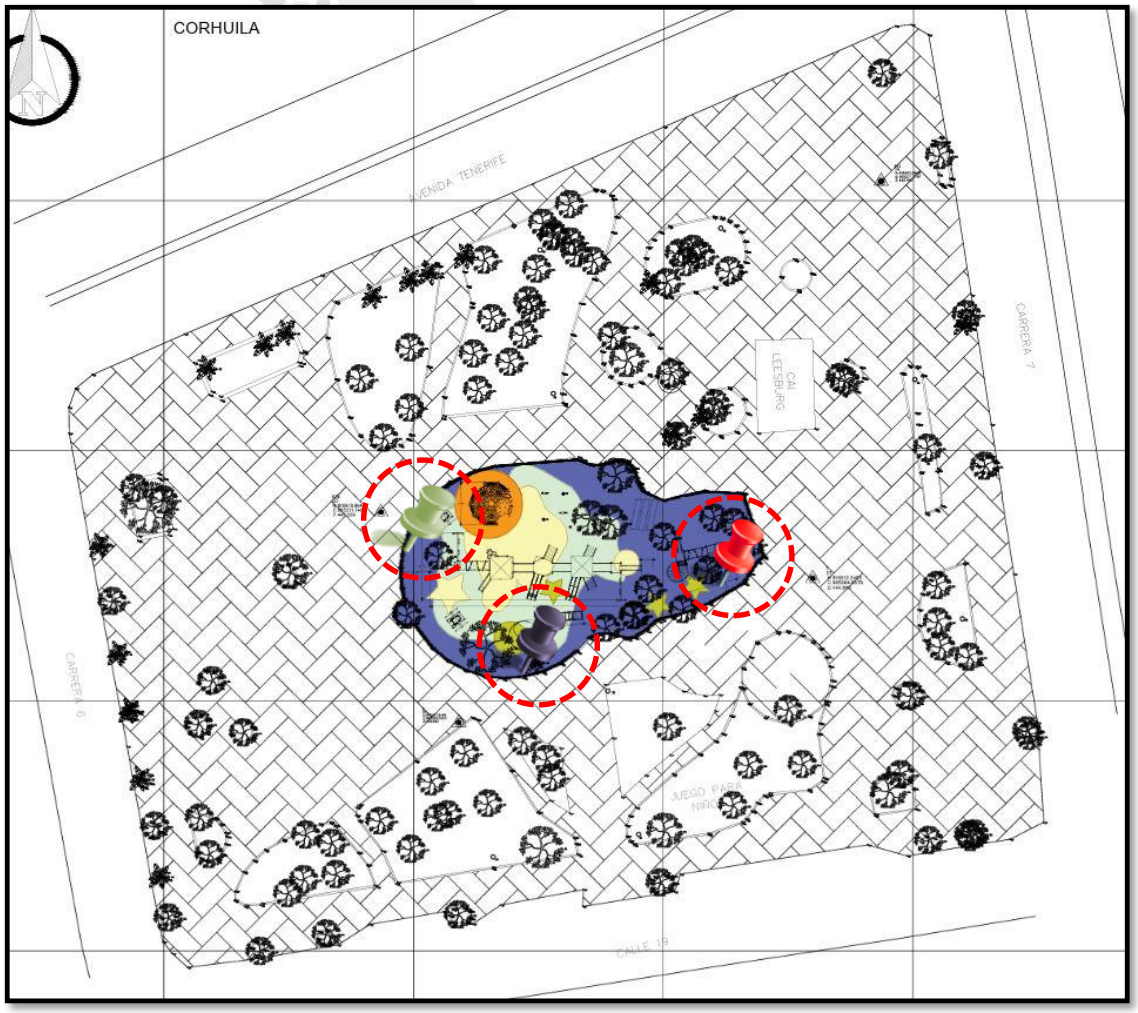
5.2 Localización de los sondeos

Ilustración 2. *Localización de los sondeos*

Sondeo No. 1

Sondeo No. 2

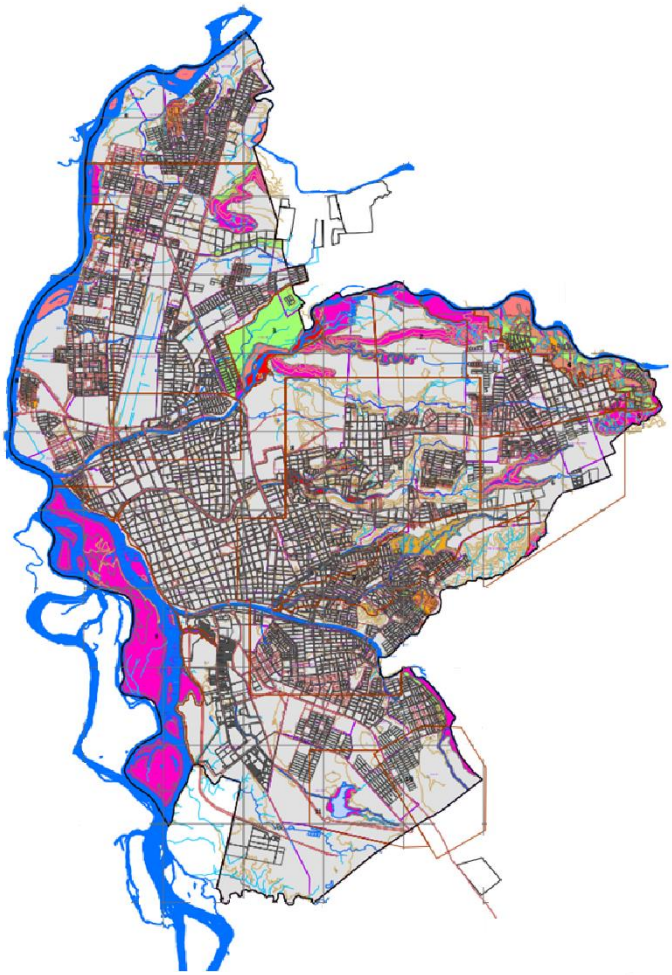
Sondeo No. 3



PARQUE LEESBURG
MUNICIPIO DE NEIVA, HUILA

6. EVALUACIÓN DE RIESGO

Ilustración 3. *Evaluación de riesgo*



LEYENDA			
COLOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	AREA
	AER	Área para Estudio de Riesgos	405,7169
	Ra	Riesgo Alto	0,4536
	Ra-nm	Riesgo Alto No Mitigable	33,2945
	RaE	Riesgo Alto por Erosión	16,1921
	Ral	Riesgo Alto por Inundación	123,3613
	Rb	Riesgo Bajo	11,6513
	RbE	Riesgo Bajo por Erosión	45,2797
	Rbl	Riesgo Bajo por Inundación	66,1662
	Rm	Riesgo Medio	25,0312
	RmE	Riesgo Medio por Erosíon	23,3834
	Rml	Riesgo Medio por Inundación	1,3575
	SrA	Sin Riesgo Aparente	3561,5602

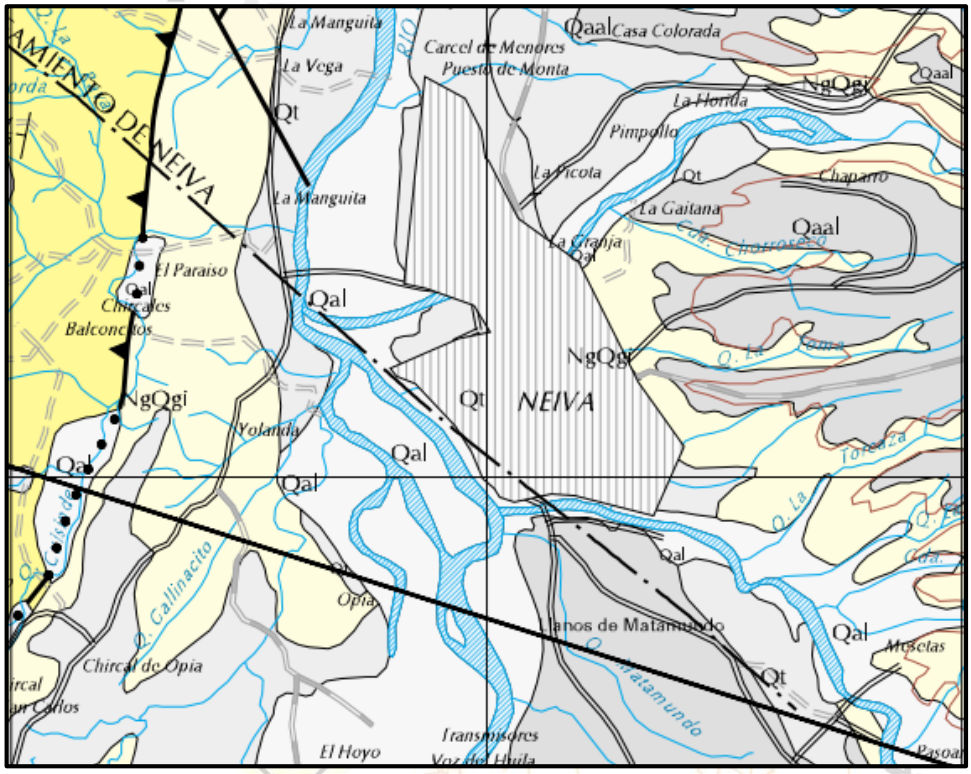
Fuente: *Elaboración propia. Basado en Alcaldía de Neiva. 2015.*

Geomorfológicamente, la zona del proyecto califica como SrA Sin Riesgo Aparente, lo cual garantiza la estabilidad del proyecto.

7. FORMACIÓN GEOLÓGICA

La plancha 323 Neiva está ubicada en el norte del departamento del Huila; cubre parte del Valle Superior del Magdalena en la llamada Subcuenca de Neiva, algunos sectores de las estribaciones orientales de la cordillera Central y una zona muy pequeña del borde occidental de la cordillera Oriental (Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear, INGEOMINAS, 2002, pág. 9).

Ilustración 4. *Plancha 323 Neiva*



Fuente: *www.sgc.gov.co. Plancha 323. 2022*

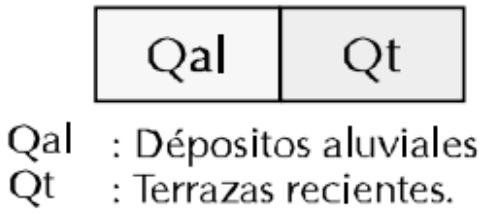
Según Ingeominas (2002)*, el área de esta plancha está conformada por una zona central plana a suavemente ondulada, enmarcada por dos regiones montañosas. La zona plana corresponde a la llanura del río Magdalena y sus afluentes, constituida por rocas sedimentarias, con aporte volcánico del Paleógeno, Neógeno y Pleistoceno, así como depósitos aluviales y aluvio-torrenciales del Cuaternario.*

En el área afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, así como extensos depósitos inconsolidados de origen sedimentario.

Geología de la región

Según la información consignada en la plancha geológica 323 Neiva, se encuentra la geología de la región descrita de la siguiente manera:

Ilustración 5. *Leyenda geológica*



Fuente: *www.sgc.gov.co. Plancha 323. 2022*

Terrazas recientes (Qt)

Estos depósitos son comunes y extensos en el área del estudio, donde se pueden diferenciar hasta tres eventos de deposición; en especial, se encuentran en cercanías de los cauces de los ríos Baché, Aipe y Magdalena; en este último se presentan como franjas alargadas, en dirección norte, en ambas márgenes de la corriente.

El espesor promedio de estos depósitos es de 3 m y el máximo reconocido es de 8 m; se encuentran recubriendo el Grupo Honda y las formaciones Neiva y Gigante. Están conformadas por gravas y arenas sueltas, constituidas por fragmentos de arenas tobáceas y cantos redondeados de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, traídos y depositados por estos ríos; los fragmentos se encuentran sostenidos por una matriz arenosa de grano grueso a fino, de composición lítica y tobácea, esta última predominante en toda la región; localmente, en la parte superior de estos niveles, se presentan sedimentos finogranulares, arcillas y limos hasta de un metro de espesor, que representan depósitos de inundación.

Depósitos aluviales (Qal)

Son depósitos ubicados en las llanuras de inundación de los ríos principales de la región; están conformados por bloques, gravas, arenas y limos redondeados, y no presentan compactación.

Los más extensos de estos depósitos están asociados al río Magdalena. Otras acumulaciones aluviales importantes se localizan al norte de la confluencia de los ríos Baché y Tuné. En diversos sitios se extraen, de estas acumulaciones, gravas y arenas para construcción. Al sur de Neiva, sobre la vía a Campoalegre, existe un montaje para producción de agregados pétreos que explota aluviones recientes de quebradas que drenan el flanco occidental de la cordillera Oriental.

7.1 Geología del Proyecto

De la revisión bibliográfica, la geología de superficie de proyectos cercanos y los perfiles estratigráficos obtenidos en los sondeos realizados, se deduce que el sustrato de fundación del proyecto pertenece a la unidad de depósito aluvio-torrenciales (Qab). El depósito cuaternario está constituido en el lugar por sedimentos tamaño arena, típicamente limosos, poco o nada arcillosos, de color pardo a café, con vetas amarillas y habanas, producto de la meteorización de los minerales arcillosos de su matriz fina.

Ilustración 6. *Muestras de sondeos*



Fuente: *fotografías propias 2026.*

8. PERFIL DEL SUELO

Son identificados de acuerdo al perfil del suelo, tomado de la tabla A.2.4-1 del Título A de las Normas Sismo Resistente, "Clasificación de los perfiles del suelo".

Tabla 2. *Clasificación de los perfiles del suelo*

Tipo Perfil	Descripción	Definición
A	*Perfil de roca competente*	$\bar{V}s > 1500$ m/s
B	*Perfil de roca de rigidez media*	1500 m/s $\bar{V}s > 760$ 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 $\bar{V}s > 360$ m/s
	Perfiles de suelos muy densos o rocas blandas, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\tilde{N} \geq 50.0$ $SU \geq 100$ kpa(=1.0 kg/cm^2)
D	*Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o*	360 m/s $\bar{V}s > 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	100 kpa(=1.0 kgf/cm2)> su ≥50 kpa(=0.5 kgf/cm2)
E	*Perfiles que cumplan el criterio de velocidad de la onda de cortante o*	180 m/s $\bar{V}s$
	Perfiles que tiene un espesor total H mayor a 3 metros en arcillas blandas.-	IP > 20 - W ≥ 40 % 50 kpa (=0.5 kg/cm2) > su

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

Tabla 3. *Criterios para clasificación de tipo de perfil del suelo*

Tipo de Perfil	$\bar{V}s$	Ñ o Ñch	Su
C	Entre 360 y 760 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 kpa(=1 klf/cm^2)
D	Entre 180 y 360 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 kpa(0.5 a 1.0 klf/cm^2)
E	Menor a 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 kpa(0.5 klf/cm^2)

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

Perfil del suelo por el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar A.2.4.3.2-

a) *Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar en cualquier perfil de suelo – El número medio de golpes del ensayo de penetración estándar en cualquier perfil de suelo, indistintamente de que esté integrado por suelos no cohesivos o cohesivos, se obtiene por medio de:*

Donde:

n1 *Factor de corrección por energía del martillo Villafañe et al 1997*
n2 *Factor de corrección por longitud de la varilla, Bowles, 1996*
n3 *Factor de corrección por revestimiento interno de la toma muestras Bowles, 1996*
n4 *Factor de corrección por diámetro de la perforación Bowles, 1996*

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$$

Donde:

N_i: *número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estandar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1589, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i, El valor de N_i a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100*

d_i: *espesor del estrato i, localizado dentro de los 30 m superiores del perfil*

Tabla 4. *Perfil del suelo*

Valores de N de Campo – Sondeo No. 1						
Profundidad	**N de Campo**			**N**	**N 60**	**di/Ni**
	6”	**6”**	**6”**			
0.00 – 0.50	3	5	4	**9**	**6,1**	**0,0823**
0.50 - 1.00	7	21	11	**32**	**21,6**	**0,0231**
1.00 - 1.50	8	9	11	**20**	**13,5**	**0,0370**
1.50 - 2.00	14	18	28	**46**	**31,1**	**0,0161**
2.00 - 2.50	19	23	31	**54**	**36,5**	**0,0137**
2.50 - 3.00	24	28	42	**70**	**47,3**	**0,0106**
3.00 - 3.50	R	R	R	**100**	**67,5**	**0,0074**
3.50 - 4.00	R	R	R	**100**	**67,5**	**0,0074**
4.00 - 4.50	R	R	R	**100**	**67,5**	**0,0074**
4.50 - 5.00	R	R	R	**100**	**67,5**	**0,0074**
5.00 - 5.50	R	R	R	**100**	**67,5**	**0,0074**
5.50 - 6.00	R	R	R	**100**	**67,5**	**0,0074**
$\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}$						**0,2273**
$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$						**26,4**
PERFIL DEL SUELO TIPO						**D**

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

R = **26,392577**

PERFIL DEL SUELO DEL PROYECTO = ***D***

9. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO

Es determinada mediante las denominaciones indicadas en las Normas Sismo Resistente de 2010, de acuerdo a la ubicación del proyecto.

Tabla 5. *Departamento del Huila*

Municipio	Código Municipal	Aa	Av	Zona de amenaza Sísmica	Ae	Ad
Neiva	41001	0.25	0.25	Alta	0.20	0.08

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

Ampliación de la valoración sísmica del estudio, para determinar los valores de:
Fa *= Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en zonas de períodos cortos, debida a los efectos del sitio, adimensional.*
Fv *= Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en zonas de períodos intermedios, debido a los efectos del sitio, adimensional.*
Los valores para la determinación de los coeficientes Fa y Fv son:
Perfil del suelo, de la zona del proyecto = ***D***
Valor del coeficiente Aa para la zona del proyecto = ***0.25***
Valor del coeficiente Av para la zona del proyecto = ***0.25***

a. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE Fa.

Son determinadas de acuerdo a las valoraciones establecidas en el TÍTULO A de las normas NSR-10.

Tabla 6. *Determinación del coeficiente Fa*

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

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

De acuerdo a las valoraciones sísmicas de la zona del proyecto y su perfil del suelo, confrontadas en la tabla anterior, el valor de ***Fa*** *es igual a* ***1.3****.*

b. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE Fv

Son determinadas de acuerdo a las valoraciones establecidas en el TÍTULO A de las normas NSR-10.

Tabla 7. *Determinación del coeficiente Fv*

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	3.5	3.2	2.8	0.9	0.9

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

De acuerdo a las valoraciones sísmicas de la zona del proyecto y su perfil del suelo, confrontadas en la tabla anterior, el valor de ***Fv*** *es igual a* ***1.9****.*

10. POTENCIAL DE COLAPSO

Los suelos colapsables se definen como aquellos que experimentan un cambio de volumen debido a varios factores externos como la saturación del suelo, aumento de las cargas, carencia de agua, factores químicos, alto índice de porosidad y baja densidad. Las exploraciones realizadas sobre el lote del proyecto nos identifican suelos de perfil tipo ***D****; las descripciones de los suelos en esta categoría (****D****) nos identifican suelos densos o rígidos, con valores de velocidad de onda efectiva como se definen en la tabla siguiente.*

Tabla 8. *Potencial de colapso*

D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o	360 m/s $\bar{v}s$ > 180 m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	100 kpa(=1.0 kgf/cm2)> su ≥50 kpa(=0.5 kgf/cm2)

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

Lo anterior, como además los resultados en cuanto a capacidad admisible del suelo, como las características de los materiales, permiten estimar suelos poco o nada susceptibles a fenómenos de colapso.

11. POTENCIAL DE EXPANSIÓN

*Evaluado según los valores de la tabla adjunta **NSR-010**.*

***Tabla 9.** Clasificación de suelos expansivos*

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm²	Límite líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

***Fuente:** Minambiente. NSR10. 2026*

Grado de expansión evaluado mediante los resultados de límite líquido e índice de plasticidad, le asignan un potencial de expansión - Bajo –

12. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración geotécnica se inicia a partir de la ejecución de los sondeos, los cuales en cuanto a número y profundidad se realizan cumpliendo los requerimientos establecidos por la Norma NSR-010. Se tiene en cuenta que, para el presente proyecto, las solicitudes están dadas para edificación no mayor a tres (3.0) pisos.

12.1 Categoría de la edificación

***Tabla 10.** Clasificación de unidades de construcción*

Categoría de la Unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de las columnas de servicio (kN)
Baja	Hasta 3 Niveles	Menores a 800 kN
Media	Entre 4 y 10 Niveles	Entre 801 y 4000 kN
Alta	Entre 11 y 20 Niveles	Entre 4000 y 8000 Kn
Especial	Mayor a 20 Niveles	Mayores a 8.000 kN

***Fuente:** Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

Tabla 11. *Categorías de la unidad de construcción*

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima por sondeo = 6.00 Cantidad mínima de sondeos = 3.0	Profundidad Mínima por sondeo = 15.0 Cantidad mínima de sondeos = 4.0	Profundidad Mínima por sondeo = 25.0 Cantidad mínima de sondeos = 4.0	Profundidad Mínima por sondeo = 30.0 Cantidad mínima de sondeos = 5.0

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

Por lo tanto, las exploraciones de campo realizadas se ejecutan cumpliendo solicitudes para edificaciones de categoría baja, con sondeos a profundidad de seis (6.0) metros, en un número de tres (3.0).

12.2 Coeficiente de importancia – Grupo de uso

Tabla 12. *Valores de coeficiente de importancia, I*

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I
IV	***1.50***
III	***1.25***
II	***1.10***
I	***1.00***

Fuente: *Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2026*

A.2.5.1.3 – Grupo II *– Estructuras de ocupación especial – Cubre las siguientes estructuras:*

a) Edificaciones en donde se puedan reunir más de 200 personas en un mismo salón.
b) Graderías al aire libre donde pueda haber más de 2000 personas a la vez.
c) Almacenes y centros comerciales con más de 500 m^2 por piso
d) Edificaciones de hospitales, clínicas y centros de salud, no cubiertas en A.2.5.1.1.
e) Edificaciones donde trabajen o residan más de 3000 personas, y
f) Edificios gubernamentales.

A.2.5.1.4 – Grupo I *– Estructuras de ocupación normal – Todas las edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos II, III, y IV.*

El presente estudio se clasifica en el Grupo I, Estructuras de Ocupación normal.

13. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

Mediante tabla de clasificación AASHO y USCS, según las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, podemos determinar su comportamiento como terrenos de fundación, parámetros que nos permiten ir determinando el modelo de cimentación acorde para el proyecto, como superficial o profundo, según resultados:

13.1 Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O.

Tabla 13. *Clasificación física de suelos según ASSHO – Sondeo 1 – Muestra 1*

CLASIFICACIÓN						
Parámetros Usados			**Sondeo:**	**S - 1**	**Profundidad** 0,00 - 1,00	
% Que Pasa la Malla N° 200		31,00	**Muestra:**	**M - 1**		
% Que Pasa la Malla N° 40		56,80	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		86,00	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	19,80 %	b =	16,00		
Límite Plástico	LP =	15,17 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	4,63 %	d =	0,00		
Tipo de Suelo :	Material Granular					
Clasificación de Suelos :	A - 2					
Suelo :	**A - 2 - 4 (0)**					
Tipo de Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas					
Terreno de Fundación :	**Excelente a Bueno**					

Fuente: *Elaboración propia. 2026*

Tabla 14. *Clasificación física de suelos según ASSHO – Sondeo 1 – Muestra 2*

CLASIFICACIÓN						
Parámetros Usados			**Sondeo:**	**S - 1**	**Profundidad** 1,00 - 2,00	
% Que Pasa la Malla N° 200		56,20	**Muestra:**	**M - 2**		
% Que Pasa la Malla N° 40		80,30	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		93,90	a =	21,20	IG =	8,00
Límite Líquido	LL =	2,00 %	b =	40,00		
Límite Plástico	LP =	24,61 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	17,86 %	d =	7,86		
Tipo de Suelo :	Material Limo Arcilloso					
Clasificación de Suelos :	A - 6					
Suelo :	**(8)**					
Tipode Material :	Suelo Arcilloso					
Terreno de Fundación :	**Regular a Malo**					

Fuente: *Elaboración propia. 2026*

Tabla 15. *Clasificación física de suelos según ASSHO – Sondeo 1 – Muestra 3*

CLASIFICACIÓN						
Parámetros Usados			**Sondeo:**	**S - 1**	**Profundidad** 2,00 - 3,00	
% Que Pasa la Malla N° 200		55,30	**Muestra:**	**M - 3**		
% Que Pasa la Malla N° 40		79,30	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		93,00	a =	20,30	IG =	5,00
Límite Líquido	LL =	22,55 %	b =	40,00		
Límite Plástico	LP =	15,05 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	7,50 %	d =	0,00		
Tipo de Suelo :	Material Limo Arcilloso					
Clasificación de Suelos :	A - 4					
Suelo :	**(5)**					
Tipo de Material :	Suelo Limoso					
Terreno de Fundación :	**Regular a Malo**					

Fuente: *Elaboración propia. 2026*

En la sección anexos ensayos de laboratorio, se adjuntan en su totalidad los resultados de todas las muestras analizadas.

13.2 Clasificación de suelos USCS

Tabla 16. *Clasificación física de suelos según USCS*

CUADRO RESUMEN SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS U.S.C.S						
No. SONDEO	**SONDEO No. 1**		**SONDEO No. 2**		**SONDEO No. 3**	
No. Muestra	**SIMBOLO**	**DESCRIPCIÓN**	**SIMBOLO**	**DESCRIPCIÓN**	**SIMBOLO**	**DESCRIPCIÓN**
Muestra 1	SC - SM	Arenas limo-arcillosas	CL	Arcillas de baja plasticidad	CL	Arcillas de baja plasticidad
Muestra 2	CL - ML	Arcillas limo arenosas	SM	Arenas limosas	SM	Arenas limosas
Muestra 3	CL	Arcillas de baja plasticidad	SM	Arenas limosas	SM	Arenas limosas

Fuente: *Elaboración propia. 2026. Según la clasificación de suelos USCS*

14. NIVEL FREÁTICO

Durante el recorrido de las exploraciones realizadas en época de verano, no se identificó la presencia de nivel freático. Sin embargo, es importante aclarar que dicho nivel puede fluctuar en función de las variaciones en las precipitaciones, la presión atmosférica y otros fenómenos climáticos.

15. EQUIPAMIENTO

Los sondeos son realizados con equipo de percusión mecánica, martillo de 63 kg de masa con altura de caída de 0.76 m, y 20 cm² de área de contacto. La actividad realizada corresponde a las especificadas para el ensayo de SPT, cumpliendo con los requerimientos normativos de la ASTM 1586 y la INV 111-13.

Ilustración 7. *Equipo de exploración*



Fuente: *fotografías propias 2026.*

16. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO.

El valor de N de campo surge de los registros reportados del ensayo de SPT, por cada pie de penetración y calculados con corrección a N 60 de acuerdo a la siguiente formulación:

$$N\,60 = \frac{Em * CB * CR * CS * N}{0.60}$$

Dónde: ***N 60*** *Valor de N corregido*

CB *Corrección por diámetro del sondeo*

CS *Corrección por el muestreador*

CR *Corrección por la longitud de la barra de Perforación*

Em *Eficiencia del martillo "DUNUT"*

Tabla 17. *Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 1*

Valores de N de Campo – Sondeo No. 1					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 – 0.50	3	5	4	9	*6*
0.50 - 1.00	7	21	11	32	*22*
1.00 - 1.50	8	9	11	20	*14*
1.50 - 2.00	14	18	28	46	*31*
2.00 - 2.50	19	23	31	54	*36*
2.50 - 3.00	24	28	42	70	*47*
3.00 - 3.50	R	R	R	100	*68*
3.50 - 4.00	R	R	R	100	*68*
4.00 - 4.50	R	R	R	100	*68*
4.50 - 5.00	R	R	R	100	*68*
5.00 - 5.50	R	R	R	100	*68*
5.50 - 6.00	R	R	R	100	*68*

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

Tabla 18. *Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 2*

Valores de N de Campo – Sondeo No. 2					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 – 0.50	1	1	9	10	*7*
0.50 - 1.00	12	15	18	33	*22*
1.00 - 1.50	39	38	25	63	*43*
1.50 - 2.00	16	12	6	18	*12*
2.00 - 2.50	20	18	46	64	*43*
2.50 - 3.00	23	25	45	70	*47*
3.00 - 3.50	R	R	R	100	*68*
3.50 - 4.00	R	R	R	100	*68*
4.00 - 4.50	R	R	R	100	*68*
4.50 - 5.00	R	R	R	100	*68*
5.00 - 5.50	R	R	R	100	*68*
5.50 - 6.00	R	R	R	100	*68*

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

Tabla 19. *Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 3*

Valores de N de Campo – Sondeo No. 3					
Profundidad	**N de Campo**			**Total**	**N corregido**
	6”	**6”**	**6”**		
0.00 – 0.50	3	4	12	**16**	***11***
0.50 - 1.00	15	17	20	**37**	***25***
1.00 - 1.50	42	40	28	**68**	***46***
1.50 - 2.00	18	15	8	**23**	***16***
2.00 - 2.50	22	21	49	**70**	***47***
2.50 - 3.00	26	27	47	**74**	***50***
3.00 - 3.50	R	R	R	**100**	***68***
3.50 - 4.00	R	R	R	**100**	***68***
4.00 - 4.50	R	R	R	**100**	***68***
4.50 - 5.00	R	R	R	**100**	***68***
5.00 - 5.50	R	R	R	**100**	***68***
5.50 - 6.00	R	R	R	**100**	***68***

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

17. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO.

Modelo matemático desarrollado por Meyerhoff quien define capacidad portante en función de Nspt, profundidad de desplante y ancho de base supuesto.

Donde.

Sa Asentamiento permitido 2.5cm
B Ancho de base supuesto
D Profundidad de desplante

$$q_{Adm} = \frac{Sa\ N}{5.08} * \left(\frac{B + 0.3}{2B}\right)^2 * \left(1+0.33\left(\frac{D}{B}\right)\right)$$

Ancho de base B (m) =	*1.0*
Factor de seguridad FS	*2.5*

Tabla 20. *Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 1*

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 1				
Prof (m)	**N campo**	**q Adm Neta (Kg/cm²)**	**q Admisible (Kg/cm²)**	**q Admisible (tn/m²)**
0,50	6	1,50	0,60	6,0
1,00	22	6,07	2,43	24,3
1,50	14	4,26	1,71	17,1
2,00	31	10,89	4,36	43,6
2,50	36	14,05	5,62	56,2
3,00	47	19,86	7,95	79,5
3,50	68	30,73	12,29	122,9
4,00	68	33,08	13,23	132,3
4,50	68	35,43	14,17	141,7
5,00	68	37,79	15,11	151,1
5,50	68	40,14	16,06	160,6
6,00	68	42,49	17,00	170,0

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

Tabla 21. *Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 2*

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 2				
Prof (m)	**N campo**	**q Adm Neta (Kg/cm²)**	**q Admisible (Kg/cm²)**	**q Admisible (tn/m²)**
0,50	7	1,66	0,66	6,6
1,00	22	6,26	2,50	25,0
1,50	43	13,43	5,37	53,7
2,00	12	4,26	1,70	17,0
2,50	43	16,65	6,66	66,6
3,00	47	19,86	7,95	79,5
3,50	68	30,73	12,29	122,9
4,00	68	33,08	13,23	132,3
4,50	68	35,43	14,17	141,7
5,00	68	37,79	15,11	151,1
5,50	68	40,14	16,06	160,6
6,00	68	42,49	17,00	170,0

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

Tabla 22. *Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 3*

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 3				
Prof (m)	**N campo**	**q Adm Neta (Kg/cm²)**	**q Admisible (Kg/cm²)**	**q Admisible (tn/m²)**
0,50	11	2,66	1,06	10,6
1,00	25	7,02	2,81	28,1
1,50	46	14,50	5,80	58,0
2,00	16	5,44	2,18	21,8
2,50	47	18,22	7,29	72,9
3,00	50	21,00	8,40	84,0
3,50	68	30,73	12,29	122,9
4,00	68	33,08	13,23	132,3
4,50	68	35,43	14,17	141,7
5,00	68	37,79	15,11	151,1
5,50	68	40,14	16,06	160,6
6,00	68	42,49	17,00	170,0

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

18. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI

Define valores en función de Nspt para suelos mixtos.

Ø = 5.35 LN (NSPT)+ 14.44.

Tabla 23. *Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 1*

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº 1			
Prof(m)	**NSPT**	**ÁNGULO Ø**	**COHESIÓN (kg/cm²)**
0,5	6	24,09	0,00
1,0	22	30,88	0,28
1,5	14	28,36	0,17
2,0	31	32,82	0,36
2,5	36	33,68	0,39
3,0	47	35,07	0,45
3,5	68	36,97	0,53
4,0	68	36,97	0,53
4,5	68	36,97	0,53
5,0	68	36,97	0,53
5,5	68	36,97	0,53
6,0	68	36,97	0,53

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

Tabla 24. *Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 2*

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº 2			
Prof(m)	**NSPT**	**ÁNGULO Ø**	**COHESIÓN (kg/cm²)**
0,5	7	24,66	0,02
1,0	22	31,04	0,28
1,5	43	34,50	0,43
2,0	12	27,80	0,15
2,5	43	34,59	0,43
3,0	47	35,07	0,45
3,5	68	36,97	0,53
4,0	68	36,97	0,53
4,5	68	36,97	0,53
5,0	68	36,97	0,53
5,5	68	36,97	0,53
6,0	68	36,97	0,53

Fuente: *Elaboración propia. 2026*

Tabla 25. *Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 3*

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº 3			
Prof(m)	**NSPT**	**ÁNGULO Ø**	**COHESIÓN (kg/cm²)**
0,5	11	27,17	0,12
1,0	25	31,66	0,31
1,5	46	34,91	0,44
2,0	16	29,11	0,20
2,5	47	35,07	0,45
3,0	50	35,36	0,46
3,5	68	36,97	0,53
4,0	68	36,97	0,53
4,5	68	36,97	0,53
5,0	68	36,97	0,53
5,5	68	36,97	0,53
6,0	68	36,97	0,53

Fuente: *Elaboración propia. 2026*

19. SUELOS COMPETENTES COMO DE CONTACTO

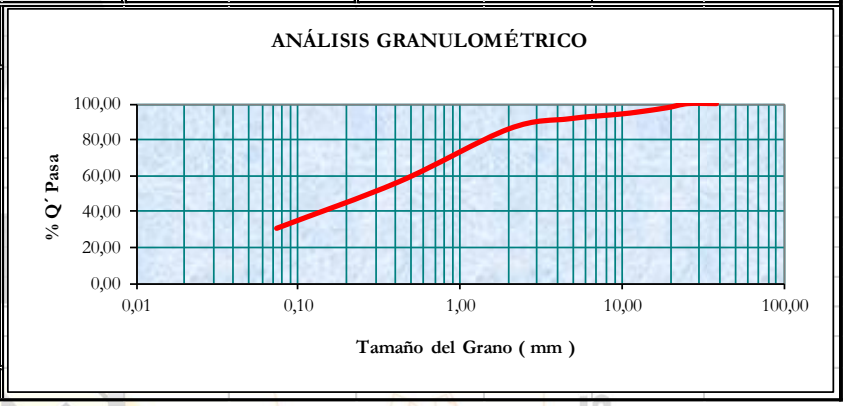
*Suelos competentes como cota de cimentación se encuentran a partir de un metro (**Df**=1.00m) con respecto al nivel del suelo en su estado actual. Este estrato corresponde a una mezcla de arenas, limos y arcillas, cuyas características granulométricas son las siguientes:*

***Tabla 26.** Análisis granulométricos por lavado*

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca			369,60	Gr	Sondeo:	1	D60 =	11,98	Cu = 25,489
Peso de la Muestra Despúes del Lavado			255,00	Gr	Muestra:	1	D30 =	2,40	Cc = 1,023
Pérdida por Lavado			114,60	Gr			D10 =	0,47	
Tolerancia	31,01	%	Desechar Ensayo						

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Q' Pasa
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	0	0,00	100,00
3/4	19,050	8,3	2,25	97,75
1/2	12,700	8,6	2,33	95,43
3/8	9,500	4,9	1,33	94,10
4	4,760	9,1	2,46	91,64
10	2,000	20,8	5,63	86,01
40	0,420	108,1	29,25	56,76
200	0,074	95,2	25,76	31,01
Cazoleta		114,6	31,01	
Total Retenido :		369,60	100,00	



***Fuente:** Elaboración propia. 2026.*

20. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN

***Tabla 27.** Parámetros geotécnicos de los suelos de cimentación*

COTA DE CONTACTO – m -	1.00
N DE CAMPO DEL ENSAYO DE SPT	22
CAPACIDAD ADMISIBLE kg/cm^2	2.43
ANGULO DE FRICCION Ø	30.88
COHESION kg/cm^2	0.28
TIPO DE SUELO	D
COEFICIENTE Fa	1.3
COEFICIENTE Fv	1.9

***Fuente:** Elaboración propia. 2026*

21. MODELO DE CIMENTACIÓN

Como modelo de cimentación se sugiere dos modelos, que a criterio del Ing. Calculista debe definir:

a) *Modelo de cimentación tipo zapata aislada con vigas de coronación en las dos direcciones.*

b) *Modelo de cimentación tipo placa.*

22. CAPACIDADES ADMISIBLES PARA DIFERENTES ANCHOS DE CIMIENTOS (B)

Sa	2,5	$q_{Adm} = \frac{Sa\ N}{5.08} * \left(\frac{B + 0.3}{2B}\right)^2 * \left(1+0.33\left(\frac{D}{B}\right)\right)$					
Factor de seguridad FS	2,5						
Ancho de base B (m) =	1	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
Prof (m)	N campo	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)
0,50	6,08	0,59	0,48	0,47	0,45	0,44	0,44	0,43
1,00	21,60	2,39	1,87	1,81	1,76	1,71	1,67	1,64
1,50	13,50	1,68	1,27	1,23	1,19	1,15	1,12	1,10
2,00	31,05	4,29	3,17	3,04	2,94	2,84	2,76	2,69
2,50	36,45	5,53	4,00	3,83	3,69	3,56	3,45	3,35
3,00	47,25	7,82	5,56	5,31	5,09	4,91	4,74	4,60
3,50	67,50	12,10	8,47	8,07	7,72	7,42	7,16	6,93
4,00	67,50	13,02	8,99	8,55	8,17	7,84	7,55	7,29
4,50	67,50	13,95	9,52	9,03	8,61	8,25	7,93	7,66
5,00	67,50	14,88	10,05	9,52	9,06	8,67	8,32	8,02
5,50	67,50	15,80	10,57	10,00	9,51	9,08	8,71	8,38
6,00	67,50	16,73	11,10	10,48	9,95	9,49	9,09	8,74

Fuente: *Elaboración propia. 2026*

23. MEDICIÓN DE LOS ESFUERZO

*Son determinados mediante el uso de una tabla de cálculo en Excel, en la cual se incorporan los valores de ángulo de fricción y cohesión del suelo, a la profundidad de desplante determinada. Para un valor de B sugerido de (**B** = 1.00), se permite determinar los asentamientos, así como el valor de capacidad de carga admisible del suelo. Un equilibrio entre el valor de capacidad de carga admisible del suelo y la capacidad admisible de carga permite estimar una interacción suelo–estructura acorde con la estabilidad del proyecto.*

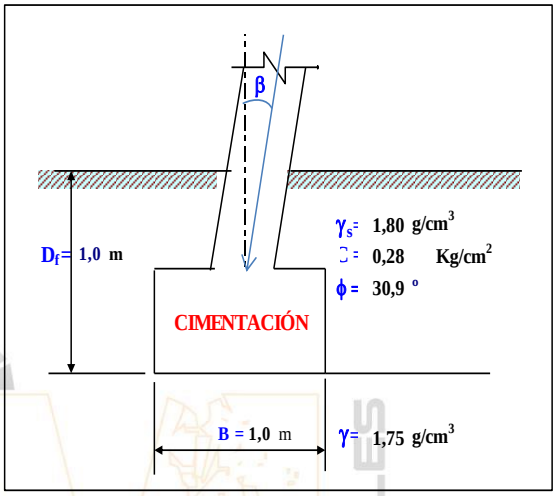
Tabla 28. *Capacidad admisible de carga ½*

ANALISIS - MATERIALES *LABORATORIO DE SUELOS-CONCRETOS-PAVIMENTOS* Nit 900.983.962-2 CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA	VIGENCIA	1/12/2015	
	VERSION	1	
	PAGINA	1	

Tipo de Suelo		REALIZADO	ANÁLISIS MATERIALES
		FECHA	27/04/2026
SC - SM	ARENAS ARCILLO-LIMOSAS	DF	1,00 m Profundidad

CIMENTACIÓN CUADRADA, RECTANGULAR O CIRCULAR

Cohesión	C	=	0,28	Kg/cm²
Angulo de fricción	ϕ	=	30,88	°
Tipo de falla			B	
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	γ_s	=	1,80	g/cm³
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ	=	1,75	g/cm³
Ancho de la cimentación	B	=	1,00	m
Largo de la cimentación	L	=	1,00	m
Profundidad de la cimentación	D_f	=	1,00	m
Inclinación de la carga	β	=	0,00	°
Factor de seguridad	FS	=	3,00	



$$q_u = cN_cS_cd_ci_c + q_sN_qS_qd_qi_q + 0.5\gamma BN_\gamma S_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

Tipo de falla: Corte genreal (suelos densos)			A
Corte local (suelos sueltos como arenas poco densas, limos blandos, etc.)			B
	C'	=	0,19
	ϕ'	=	21,74 °

$$N_C = (N_q - 1)\cot\phi \qquad S_c = 1 + \frac{B}{L}\frac{N_q}{N_c}$$

$$N_q = tg^2(45 + \frac{\phi}{2})e^{\pi tg\phi} \qquad S_q = 1 + \frac{B}{L}tg\phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1)tg\phi$$

$$S_q = 1 + 0.4\frac{B}{L}$$

$$Si\ \frac{D_F}{B} \le 1$$

$$d_c = 1 + 0.4\frac{D_F}{B}$$

$$d_q = 1 + 2\,(tg\phi)\,(1 - sen\phi)^2\frac{D_F}{B}$$

$$d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q = (1 - \frac{\beta}{90})^2 \qquad i_\gamma = (1 + \frac{\beta}{\phi})^2$$

Calculando los factores de capacidad de carga y forma:

Factores de capacidad de carga		Factores de forma	
N_c =	16,592	S_c =	1,459
N_q =	7,615	S_q =	1,399
N_γ =	6,869	S_γ =	0,600

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

Tabla 29. *Capacidad admisible de carga 2/2*

Factores de profundidad			**Factores de inclinación**	
d_c = 1,400			i_c = 1,000	
d_q = 1,316			i_q = 1,000	
d_γ = 1,000			i_γ = 1,000	
Reemplazando en la formula se tiene:	q_u =	92,098	Tn/m²	
Finalmente				
Capacidad última de carga	q_u =	**9,21**	**Kg/cm²**	
Con: **FS** =		**3,00**		
Se tiene finalmente:				
Capacidad admisible de carga	q_{adm} =	**3,07**	**Kg/cm²**	

$$Si \quad \frac{D_F}{B} > 1$$

$$d_c = 1 + 0.4\, arctg \left(\frac{D_F}{B}\right)$$

$$d_q = 1 + 2\,(tg\,\phi)\,(1 - sen\,\phi)^2\, arctg \left(\frac{D_F}{B}\right)$$

$$d_\gamma = 1$$

$$S_i = \frac{q\,B\,(1-\mu^2)}{E_s}\,If \qquad I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{\beta_z}$$

ASENTAMIENTO (S_i)
Cimentación Cuadrada

Presión por carga admisible	q_{adm} =	**3,07**	**Kg/cm²**	
Relación de Poisson	μ =	0,25		
Módulo de Elasticidad	E_s =	400	**Kg/cm²**	
Asentamiento permisible	$S_{i\,(max)}$ =	2,5	**cm**	
Ancho de la cimentación	**B** =	**1,0**	**m**	
Factor de forma	I_f =	**0,93**	**m/m**	
Asentamiento	S_i =	**0,005**	**m**	
Asentamiento	S_i =	**0,53**	**cm**	
Presión por carga	q_{adm} =	**3,07**	**Kg/cm²**	S_i = **0,67** cm OK !
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm} =	2,43	**Kg/cm²**	S_i = **0,53** cm OK !

L/B	βz Flexible	βz Rigida
1,00	1,06	1,08
2,00	1,09	1,10
3,00	1,13	1,15
5,00	1,22	1,24
10,00	1,41	1,41
1	1,06	1,08
	βz =	1,08
	If =	0,93

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

*El modelo de cimentación planteado genera asentamientos del orden de **0,67 cm**. Los suelos de la zona del proyecto, según el modelo de cimentación con un valor de **B = 1.00**, pueden ser comprimidos hasta **30,7 t/m²**.*

Una vez se establezcan las cargas reales a las que estarán sometidos los suelos del proyecto, se solicita notificarlas con el fin de realizar una evaluación precisa de los asentamientos.

24. CAPACIDADES PORTANTES PARA DIFERENTES COMBINACIONES

CAPACIDAD ADMISIBLE kg/cm^2	6,07

Tabla H.4.7-1

Factores de Seguridad Indirectos F_{SICP} Mínimos

Condición	F_{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2,5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1,5

Para el presente proyecto la capacidad portante en las diferentes combinaciones será:

Condición	Capacidad Portante (Tn/m^2)
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	20,2
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	24,3
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	40,5

Fuente: *Elaboración propia. 2026.*

25. OBSERVACIÓN

Las exploraciones realizadas en el presente estudio son puntuales y no representan la totalidad del área del proyecto. Si en la etapa de construcción se presentan suelos diferentes a los contemplados en este estudio, por favor comunicarlo a la mayor brevedad posible.

26. RECOMENDACIONES

26.1 Tipo y profundidad de cimentación

Para la fundación de las estructuras del proyecto se recomienda adoptar una cimentación superficial mediante cimientos aislados tipo zapatas cuadradas, unidas con vigas de amarre. El nivel de fundación para cimientos aislados, si finalmente los chequeos de esfuerzos y áreas dan viabilidad a estas alternativas, debe implantarse a una profundidad mínima de -1.00 m. Se debe empradizar alrededor de la cimentación, de manera que se elimine toda posibilidad de erosión o socavación del suelo, o arrastre del mismo causado por el flujo de aguas superficiales.

26.2 Capacidad portante y asentamientos

Los asentamientos en condiciones normales, surgidos por las propiedades de compresibilidad consideradas por deformación elástica, serán de medios a bajos, proporcionales a las cargas y no superan una pulgada en sentido vertical. Esto permite esforzar el suelo al 100% de su resistencia al corte mediante presiones de trabajo equivalentes. Sin embargo, debe realizarse un chequeo detallado con las cargas reales de diseño. En cualquier caso, la fundación diseñada debe descartar totalmente asentamientos de tipo diferencial.

Para lograr un contacto más rígido entre el suelo y los elementos de cimentación, y mejorar la interacción suelo-estructura, puede utilizarse una capa de rajón silíceo compactado manualmente, con espesor de 5 cm en toda el área de la cimentación, sobre la cual se fundirá una capa de concreto pobre impermeabilizado de 3 a 5 cm de espesor. El proceso de excavación debe ser muy técnico, evitando remoldeos en el suelo de fundación o en las paredes excavadas, lo cual podría ocasionar asentamientos. El proceso constructivo excavación-cimentación debe realizarse en el menor tiempo posible, con el fin de controlar el levantamiento del fondo de la excavación debido al rebote de estratos y/o presiones negativas de supresión.

26.3 Excavaciones y rellenos

Las excavaciones para los cimientos y cortes de adecuación del proyecto deben planearse obligatoriamente en período seco. Las excavaciones de cimientos pueden hacerse con taludes verticales.

Si se proyectan placas de piso, deberán apoyarse en una capa de recebo de 0.25 m de espesor compactado, una vez descapotada la capa superior.

Las características del material de recebo para el relleno deben ser:

Tamiz	*% que pasa*
2 ½"	*75 - 100*
1"	*50 - 80*
No. 4	*20 - 55*
No. 200	*0 - 20*

26.4 Impermeabilización y drenaje

Si llegan a existir redes hidráulicas y sanitarias, deben diseñarse flexibles y herméticas para absorber deformaciones causadas por el reacomodamiento de la estructura y, principalmente, por efectos sísmicos, y para evitar infiltraciones en el suelo de fundación.
A pesar de no encontrarse nivel freático, debido a las características geotécnicas y la ubicación del área, es de esperarse saturación e inundación por aguas superficiales en las áreas perimetrales y el área misma del proyecto durante épocas de máxima precipitación. Por ello, se requiere el diseño de un sistema perimetral para la captación de dichas aguas.

26.5 Otras recomendaciones

Para dar una correcta interpretación y aplicabilidad al estudio de suelos, este debe contemplarse en su totalidad, sin limitarse únicamente a los capítulos de conclusiones y recomendaciones.
La construcción de la cimentación debe realizarse preferiblemente en época de verano, para evitar alteraciones y remoldeos en la base de cimentación, problemas de inestabilidad en las excavaciones e incrementos en los caudales de evacuación. Bajo ninguna circunstancia se debe permitir la descarga de aguas superficiales en las zonas aledañas al área del proyecto, una vez hecha la fundación.

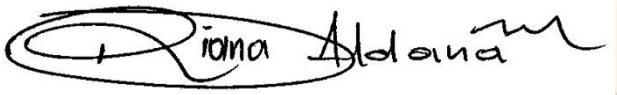
Desde el punto de vista de sustancias químicas nocivas al concreto, se deberán realizar los ensayos correspondientes de acuerdo con la norma INV-1996, ya que el ambiente geológico de formación y evolución del perfil del suelo se ha dado en condiciones de clima cálido, donde las reacciones químicas ácidas probablemente han estado presentes, por lo cual se prevé la presencia de sulfatos. Esta apreciación es cualitativa, tomando como referencia la historia geológica del perfil. Sin embargo, queda a criterio de los profesionales encargados del proyecto si desean obtener datos cuantitativos al respecto.

Se debe controlar el efecto que las excavaciones puedan tener sobre las construcciones aledañas. Para ello, se debe implantar un sistema de control topográfico, con el cual se medirá periódicamente, de acuerdo con el avance de la excavación, el comportamiento del terreno y de las estructuras, así como un sistema de contención temporal y permanente. De acuerdo con los resultados obtenidos, en caso de requerirse, el constructor deberá soportar las excavaciones de forma que se eviten daños en edificaciones o propiedades vecinas. Este sistema de control debe estar instalado antes del inicio de las excavaciones. Asimismo, se debe realizar un inventario del estado de las estructuras vecinas antes de iniciar las excavaciones, y el constructor será responsable de los daños que ocurran en edificaciones o propiedades vecinas como consecuencia de las excavaciones.

27. LIMITACIONES

Las valoraciones realizadas en el presente estudio corresponden únicamente al sitio y modelo de proyecto CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA RECREATIVA INFANTIL, EN EL PARQUE LEESBURG, localizado en el Parque Leesburg, Municipio de Neiva – Huila.

Att,



DIANA FERNANDA ALDANA MENDEZ
Ing. Civil –MP 70202-431795 TLM
Especialista en Ingeniería de Fundaciones

ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 22 № 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 1
PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,00 m
DESCRIPCION: Arenas arcilloso-limosas color negro

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	13	77	32
Vidrio + Suelo Humedo, grm	15,67	14,74	19,83
Vidrio + Suelo Seco, grm	14,15	13,13	17,11
Peso del Agua, grm	1,52	1,61	2,72
Peso vidrio., grm	5,09	5,00	5,12
Peso Suelo Seco, grm	9,06	8,13	11,99
Contenido de agua, %	16,78	19,80	22,69

I.N.V.E 126 - 13

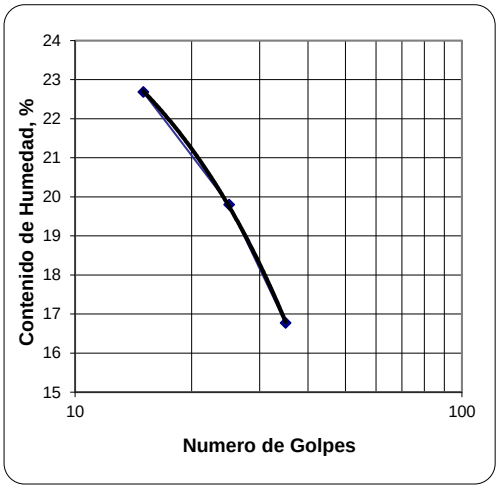
LIMITE PLASTICO	
1	2
12	6
11,15	11,17
10,39	10,43
0,76	0,74
5,10	5,80
5,29	4,63
14,37	15,98

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 369,6 **P2 =** 255

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	8,3	2,2	97,8
1/2"	8,6	2,3	95,4
3/8"	4,9	1,3	94,1
No. 4	9,1	2,5	91,6
No. 10	20,8	5,6	86,0
No. 40	108,1	29,2	56,8
No. 200	95,2	25,8	31,0
Pasa No. 200	114,6	31,0	
TOTAL	369,6	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
31,0%

Humedad natural
9%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido	19,80	%
Limite Plastico	15,17	%
Indice de Plasticidad	4,63	%
Indice de grupo	0	
AASHO	A - 2 - 4	
USCS	SC - SM	

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 2
PROFUNDIDAD: 1,00 - 2,00 m
DESCRIPCION: Arcillas limo arenosas color café

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	15	14	9
Vidrio + Suelo Humedo, grm	24,07	24,15	23,92
Vidrio + Suelo Seco, grm	20,39	20,20	19,79
Peso del Agua, grm	3,68	3,95	4,13
Peso vidrio., grm	4,09	4,15	4,20
Peso Suelo Seco, grm	16,30	16,05	15,59
Contenido de agua, %	22,58	24,61	26,49

I.N.V.E 126 - 13

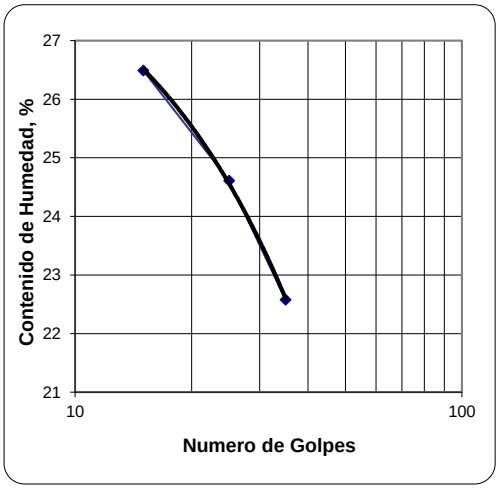
LIMITE PLASTICO	
1	2
77	51
14,01	14,00
12,59	12,60
1,42	1,40
4,70	4,70
7,89	7,90
18,00	17,72

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 406,4 **P2 =** 178,1

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	1,5	0,4	99,6
No. 4	3,6	0,9	98,7
No. 10	19,5	4,8	93,9
No. 40	55,4	13,6	80,3
No. 200	98,1	24,1	56,2
Pasa No. 200	228,3	56,2	
TOTAL	406,4	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
56,2%

Humedad natural
23%

CLASIFICACION

Limite Liquido	24,61	%
Limite Plastico	17,86	%
Indice de Plasticidad	6,75	%
Indice de grupo	8	
AASHO	A - 4	
USCS	CL - ML	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

	FORMATO	FECHA	1/10/2020
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 3
PROFUNDIDAD: 2,00 - 3,00 m
DESCRIPCION: Arcillas de baja plasticidad color café

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	58	97	14
Vidrio + Suelo Humedo, grm	25,56	25,64	25,41
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,88	21,69	21,28
Peso del Agua, grm	3,68	3,95	4,13
Peso vidrio., grm	4,11	4,17	4,19
Peso Suelo Seco, grm	17,77	17,52	17,09
Contenido de agua, %	20,71	22,55	24,17

I.N.V.E 126 - 13

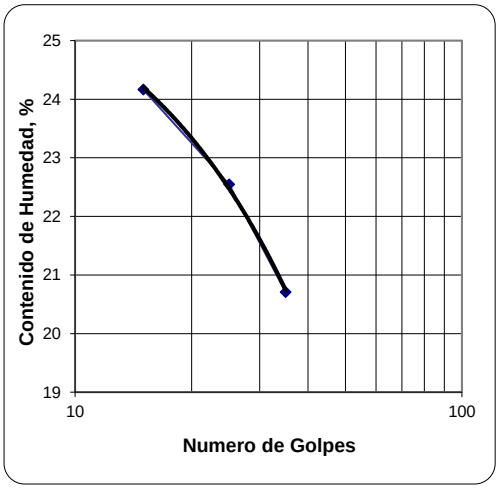
LIMITE PLASTICO	
1	2
33	26
15,50	15,49
14,08	14,09
1,42	1,40
4,72	4,71
9,36	9,38
15,17	14,93

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 415,34 **P2 =** 185,55

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	3,0	0,7	99,3
No. 4	5,1	1,2	98,1
No. 10	21,0	5,1	93,0
No. 40	56,9	13,7	79,3
No. 200	99,6	24,0	55,3
Pasa No. 200	229,8	55,3	
TOTAL	415,34	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
55,3%

Humedad natural
21%

CLASIFICACION

Limite Liquido	22,55	%
Limite Plastico	15,05	%
Indice de Plasticidad	7,50	%
Indice de grupo	8	
AASHO	A - 4	
USCS	CL	

Observaciones: ----------

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 1
PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,00 m
DESCRIPCION: Arcillas de baja plasticidad color negro

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	49	81	6
Vidrio + Suelo Humedo, grm	24,86	23,45	24,98
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,08	19,58	20,49
Peso del Agua, grm	3,78	3,87	4,49
Peso vidrio., grm	4,11	3,98	4,15
Peso Suelo Seco, grm	16,97	15,60	16,34
Contenido de agua, %	22,27	24,81	27,48

I.N.V.E 126 - 13

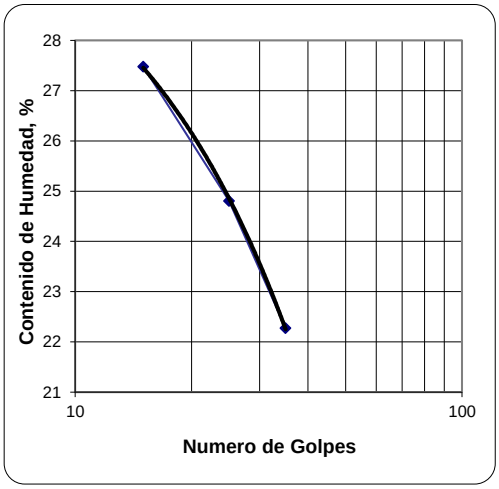
LIMITE PLASTICO	
1	2
32	1
13,63	13,63
12,31	12,29
1,32	1,34
4,60	4,60
7,71	7,69
17,12	17,43

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 457,1 **P2 =** 189,1

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	1,2	0,3	99,7
No. 4	8,7	1,9	97,8
No. 10	18,2	4,0	93,9
No. 40	72,6	15,9	78,0
No. 200	88,4	19,3	58,6
Pasa No. 200	268,0	58,6	
TOTAL	457,1	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
58,6%

Humedad natural
13%

CLASIFICACION

Limite Liquido	24,81	%
Limite Plastico	17,27	%
Indice de Plasticidad	7,53	%
Indice de grupo	8	
AASHO	A - 4	
USCS	CL	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 2
PROFUNDIDAD: 1,00 - 2,00 m
DESCRIPCION: Arenas limosas color gris con grava

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1			
No. Golpes			
Recipiente No.			
Vidrio + Suelo Humedo, grm			
Vidrio + Suelo Seco, grm		NL	
Peso del Agua, grm			
Peso vidrio., grm			
Peso Suelo Seco, grm			
Contenido de agua, %			

I.N.V.E 126 - 13

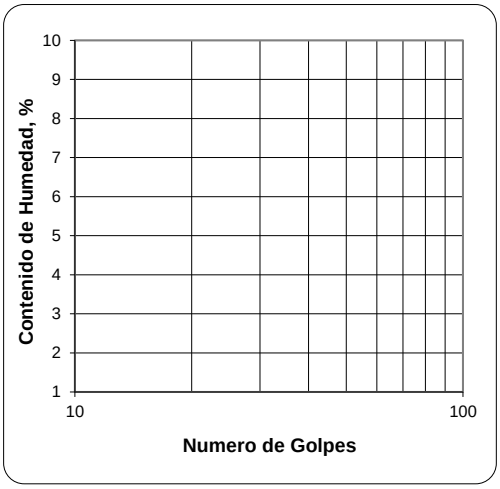
LIMITE PLASTICO	
NP	NP

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 757,5 **P2 =** 635,5

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	20,9	2,8	97,2
3/4"	37,6	5,0	92,3
1/2"	61,2	8,1	84,2
3/8"	37,1	4,9	79,3
No. 4	70,7	9,3	70,0
No. 10	65,2	8,6	61,4
No. 40	184,3	24,3	37,0
No. 200	158,5	20,9	16,1
Pasa No. 200	122,0	16,1	
TOTAL	757,5	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
16,1%

Humedad natural
2%

CLASIFICACION

Limite Liquido	0,00	%
Limite Plastico	0,00	%
Indice de Plasticidad	0,00	%
Indice de grupo	0	
AASHO	A - 1 - b	
USCS	SM	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 3
PROFUNDIDAD: 2,00 - 3,00 m
DESCRIPCION: Arenas limosas color gris con grava

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1			
No. Golpes			
Recipiente No.			
Vidrio + Suelo Humedo, grm			
Vidrio + Suelo Seco, grm		NL	
Peso del Agua, grm			
Peso vidrio., grm			
Peso Suelo Seco, grm			
Contenido de agua, %			

I.N.V.E 126 - 13

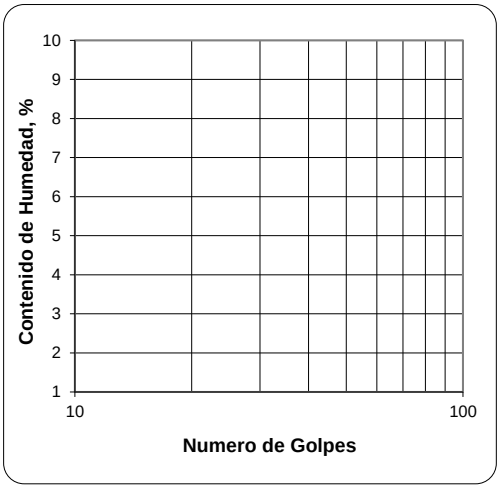
LIMITE PLASTICO	
NP	NP

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 710,34 **P2 =** 586,72

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	62,8	8,8	91,2
3/8"	38,7	5,5	85,7
No. 4	72,3	10,2	75,5
No. 10	66,8	9,4	66,1
No. 40	185,9	26,2	39,9
No. 200	160,1	22,5	17,4
Pasa No. 200	123,6	17,4	
TOTAL	710,34	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
17,4%

Humedad natural
4%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido	0,00	%
Limite Plastico	0,00	%
Indice de Plasticidad	0,00	%
Indice de grupo	0	
AASHO	A - 1 - b	
USCS	SM	

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

	FORMATO	FECHA	1/10/2020
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 3 - Muestra No. 1
PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,00 m
DESCRIPCION: Arcillas de baja plasticidad color negro

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	69	74	7
Vidrio + Suelo Humedo, grm	25,69	24,28	25,81
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,93	20,41	21,32
Peso del Agua, grm	3,76	3,87	4,49
Peso vidrio., grm	4,15	4,00	4,19
Peso Suelo Seco, grm	17,78	16,41	17,13
Contenido de agua, %	21,15	23,58	26,21

I.N.V.E 126 - 13

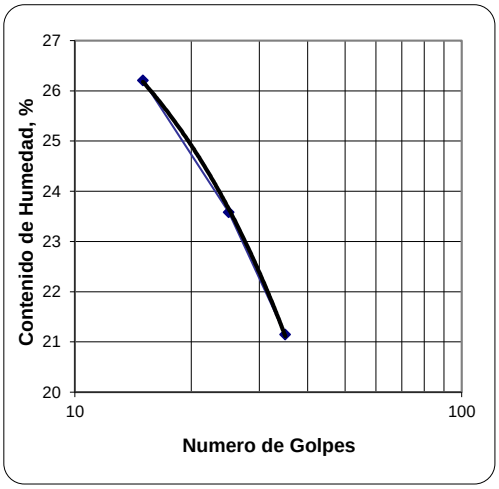
LIMITE PLASTICO	
1	2
41	9
14,46	14,46
13,14	13,12
1,32	1,34
4,62	4,63
8,52	8,49
15,49	15,78

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 462,08 **P2 =** 193,25

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	2,0	0,4	99,6
No. 4	9,5	2,1	97,5
No. 10	19,0	4,1	93,4
No. 40	73,4	15,9	77,5
No. 200	89,2	19,3	58,2
Pasa No. 200	268,8	58,2	
TOTAL	462,08	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
58,2%

Humedad natural
12%

CLASIFICACION

Limite Liquido	23,58	%
Limite Plastico	15,64	%
Indice de Plasticidad	7,95	%
Indice de grupo	8	
AASHO	A - 4	
USCS	CL	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

	FORMATO	FECHA	1/10/2020
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 3 - Muestra No. 2
PROFUNDIDAD: 1,00 - 2,00 m
DESCRIPCION: Arenas limosas color gris con grava

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1			
No. Golpes			
Recipiente No.			
Vidrio + Suelo Humedo, grm			
Vidrio + Suelo Seco, grm		NL	
Peso del Agua, grm			
Peso vidrio., grm			
Peso Suelo Seco, grm			
Contenido de agua, %			

I.N.V.E 126 - 13

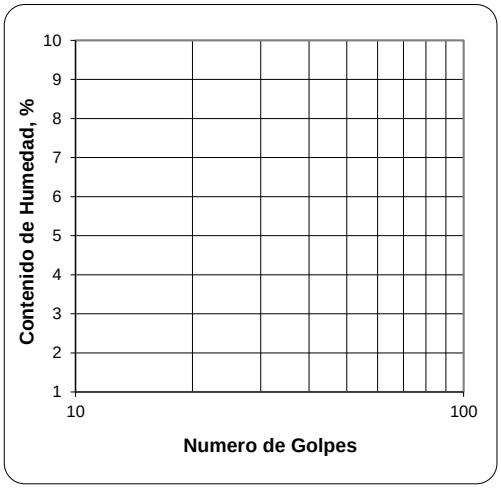
LIMITE PLASTICO	
NP	NP

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 764,16 **P2 =** 641,42

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	21,6	2,8	97,2
3/4"	38,3	5,0	92,2
1/2"	61,9	8,1	84,0
3/8"	37,8	5,0	79,1
No. 4	71,4	9,3	69,7
No. 10	65,9	8,6	61,1
No. 40	185,0	24,2	36,9
No. 200	159,2	20,8	16,1
Pasa No. 200	122,7	16,1	
TOTAL	764,16	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
16,1%

Humedad natural
3%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido	0,00	%
Limite Plastico	0,00	%
Indice de Plasticidad	0,00	%
Indice de grupo	0	
AASHO	A - 1 - b	
USCS	SM	

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila

	FORMATO	FECHA	1/10/2020
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración geotécnica - Construcción Y Dotación De La Infraestructura Recreativa Infantil
ABSCISA: Parque Leesburg - Municipio de Neiva, Huila **FECHA:** 5 de mayo de 2026
MUESTRA: Sondeo No. 3 - Muestra No. 3
PROFUNDIDAD: 2,00 - 3,00 m
DESCRIPCION: Arenas limosas color gris con grava

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1			
No. Golpes			
Recipiente No.			
Vidrio + Suelo Humedo, grm			
Vidrio + Suelo Seco, grm		NL	
Peso del Agua, grm			
Peso vidrio., grm			
Peso Suelo Seco, grm			
Contenido de agua, %			

I.N.V.E 126 - 13

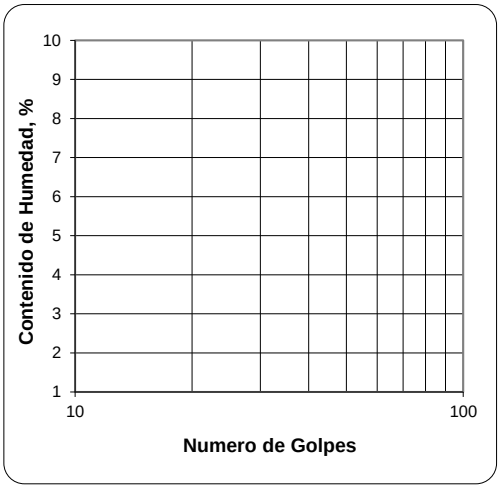
LIMITE PLASTICO	
NP	NP

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 716,15 **P2 =** 591,7

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	63,7	8,9	91,1
3/8"	39,6	5,5	85,6
No. 4	73,2	10,2	75,4
No. 10	67,7	9,4	65,9
No. 40	186,8	26,1	39,9
No. 200	161,0	22,5	17,4
Pasa No. 200	124,5	17,4	
TOTAL	716,15	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
17,4%

Humedad natural
3%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido	0,00	%
Limite Plastico	0,00	%
Indice de Plasticidad	0,00	%
Indice de grupo	0	
AASHO	A - 1 - b	
USCS	SM	

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

Calle 22 No. 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: (608) 8653419 Cel: 314 2153625 - 313 2118162
Neiva - Huila