Villavicencio
CAMBIA CONTIGO

SECRETARÍA DE GOBIERNO
Y POSTCONFLICTO
ALCALDÍA DE VILLAVICENCIO

ESTUDIO DE SUELOS

CONSTRUCCIÓN DE COMANDO DE ATENCIÓN INMEDIATA FIJO – CAI SANTA HELENA, PARA LA POLICÍA METROPOLITANA DE VILLAVICENCIO – META.

VERSIÓN 002

4 DE MAYO DE 2022

CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIOSANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META.

PROPIETARIO: MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO NIT.: 892.099.324-3.

ALCALDE: ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ "VILLAVICENCIO CAMBIA CONTIGO" 2020 – 2023 PODERDANTE.

APODERADA: ANDREA CAROLINA LIZCANO NOGUERA, SECRETARÍA DE GOBIERNO Y POSTCONFLICTO, ALCALDÍA DE VILLAVICENCIO.

LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN
RESOLUCIÓN No. 50001-1-22-0275
Fecha de Expedición: 02 NOV 2022
Fecha de Ejecutoria: 09 NOV 2022

2.54 INGENIERÍA
ingeniería2.54@outlook.com
3118821255 – 3168231923

50001-1-22-0035
10 MAY 2022

Villavicencio, mayo de 2022.

Señores:

ENTIDAD REVISORA

Ciudad

REF: CARTA DE RESPONSABILIDAD DE ESTUDIO DE SUELOS.

Yo, **HECTOR JULIAN REINA CARRION** Ingeniero Civil, con Matricula Profesional No. 25202-331579 CND debidamente registrado en el Consejo de Ingeniería presento el estudio de suelos, de acuerdo con la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO, NORMA SISMO RESISITENTE NSR-10, para el proyecto CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIOSANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META, declarando que asumo la responsabilidad por los perjuicios que a causa ellos puedan deducirse, exonerando de cualquier responsabilidad a la entidad revisora.

Aclaro así mismo, que la construcción de la obra deberá seguir los lineamientos de la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. El no hacerlo puede ocasionar daños a la estructura y/o a sus ocupantes y exonera al ingeniero diseñador de su responsabilidad. Cualquier cambio o modificación deberá ser notificada para los correspondientes ajustes o chequeos.

Atentamente,



Ing. Héctor Julian Reina Carrión
Especialista en Estructuras
M.p. 25202-331579 CND.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2021-1183797

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que HECTOR JULIAN REINA CARRION, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1121854721, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-331579 desde el 20 de Mayo de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 626.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintiocho (28) días del mes de Diciembre del año dos mil veintiuno (2021).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. GENERALIDADES 7
2.1. OBJETIVO GENERAL 7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
3. ALCANCE DEL ESTUDIO 8
4. METODOLOGÍA 8
5. SISTEMA ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN DE CARGAS 8
5.1. SISTEMA ESTRUCTURAL 8
5.2. EVALUACIÓN DE CARGAS 8
6. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE SONDEOS 9
7. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 10
8. TRABAJO DE CAMPO 10
9. RESEÑA FOTOGRÁFICA 11
10. TRABAJO DE LABORATORIO 11
11. LOCALIZACIÓN GENERAL 12
11.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE VILLAVICENCIO 12
11.2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 13
12. MORFOLOGÍA DEL SUELO 14
12.1. ESTRATIGRAFÍA 14
12.2. ROCAS PRECAMBRICAS A JURASICAS 15
12.3. ROCAS CRETÁCEAS 15
12.3.1. FORMACIÓN LULITAS DE MACANAL (KLIM) 15
12.3.2. FORMACIÓN ARENISCA DE CÁQUEZA (KIC) 15
12.3.3. FORMACIÓN FOMEQUE (KIF) 15
12.3.4. FORMACIÓN UNE (KIU) 16
12.3.5. FORMACIÓN CHIPAQUE (KSC) 16
12.3.6. GRUPO PALMICHAL (KTP) 16

25. DISEÑO DE ZAPATA 27
26. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 28
27. ANEXOS DE LABORATORIO 30
28. REGISTRO FOTOGRÁFICO 31

TABLAS

TABLA 1, CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN POR CATEGORÍAS 9
TABLA 2. NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS Y PROFUNDIDAD POR CADA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN. .. 9
TABLA 3. COORDENADAS DEL LOTE Y SONDEOS 14
TABLA 4. CRITERIOS PARA CLASIFICAR SUELOS DENTRO DE LOS PERFILES DE SUELO TIPOS C, D O E 19
TABLA 5. ZONA DE AMENZA SÍSMICA 20
TABLA 6. VALORES DEL COEFICIENTE FA 20
TABLA 7. TIPO DE CIMENTACIÓN. 22
TABLA 8. TABLA DE CAPACIDAD PORTANTE Y PROFUNDIDAD 24
TABLA 9. FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS MINIMOS FSICP 24
TABLA 10, COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS 25

TABLA DE ILUSTRASIONES

ILUSTRACIÓN 1. SONDEO 1, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIOSANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META. 10
ILUSTRACIÓN 2. FOTOGRAFÍA DE UNO DE LOS SONDEOS PARA ESTE ESTUDIO 11
ILUSTRACIÓN 3. EN CADA UNO DE LOS SONDEOS SE TOMÓ LA MUESTRA DE LA CUCHARA COMO BASE PARA DETERMINAR LA CLASIFICACIÓN DEL ESTRATO EN LA PROFUNDIDAD PERFORADA. 12
ILUSTRACIÓN 4. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO. 13
ILUSTRACIÓN 5. LOCALIZACIÓN PARQUE DE LAS AGUAS SANTA HELENA 14
ILUSTRACIÓN 6. SONDEO 1, BARRIO SANTA HELENA. 31
ILUSTRACIÓN 7. SE OBTIENE MUESTRA GRANULAR CON POCOS FINOS DE COLOR OSCURO, NO SE ENCUENTRA NIVEL FREÁTICO. 31

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio geotécnico está encaminado a determinar las principales características y los parámetros geomecánicos más representativos de la subrasante de un predio con el fin de establecer su resistencia ante la imposición de cargas.

La caracterización de los suelos y las recomendaciones del presente Informe se hacen con el objeto de llevar a cabo la formulación del proyecto que tiene como objeto realizar la CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIOSANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META., por lo cual se tiene como principal directriz, los trabajos de campo ejecutados en el área de estudio, los ensayos de laboratorio realizado a las muestras tomadas en campo y el análisis de resultados de los parámetros geotécnicos obtenidos.

Mediante el presente estudio de suelos, se determinó el tipo de suelo presente, sus propiedades físico mecánicas más representativas, el perfil estratigráfico del subsuelo y la capacidad admisible de suelo.

Héctor Julian Reina Carrión
INGENIERO CIVIL
M.p. 25202-331579 CND.

2. GENERALIDADES

2.1. OBJETIVO GENERAL

El presente estudio contiene los resultados de la exploración en campo realizada para el proyecto de CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIOSANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META con el fin de conocer las características geotécnicas del terreno.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar (3) tres sondeos a 6 metros de profundidad cada uno, distribuidos en el predio, para identificar el perfil estratigráfico y las principales características geotécnicas del terreno.
- Clasificación de suelos mediante ensayos de laboratorio.
- Determinar las humedades naturales, pesos unitarios, límites de aterberg de cada estrato.

6. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE SONDEOS

Para realizar una adecuada exploración del terreno, se tiene en cuenta la normativa de la NSR-10 en el titulo H "Estudios geotécnicos" para un lote ubicado en Barú clasificada como grupo de importancia I =1 se determinó un número de sondeos teniendo como base el Titulo H 3.2.3 **NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS,** se determinaron 3 sondeos a 6 metros de profundidad para el lote.

H.3.2.6 — NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS — Para definir el número de sondeos en un proyecto, se definirán inicialmente las unidades de construcción de acuerdo con las normas dadas en el numeral H.3.1.1. En todos los casos el número mínimo de sondeos para un estudio será de tres (3) y para definir el número se debe aplicar el mayor número de sondeos resultante y el número de unidades de construcción.

Los sondeos realizados en la frontera entre unidades adyacentes de construcción de un mismo proyecto, se pueden considerar válidos para las dos unidades siempre y cuando domine la mayor profundidad aplicable.

Efecto por repetición — Para proyectos con varias unidades similares, el número total de sondeos se calculará a partir de la segunda unidad de construcción y siguientes como la mitad (50%) del encontrado para la primera unidad, aumentando al número entero siguiente al aplicar la reducción.

TABLA 1, CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN POR CATEGORÍAS

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

TABLA 2. NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS Y PROFUNDIDAD POR CADA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN.

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

9. RESEÑA FOTOGRÁFICA

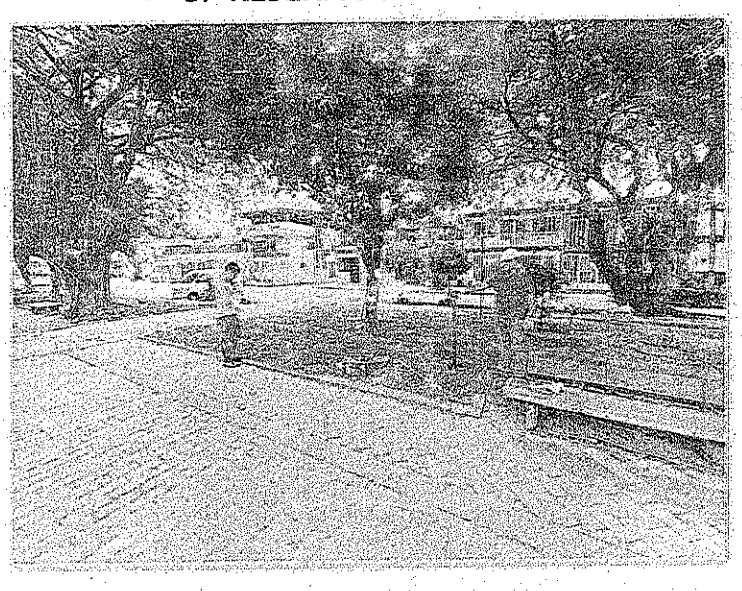


ILUSTRACIÓN 2. FOTOGRAFÍA DE UNO DE LOS SONDEOS PARA ESTE ESTUDIO.

Se hizo el levantamiento del perfil estratigráfico, así como la toma de muestras de suelo confiables para la realización de los ensayos de laboratorio, Límites Atterberg, Humedad Natural y Análisis Granulométrico.

Finalmente se consignó la descripción visual de los estratos, las profundidades en donde se presentaron cambios en la estratigrafía y una relación detallada de las muestras tomadas. Todas las muestras se rotularon y empacaron para ser transportadas al laboratorio.

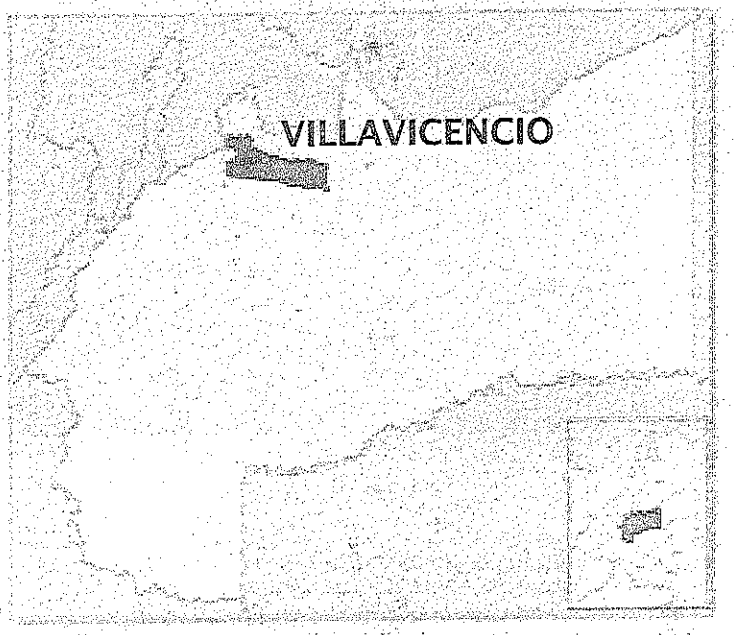
10. TRABAJO DE LABORATORIO

El tipo y número de ensayos dependen de las características propias de los suelos a investigar, así como de la complejidad del proyecto a realizar. La ejecución de los ensayos se realizó teniendo en cuenta el análisis de cada uno de ellos para llegar a la caracterización mecánica del suelo presente en cada sondeo realizado. Los ensayos de laboratorio permiten conocer la clasificación, comportamiento esfuerzo deformación y propiedades de resistencia de los suelos.

Sobre la totalidad de las muestras obtenidas durante la ejecución de los sondeos se efectuó un programa de trabajo en laboratorio, con el fin de clasificar los materiales que constituyen los diferentes estratos del subsuelo.

seco entre los meses de diciembre a marzo. La humedad relativa promedio es del 80% disminuyendo en los meses donde la temperatura aumenta (enero a marzo) hasta un 66%. La población de Villavicencio ubica a la ciudad en el puesto número 18 de la Red Urbana Colombiana, pero por la cantidad y complejidad de las actividades económicas, sociales y de servicios que se cumplen en su territorio, clasifican en el puesto No. 12 de la Red Urbana Colombiana.

ILUSTRACIÓN 4. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO.



11.2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra localizado en zona rural del departamento del Meta, Villavicencio para la construcción de centro de atención inmediata (cai) blindado de la policía nacional en el barrio santa helena (cai aguas) municipio de Villavicencio-meta en la modalidad de obra nueva. estructura de atención a la comunidad municipio de Villavicencio, meta.

12.2. ROCAS PRECAMBRICAS A JURASICAS

Metamórficas del Quetame (Peq) Constan de varios conjuntos de metamórficas, cuarcitas, filitas verdes, grises y moradas, meta-limolitas y en menor proporción por esquistos sericiticos y cloríticos y brechas cataclasticas. Afloran entre los caños Buque y Parrado al oeste de la falla El Mirador (INGEOMINAS. 1996). ¬ Formación Brechas de Buenavista (Jsb) Según Dorado (1990) esta formación consta de un segmento inferior donde se encuentran ruditas o conglomerados cementados en cuya armazón predominan fragmentos angulosos de pizarras, filitas y esquistos y en menor porcentaje, fragmentos de conglomerados ortocuarciticos con cantos redondeados de cuarzo lechoso.

12.3. ROCAS CRETÁCEAS

12.3.1. FORMACIÓN LULITAS DE MACANAL (KLIM)

Consta de lodolita gris oscura, laminar con delgadas intercalaciones de arenisca lítica de grano medio, con algunos niveles calcáreos (INGEOMINAS, 1996). Esta formación conforma principalmente el relieve ubicado al norte y noreste de Villavicencio.

12.3.2. FORMACIÓN ARENISCA DE CÁQUEZA (KIC)

Consta de areniscas cuarzosas, blancas de grano medio a conglomerado con gránulos de cuarzo de hasta 1cm de diámetro. Presenta intercalaciones de lodolita gris verdosa (INGEOMINAS, 1996). Conforma una franja que se extiende desde el suroeste en dirección NNE.

12.3.3. FORMACIÓN FOMEQUE (KIF)

Consta de arcillolitas pardo-amarillentas, alternando con areniscas líticas de color gris, localmente calcáreas, en capas medias a gruesas (INGEOMINAS. 1996). Conforma una franja delgada que se extiende en dirección paralela a la estructura principal (NNE).

12.4.3. TERRAZAS ALUVIALES (QT)

El área de las terrazas aluviales, en sus niveles altos y bajos, se localiza en ambas márgenes del rio Guatiquía. Son depósitos que conforman diferentes niveles de altura y desarrollo de escarpes aterrazados.

12.4.4. DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (QAL)

Esta unidad está formada por aluviones recientes denominados generalmente Vegas; se hallan a lo largo de los ríos Guatiquia, Ocoa y Upín, que al salir de la cordillera forman un sistema entrelazado con muchos brazos en su lecho y frecuentes desplazamientos.

13. RECOPILACIÓN Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En esta etapa del estudio, se realizó la recopilación y revisión de la bibliografía existente con respecto a los estudios geotécnicos y de suelos de Villavicencio en el Departamento del Meta, igualmente los documentos internos de laboratorio:

- Norma Técnica Colombiana NTC-1504 "Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería" (Sistema de Clasificación Unificada de Suelos UCS), Normativa del Instituto Nacional de Vías (INVIAS):
- Análisis Granulométrico por lavado sobre tamiz N° 200 y tamizado mecánico INV E-123.
- Determinación de las Humedades INV E-122.
- Descripción e identificación de suelos (procedimiento visual y manual) INV E-102.
- Documentos de Ingeniería de Suelos.

14. ESTUDIO DE SUELOS Y RESULTADOS

El interés del presente capítulo radica en presentar los resultados obtenidos sobre el estado y la capacidad portante que ofrece la subrasante ante la imposición de

energía N60, correspondiente al estrato. El valor de Ni a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

TABLA 4. CRITERIOS PARA CLASIFICAR SUELOS DENTRO DE LOS PERFILES DE SUELO TIPOS C, D O E

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E

Tipo de perfil	$\bar{v}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa (> 1 kgf/cm²)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (1.0 a 0.5 kgf/cm²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa (<0.5 kgf/cm²)

16.1. SONDEO 1

SONDEO	N	Prof (m)	δ	s	45/60	N45	RS	K	CN	$N_{1(60)cs}$	ϕ	t	SUELO
1	8	0.1	20.45	2.05	0.75	6	0.092048	1.41	3.381	20	30.92	1.2	D
	18	1.5	19.70	29.55	0.75	14	0.29555	1.41	1.745	24	32.17	18.6	D
	35	3.2	20.51	65.63	0.75	25	0.65604	1.41	1.258	31	34.73	45.5	D
	42	5.2	19.86	103.30	0.75	32	1.03295	2.41	0.969	30	34.50	71.9	D

16.2. SONDEO 2

SONDEO	N	Prof (m)	δ	s	45/60	N45	RS	K	CN	$N_{1(60)cs}$	ϕ	t	SUELO
2	9	0.85	20.09	17.08	0.75	7	0.17079	1.41	2.082	14	28.25	9.2	E
	13	1.7	19.62	33.36	0.75	10	0.33358	1.41	1.672	16	29.28	18.7	D
	22	2.9	20.62	59.79	0.75	17	0.59787	1.41	1.315	22	31.47	38.6	D
	26	4.25	20.03	85.15	0.75	20	0.85146	2.41	1.168	23	31.88	52.9	D

16.3. SONDEO 3

SONDEO	N	Prof (m)	δ	s	45/60	N45	RS	K	CN	$N_{1(60)cs}$	ϕ	t	SUELO
3	9	0.9	20.50	18.45	0.75	7	0.18446	1.41	2.035	14	28.10	9.9	E
	18	1.76	19.93	35.08	0.75	14	0.35077	1.41	1.642	22	31.64	21.6	D
	26	3.05	20.80	63.48	0.75	20	0.63483	1.41	1.279	25	32.65	40.7	D
	34	4.25	19.58	83.20	0.75	26	0.83198	1.41	1.113	28	33.83	55.8	D

El tipo de suelo que presenta el estudio es : Suelo tipo **D**

17. SISMICIDAD DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para el análisis geotécnico, se toman los parámetros de diseño establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR – 10 Título A, el cual ubica el área de estudio en una Zona de Amenaza Sísmica, debiéndose utilizar los movimientos sísmicos de diseño definidos de acuerdo con dicho reglamento, los cuales se pueden expresar por medio del espectro elástico de diseño o por medio de familias de acelero gramas y la verificación del umbral de daño. Según el espectro de diseño, los valores de Aa, Av y Ad, para Villavicencio:

Zona de amenaza sísmica : ALTA

17.2. Fv

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v, para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
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	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Fv: 1.8

17.3. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

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

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

18. ELECCIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

El procedimiento para elegir la profundidad de cimentación consiste en optar por una profundidad determinada, con base en consideraciones de tipo constructivo y económico principalmente, chequeando con los factores de seguridad directa e indirecta (Norma NSR -10) si a esta profundidad el suelo de cimentación nos ofrece las condiciones de resistencia para fundar las estructuras. Si en este chequeo no se satisface las condiciones de seguridad, se elige una profundidad mayor que no sobrepase los límites económicamente factibles, o si no, se procede a cambiar el tipo de cimentación hasta lograr una profundidad "Técnica, Económica, de Facilidad Constructiva y de Seguridad" aceptable para proceder con el diseño estructural.

19. ESTRUCTURA Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

21.1. FACTORES DE CORRECCIÓN POR FRICCIÓN

$$N_q = \tan^2\left(45° + \frac{\phi}{2}\right) e^{\pi \tan \phi}$$

21.2. FACTORES DE CORRECCIÓN POR SOBRECARGA

$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi$$

21.3. FACTORES DE CORRECCIÓN POR BASE

$$N_\gamma = \tan\phi\,2(Kp\gamma\cos^2\phi 1 - 1)$$

21.4. FACTORES DE CORRECCIÓN POR FORMA DE LA CIMENTACIÓN

Continua	*Redonda*	*Cuadrada*	*Rectangular*
Sc =1.0	Sc =1.3	Sc =1.3	Sc=1+0.2Kp(B/L)
S_γ =1.0	S_γ =0.6	S_γ =0.8	Kp=tan²(45+ϕ/2)

c (ton/m²)	ϕ	g (ton/m³)	g_w (ton/m³)	D_f (m)	B (m)	D_1 (m)	D_2 (m)	d (m)
0.541	30.19	1.87	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

c (ton/m²)	ϕ °	γ (ton/m³)	γ_w (ton/m³)	q (ton/m²)	γ' (ton/m³)	N_q	N_c	N_γ
0.54	30.19	1.87	1.00	0.00	0.87	18.80	30.60	20.71

B (m)	0.80	1.00	2.00
D_f (m)	σ_{NS} (ton/m²)		
1.00	38.28	40.06	44.56
2.00	52.77	54.55	59.05

$$\phi corregido = \frac{\phi}{FSI} = \frac{30.19°}{3} = 10.063°$$

Parámetros corregidos:

B = L = 1.00m

Ccorregido = 0.180 ton/m2

ϕcorregido = 10.063°

calculando nuevamente la capacidad portante se tiene que:

qu= 13.35 Ton/m²

23. COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS

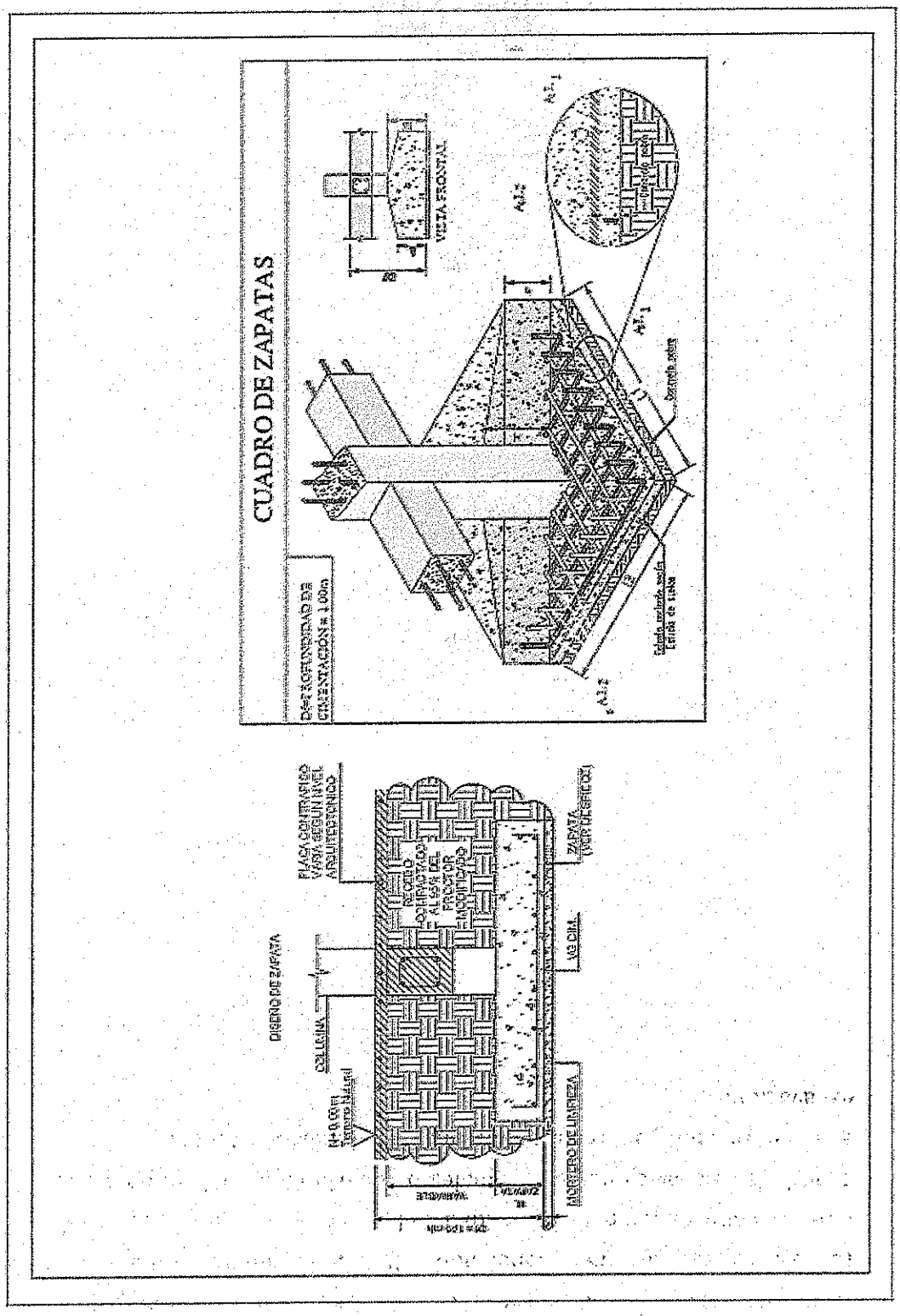
Los coeficientes de presión de tierras en estado activo y estado pasivo ka y kp respectivamente se determinaron según Coulomb de acuerdo con la Norma NSR – 10, Título H (Estudios Geotécnicos) como se muestra a continuación, siendo el ángulo de fricción interna del suelo de fundación.

TABLA 10. COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS

COEFICIENTES DE PRESION DE TIERRAS EN ESTADO ACTIVO Y	
$Ka = \tan^2(45 - \phi/2)$	Ka = 0.33
$Kp = \tan^2(45 + \phi/2)$	Kp = 3.02

Siendo, L = longitud de la cimentación B = ancho de la cimentación L ≥ B ϕ = ángulo de fricción interna del suelo de cimentación Una vez obtenidos todos los parámetros de la ecuación de Terzaghi se realizó la gráfica en la que se interrelacionan la profundidad de cimentación (Df) y la capacidad máximo admisible, según el ancho del cimiento (B). Se estimo una capacidad portante de **13.35 Ton/m²** a una profundidad de **1.00 m.**

25. DISEÑO DE ZAPATA



- Se recomienda que la profundidad de cimentación este a partir de 1.00 m. y que dicha cimentación se realice por medio de ZAPATAS CUADRADAS con un ancho mínimo de 1.00 m., ya que de esta manera se obtiene el área de contacto y la capacidad admisible del suelo necesarios para que los asentamientos sean aceptables.

- Para el cálculo de la capacidad portante y la estimación de los asentamientos, se tuvieron en cuenta diferentes metodologías ampliamente aceptadas y reconocidas en el medio geotécnico. Se utilizaron los factores de seguridad mínimos directos (FDS) e indirectos (FSI) según Reglamento NSR – 10, Tabla H.2.4-1 y H.4.7-1). De esta forma se da cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento NSR10, en donde se establece que en todos los casos los Factores de Seguridad Directos e Indirectos asumidos deben ser iguales o superiores a los valores mínimos

Héctor Julian Reina Carrión
INGENIERO CIVIL
M.p. 25202-331579 CND.

28. REGISTRO FOTOGRÁFICO

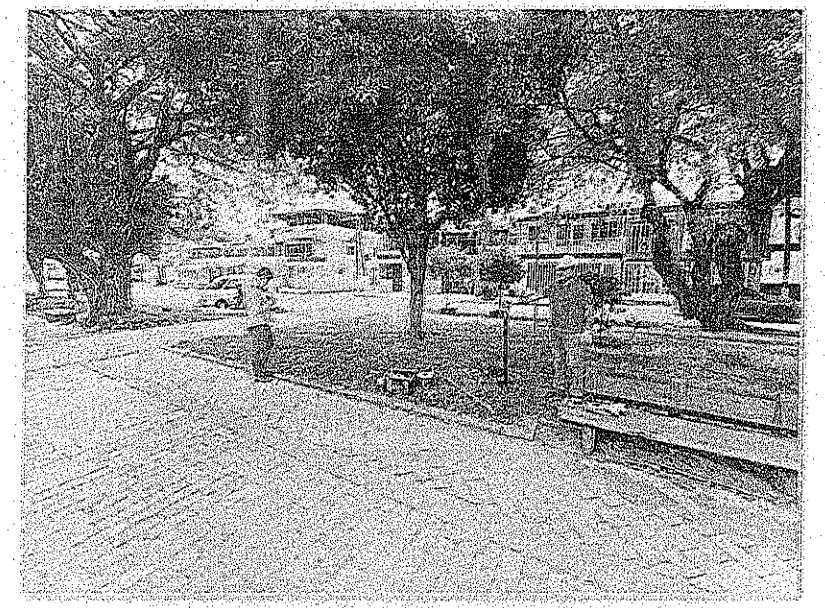


ILUSTRACIÓN 6. SONDEO 1, BARRIO SANTA HELENA.

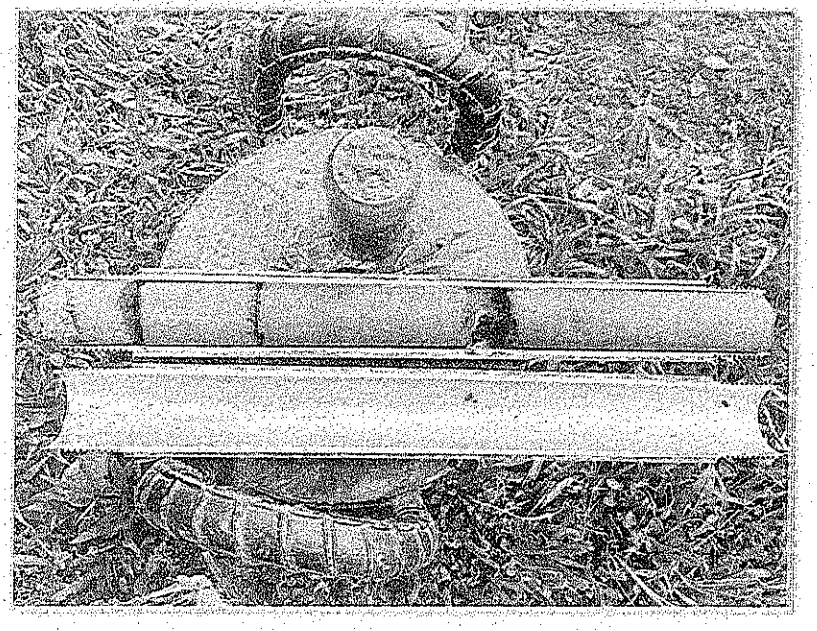


ILUSTRACIÓN 7. SE OBTIENE MUESTRA GRANULAR CON POCOS FINOS DE COLOR OSCURO, NO SE ENCUENTRA NIVEL FREÁTICO.

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META.	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
CLIENTE	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ / ANDREA CAROLINA LIZCANO NOGUERA	EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	SONDEO No.	1 AL 3
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
		FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

	PERFORACIÓN				PROFUNDIDAD		DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	MUESTRA N°	LIMITES DE ATEMBER			GRANULOMETRÍA					HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE MUESTRA
N° P.	N1	N2	N3	GOLPES					L.L.	L.P.	I.P.	N° 10	N°40	N°200	AASHTO	USC		
SONDEO 1	PALADRAGA			0	0.30	0,00 - 0,45	GRAVAS BIEN GRADADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS Y LIMOS	1	NL	NP	NIP	35.1%	24.3%	9.0%	A - 2 - 4	GW-GM	12.43	13.05
	10	12	11	11	0.95	0,45 - 0,90 0.90 - 1,35	GRAVAS BIEN GRADADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS Y LIMOS	2	18.7	9.0	9.6	38.8%	28.8%	20.3%	A - 2 - 4	GC	9.81	9.19
	11	12	14	12	1.80	1.35 - 1.80 1.80 - 2.25	GRAVAS ARCILLOSAS CON MEZCLAS DE GRAVA Y ARCILLAS CON PLÁSTICIDAD MEDIA O BAJA.	3	18.9	7.7	11.2	46.8%	40.6%	26.6%	A - 2 - 6	GC	10.55	13.17
	15	17	19	17	2.50	2.25 - 2.70 2,70 - 3.15	GRAVAS ARCILLOSAS CON MEZCLAS DE GRAVA Y ARCILLAS CON PLÁSTICIDAD MEDIA O BAJA.	4	33.7	13.9	9.5	54.6%	49.2%	37.1%	A - 2 - 5	GC	10.71	12.11
	20	19	21	20	3.40	3.15 - 3.60 3.60 - 4.05	GRAVAS BIEN GRADADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS Y LIMOS	5	NL	NP	NIP	32.1%	18.4%	3.8%	A - 1 - B	GW-GM	11.36	11.61
PROMEDIO DE GOLPES				15	OBSEERVACIÓN	SONDEO 1	PRESENTA RECHAZO A LOS 3.50 METROS DE PROFUNDIDAD, NO SE ENCUENTRA NIVEL FREÁTICO Y SE ENCUENTRA PIEDRA DE MÁS DE 3"											
SONDEO 2	10	12	14	12	0.85	0.00 - 0.45 0.45 - 0.90	ARENA LIMOSA CON MEZCLA DE ARENA Y LIMOS.	1	NL	NP	NIP	47.7%	33.2%	12.9%	A - 1 - B	SM	11.36	13.35
	16	18	20	18	1.56	0.90 - 1.35 1.35 - 1.80	ARENA LIMOSA CON MEZCLA DE ARENA Y LIMOS.	2	NL	NP	NIP	54.6%	36.3%	13.5%	A - 3a	SM	9.39	11.95
	21	20	19	20	2.39	1.80 - 2.25 2.25 - 2.70	ARENA BIEN GRADADAS CON MEZCLA DE GRAVA CON POCOS FINOS Y LIMOS	3	NL	NP	NIP	47.8%	30.0%	10.4%	A - 1 - B	SW-SM	10.35	11.88
	23	22	25	23	3.59	2.70 - 3.15 3.15 - 3.60	GRAVAS BIEN GRADADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS Y LIMOS	4	NL	NP	NIP	45.2%	28.1%	11.1%	A - 1 - a	GW-GM	12.04	12.96
PROMEDIO DE GOLPES				18	OBSEERVACIÓN	SONDEO 2	PRESENTA RECHAZO A LOS 3.60 METROS DE PROFUNDIDAD, NO SE ENCUENTRA NIVEL FREÁTICO Y SE ENCUENTRA PIEDRA DE MÁS DE 2"											

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com / 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

JEFE DE LABORATORIO

2.54 Ingeniería
Consultoría Diseño y Construcción
NIT. 1121854721-7
2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia

VERSIÓN: 002	
N° FORMATO: FIS-002	
RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO	
FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021	

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META.	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
CLIENTE	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

PERFORACIÓN					PROFUNDIDAD		DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	MUESTRA N°	LIMITES DE ATEMBER			GRANULOMETRÍA					HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE MUESTRA
N° P.	N1	N2	N3	GOLPES					L.L.	L.P.	I.P.	N° 10	N° 40	N° 200	AASHTO	USC		
SONDEO 3	8	9	12	10	0.95	0,45 - 0.90 0.90 - 1,35	ARENA BIEN GRADADAS CON MEZCLA DE GRAVA CON POCOS FINOS Y LIMOS	1	NL	NP	NIP	54.6%	31.7%	10.0%	A - 1 - a	SW-SM	11.38	11.97
	11	13	14	13	1.80	1.35 - 1.80 1.80 - 2.25	ARCILLAS INORGÁNICAS DE BAJA O MEDIA PLASTICIDAD, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS O	2	19.6	9.5	10.1	83.0%	77.2%	68.7%	A - 4	CL	9.90	10.52
	15	16	15	15	2.50	2.25 - 2.70 2,70 - 3.15	ARCILLAS INORGÁNICAS DE BAJA O MEDIA PLASTICIDAD, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS O	3	24.6	10.7	14.0	97.4%	92.8%	66.5%	A - 4	CL	10.61	12.08
	19	18	20	19	3.40	3.15 - 3.60 3.60 - 4.05	ARCILLAS INORGÁNICAS DE BAJA O MEDIA PLASTICIDAD, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS O	4	36.6	16.6	19.9	93.1%	81.5%	59.9%	A - 4	CL	12.28	13.50
PROMEDIO DE GOLPES				14	OBSEERVACIÓN	SONDEO 3	PRESENTA RECHAZO A LOS 3.50 METROS DE PROFUNDIDAD, NO SE ENCUENTRA NIVEL FREÁTICO Y SE ENCUENTRA PIEDRA DE MAS DE											

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com / 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA Consultoría, Diseño y Construcción NIT: 1121854721-7

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) DENTRO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
1	0,30 m.	1	9.20	60.28	54.61	12.50 %	12.43
MUESTRA1		2	9.50	61.25	55.45	12.64 %	
1		3	8.90	48.69	44.38	12.16 %	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
1	0.95 m.	7	9.70	62.53	57.79	9.86 %	9.8
MUESTRA1		10	8.90	63.50	58.79	9.45 %	
2		13	11.50	50.94	47.32	10.12 %	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
1	1.80 m.	17	11.50	57.50	53.12	10.54 %	10.55
MUESTRA1		15	9.80	58.47	53.80	10.63 %	
3		19	11.40	45.91	42.63	10.49 %	

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
1	2.50 m.	20	10.90	59.13	54.49	10.64 %	10.71
MUESTRA1		23	7.90	60.10	55.14	10.51 %	
4		37	14.90	47.54	44.31	10.97 %	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
1	3.40 m.	41	15.60	64.80	59.40	12.34 %	12.61
MUESTRA1		35	14.50	65.77	59.89	12.97 %	
5		29	8.80	53.21	48.27	12.51 %	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
2	0.85 m.	1	9.20	63.07	57.62	11.26 %	11.36
MUESTRA1		2	9.50	64.04	58.49	11.34 %	
1		3	8.90	51.48	47.09	11.49 %	

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

	Consultoría Diseño y Construcción NIT:1121854277
JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) DENTRO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	METODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
2	1.56 m.	16	7.90	58.27	53.84	9.64%	9.39
MUESTRA1		24	7.80	59.24	54.89	9.24%	
2		32	8.60	46.67	43.44	9.28%	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
2	2.39 m.	42	20.30	61.14	57.24	10.54%	10.35
MUESTRA1		52	24.60	62.11	58.65	10.16%	
3		34	14.60	49.55	46.27	10.34%	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
2	3.59 m.	12	10.10	59.10	53.85	12.02%	12.04
MUESTRA1		13	11.50	60.08	54.93	11.86%	
4		24	7.20	47.51	43.19	12.23%	

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría Diseño y Construcción NIT:1121954721-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003 N° FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA: ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
3	0.95 m.	15	9.80	57.88	52.88	11.59 %	11.38
MUESTRA1		24	7.80	58.85	53.70	11.22 %	
1		32	8.60	46.29	42.45	11.34 %	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
3	1.80 m.	41	15.60	59.49	55.48	10.06 %	9.90
MUESTRA1		35	14.50	60.46	56.34	9.86 %	
2		29	8.80	47.90	44.42	9.77 %	

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
3	2.50 m.	1	9.20	57.51	52.91	10.51 %	10.61
MUESTRA1		2	9.50	58.48	53.88	10.36 %	
3		3	8.90	45.92	42.26	10.97 %	

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT:1121954721-7 2.54INGENIERIA

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

SONDEO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA	HUMEDAD EN (%)	PROMEDIO
3	3.40 m.	20	10.90	56.32	51.29	12.45 %	12.28
MUESTRA1		23	7.90	57.29	51.97	12.06 %	
4		37	14.90	44.73	41.45	12.33 %	

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

	Consultoría, Diseño y Construcción NIT:1121854721-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Concreto	VERSIÓN: 003 N° FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

PROFUNDIDAD	0.95

Sondeo	1
Muestra	1
Peso de la muestra	65.9
Peso de la muestra con parafina	70.76
Desplazamiento	28.3
Peso sin parafina	46.72
Peso después del horno	41.29
Humedad natural	13.16
Peso Unitario Humedo	1.77
Peso Unitario Seco	1.57

Peso Unitario Humedo	1.7726

PROFUNDIDAD	1.80

Sondeo	1
Muestra	2
Peso de la muestra	51.9
Peso de la muestra con parafina	56.76
Desplazamiento	24.26
Peso sin parafina	30.1
Peso después del horno	27.29
Humedad natural	10.31
Peso Unitario Humedo	1.91
Peso Unitario Seco	1.73

Peso Unitario Humedo	1.9069

PROFUNDIDAD	2.50

Sondeo	1
Muestra	3
Peso de la muestra	50.16
Peso de la muestra con parafina	55.02
Desplazamiento	23.71
Peso sin parafina	28.6
Peso después del horno	25.55
Humedad natural	11.95
Peso Unitario Humedo	1.93
Peso Unitario Seco	1.72

Peso Unitario Humedo	1.9272

2.54 Ingeniería
Consultoría, Diseño y Construcción
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT 1121854731-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003 N° FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	SONDEO No.	1 AL 3
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
		FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

PROFUNDIDAD	3.40

Sondeo	1
Muestra	4
Peso de la muestra	45.59
Peso de la muestra con parafina	50.45
Desplazamiento	21.49
Peso sin parafina	23.59
Peso después del horno	20.98
Humedad natural	12.46
Peso Unitario Humedo	1.93
Peso Unitario Seco	1.71

Peso Unitario Humedo	1.9255

PROFUNDIDAD	3.40

Sondeo	2
Muestra	1
Peso de la muestra	56.79
Peso de la muestra con parafina	61.65
Desplazamiento	26.37
Peso sin parafina	36.4
Peso después del horno	32.18
Humedad natural	13.12
Peso Unitario Humedo	1.89
Peso Unitario Seco	1.67

Peso Unitario Humedo	1.8932

PROFUNDIDAD	1.8

Sondeo	2
Muestra	2
Peso de la muestra	45.72
Peso de la muestra con parafina	50.58
Desplazamiento	26.5
Peso sin parafina	23.1
Peso después del horno	21.11
Humedad natural	9.44
Peso Unitario Humedo	2.43
Peso Unitario Seco	2.22

Peso Unitario Humedo	1.6703

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54 Ingeniería Consultoría Diseño y Construcción NIT 1121854721-7 2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

PROFUNDIDAD	3.40

Sondeo	2
Muestra	3
Peso de la muestra	84.5
Peso de la muestra con parafina	89.36
Desplazamiento	39.53
Peso sin parafina	67.90
Peso después del horno	59.89
Humedad natural	13.38
Peso Unitario Humedo	1.90
Peso Unitario Seco	1.67

Peso Unitario Humedo	1.8969

PROFUNDIDAD	3.40

Sondeo	2
Muestra	4
Peso de la muestra	64.5
Peso de la muestra con parafina	69.36
Desplazamiento	31.26
Peso sin parafina	45.16
Peso después del horno	39.89
Humedad natural	13.22
Peso Unitario Humedo	1.97
Peso Unitario Seco	1.74

Peso Unitario Humedo	1.9654

PROFUNDIDAD	1.8

Sondeo	3
Muestra	1
Peso de la muestra	49.8
Peso de la muestra con parafina	54.66
Desplazamiento	22.34
Peso sin parafina	28.34
Peso después del horno	25.19
Humedad natural	12.52
Peso Unitario Humedo	1.84
Peso Unitario Seco	1.64

Peso Unitario Humedo	1.8419

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría Diseño y Construcción NIT:1121854721-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Construcción	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

PROFUNDIDAD	3.40

Sondeo	3
Muestra	2
Peso de la muestra	61.9
Peso de la muestra con parafina	66.76
Desplazamiento	28.16
Peso sin parafina	43.02
Peso después del horno	38.16
Humedad natural	12.74
Peso Unitario Humedo	1.86
Peso Unitario Seco	1.65

Peso Unitario Humedo	1.8579

PROFUNDIDAD	3.40

Sondeo	3
Muestra	3
Peso de la muestra	56.79
Peso de la muestra con parafina	61.65
Desplazamiento	26.37
Peso sin parafina	36.4
Peso después del horno	32.18
Humedad natural	13.12
Peso Unitario Humedo	1.89
Peso Unitario Seco	1.67

Peso Unitario Humedo	1.8932

PROFUNDIDAD	1.8

Sondeo	3
Muestra	4
Peso de la muestra	61.28
Peso de la muestra con parafina	66.14
Desplazamiento	28.45
Peso sin parafina	41.19
Peso después del horno	36.67
Humedad natural	12.34
Peso Unitario Humedo	1.89
Peso Unitario Seco	1.68

Peso Unitario Humedo	1.8909

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Construcción
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com/Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54INGENIERIA

2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción
NIT:1121854721-7

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia

	VERSIÓN: 002
	N° FORMATO: FIS-004
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DEL SUELO SEGÚN NORMA NSR-10 TITULO A	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	SONDEO No.	1 AL 3
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE TERMINACIÓN	4 DE MAYO DE 2022

TIPO DE SUELO

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E

Tipo de perfil	$\bar{v}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 750 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa (≈ 1 kgf/cm²)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa (≈0.5 kgf/cm²)

SONDEO	N	Prof (m)	δ	s	45/60	N45	RS	K	CN	N_{45CORR}	ϕ	t	SUELO
1	11	0.95	1.7726	1.68	0.75	8	0.16840	1.41	2.091	17	29.68	1.0	D
	12	1.80	1.9069	3.43	0.75	9	0.34324	1.41	1.655	15	28.83	1.9	D
	17	2.50	1.9272	4.82	0.75	13	0.48180	1.41	1.447	18	30.19	2.8	D
	20	3.40	1.9255	6.55	0.75	15	0.65466	1.41	1.259	19	30.37	3.8	D

SONDEO	N	Prof (m)	δ	s	45/60	N45	RS	K	CN	N45CORR	ϕ	t	SUELO
2	12	0.85	1.8932	1.61	0.75	9	0.16092	1.41	2.119	19	30.44	0.9	D
	18	1.56	1.6703	2.61	0.75	14	0.26057	1.41	1.824	25	32.54	1.7	D
	20	2.39	1.8969	4.53	0.75	15	0.45335	1.41	1.484	22	31.68	2.8	D
	23	3.59	1.9654	7.06	0.75	18	0.70559	1.41	1.214	21	31.29	4.3	D

SONDEO	N	Prof (m)	δ	s	45/60	N45	RS	K	CN	N45CORR	ϕ	t	SUELO
3	10	0.95	1.8419	1.75	0.75	7	0.17498	1.41	2.067	15	28.69	1.0	D
	13	1.80	1.8579	3.34	0.75	10	0.33442	1.41	1.671	16	29.09	1.9	D
	15	2.50	1.8932	4.73	0.75	12	0.47329	1.41	1.458	17	29.48	2.7	D
	19	3.40	1.8909	6.43	0.75	14	0.64292	1.41	1.271	18	30.04	3.7	D

2.54 Ingeniería
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com / 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría Diseño y Construcción NIT 1121954721-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54 Ingenieria

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003 Nº FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

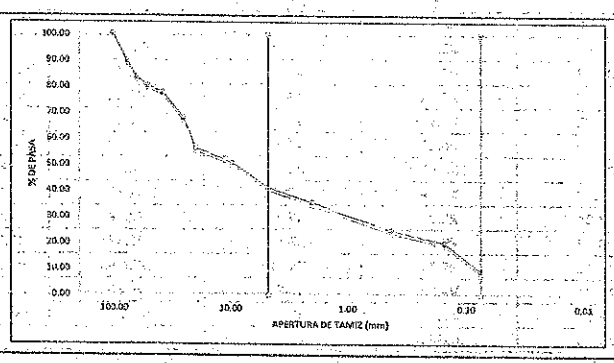
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	1	MUESTRA	1

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	MUESTRA SECA	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
976.5	13.05	893.5	83				GW-GM	SW-SM

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	102.60	10.51%	10.5%	89.49
2 1/2"	63.50	61.50	6.30%	16.8%	83.20
2"	50.80	32.60	3.34%	20.1%	79.86
1 1/2"	38.10	25.10	2.57%	22.7%	77.29
1"	25.40	94.60	9.69%	32.4%	67.60
3/4"	19.70	113.60	11.63%	44.0%	55.97
3/8"	9.52	56.20	5.76%	49.8%	50.21
N 4	4.75	91.60	9.38%	59.2%	40.83
N 10	2.00	56.30	5.77%	64.9%	35.06
N 40	0.425	104.70	10.72%	75.7%	24.34
N 100	0.150	45.90	4.70%	80.4%	19.64
N 200	0.075	103.90	10.64%	91.0%	9.00
Fondo		87.9	9.00%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

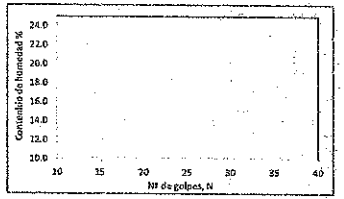


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	59.17%
% DE ARENA	31.83%
% DE FINO	9.00%
CU	97.199
CC	0.326
% DE HUMEDAD	963.45
MODULO DE FINURA	3.12%

LIMITES DE ATTERBERG

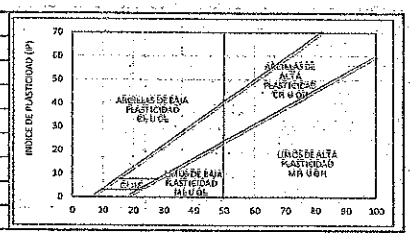
LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE			
PESO DE RECIPIENTE			
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE			
MUESTRA SECA + RECIPIENTE			
PESO DE MUESTRA SECA			
PESO DESPUÉS DE HORNO			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
NUMERO DE GOLPES			

NL



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE			
PESO DE RECIPIENTE			
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE			
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE			
PESO DE MUESTRA SECA			
PESO DESPUÉS DE HORNO			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
PROMEDIO			

NP



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT:112155472I-1
JEFE DE LABORATORIO	2.54ingeniería

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia

VERSIÓN: 003	
N° FORMATO: FIS-003	
RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO	
FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

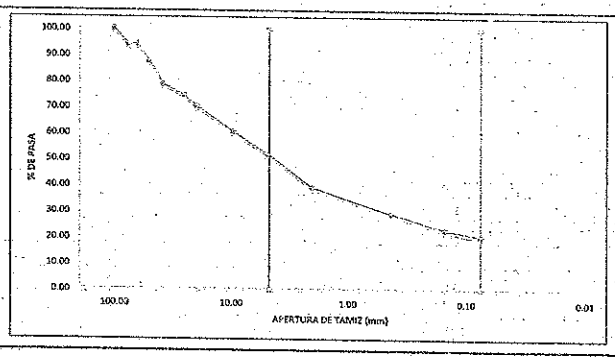
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS				
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
		SONDEO	1	MUESTRA	2

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
1054.2	9.19	844.4	209.8	18.68	9.03	9.65	GC	SC

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	65.30	6.19%	6.2%	93.81
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	6.2%	93.81
2"	50.80	68.30	6.48%	12.7%	87.33
1 1/2"	38.10	94.50	8.96%	21.6%	78.36
1"	25.40	46.30	4.39%	26.0%	73.97
3/4"	19.70	42.50	4.03%	30.1%	69.94
3/8"	9.52	102.64	9.74%	39.8%	60.20
N 4	4.75	91.60	8.69%	48.5%	51.51
N 10	2.00	134.50	12.76%	61.2%	38.76
N 40	0.425	104.70	9.93%	71.2%	28.82
N 100	0.150	64.20	6.09%	77.3%	22.73
N 200	0.075	25.60	2.43%	79.7%	20.31
Fondo		214.06	20.31%	%ERROR	0.00%

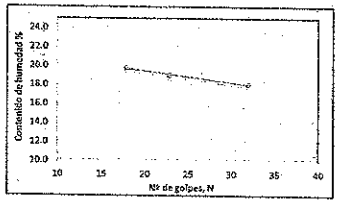
CURVA GRANULOÉTRICA



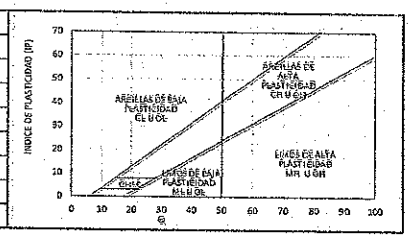
PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	48.49%
% DE ARENA	31.21%
% DE FINO	20.31%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	9.19
MODULO DE FINURA	2.89%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE	16	21	25
PESO DE RECIPIENTE	7.9	9.8	9.5
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	43.26	49.76	48.52
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	37.45	43.41	42.59
PESO DE MUESTRA SECA	29.55	33.61	33.09
PESO DESPUÉS DE HORNO	5.81	6.35	5.93
CONTENIDO DE HUMEDAD	19.65	18.88	17.93
NUMERO DE GOLPES	18	23	32



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE	30	16	21
PESO DE RECIPIENTE	7.80	7.9	9.8
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	40.85	32.69	39.65
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	37.68	30.62	37.40
PESO DE MUESTRA SECA	30.08	22.72	27.60
PESO DESPUÉS DE HORNO	2.97	2.07	2.25
CONTENIDO DE HUMEDAD	9.86	9.09	8.14
NUMERO DE GOLPES		9.03	



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO

2.54 Ingeniería
Consultoría, Diseño y Construcción
NIT:1121954721-7
2.54Ingeniería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

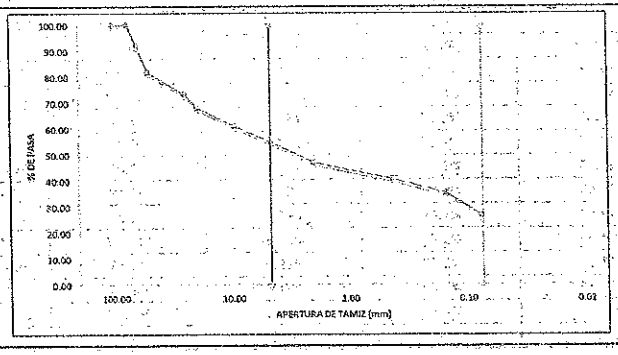
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	1	MUESTRA	3

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
1294.5	13.17	963.3	331	18.89	7.73	11.16	GC	SC

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	104.00	8.03%	8.0%	91.97
2"	50.80	132.60	10.24%	18.3%	81.72
1 1/2"	38.10	46.90	3.62%	21.9%	78.10
1"	25.40	61.80	4.77%	26.7%	73.33
3/4"	19.70	69.90	5.40%	32.1%	67.93
3/8"	9.52	91.80	7.09%	39.2%	60.83
N 4	4.75	76.30	5.89%	45.1%	54.94
N 10	2.00	105.40	8.14%	53.2%	46.80
N 40	0.425	81.20	6.27%	59.5%	40.53
N 100	0.150	69.90	5.40%	64.9%	35.13
N 200	0.075	110.60	8.54%	73.4%	26.58
Fondo		344.1	26.58%	%ERROR	0.00%

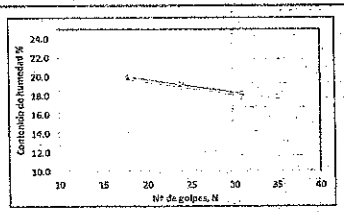
CURVA GRANULOÉTRICA



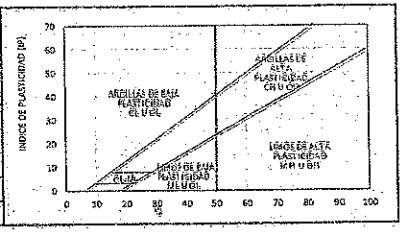
PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	45.06%
% DE ARENA	28.36%
% DE FINO	26.58%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	13.17
MODULO DE FINURA	2.51%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE	21	69	35
PESO DE RECIPIENTE	9.8	8.6	14.5
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	41.58	44.19	48.53
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	36.32	38.49	43.31
PESO DE MUESTRA SECA	26.52	29.89	28.81
PESO DESPUÉS DE HORNO	5.26	5.70	5.22
CONTENIDO DE HUMEDAD	19.85	19.08	18.13
NUMERO DE GOLPES	18	24	31



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE	46	52	19
PESO DE RECIPIENTE	15.10	24.6	11.4
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	41.59	38.69	40.51
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	39.50	37.67	38.65
PESO DE MUESTRA SECA	24.40	13.07	27.25
PESO DESPUÉS DE HORNO	2.09	1.02	1.86
CONTENIDO DE HUMEDAD	8.56	7.79	6.84
NUMERO DE GOLPES		7.73	



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Electrónica

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

2.54 Ingeniería
Consultoría, Diseño y Construcción
NIT 1121955721-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

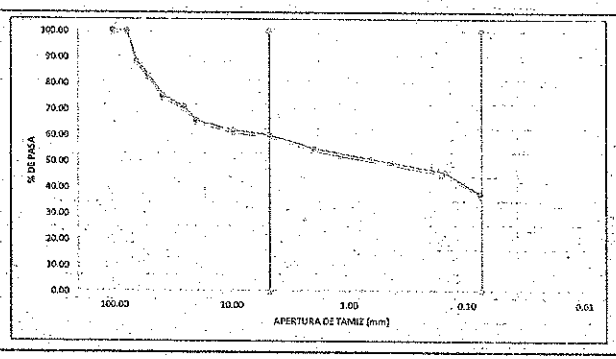
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICÍA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	1	MUESTRA	4

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
1756.4	12.14	1135.5	620.9	33.72	13.86	19.86	GC	SC

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	206.50	11.76%	11.8%	88.24
2"	50.80	94.80	5.40%	17.2%	82.85
1 1/2"	38.10	138.60	7.89%	25.0%	74.95
1"	25.40	75.00	4.27%	29.3%	70.68
3/4"	19.70	94.50	5.38%	34.7%	65.30
3/8"	9.52	67.80	3.86%	38.6%	61.44
N 4	4.75	26.50	1.51%	40.1%	59.94
N 10	2.00	94.50	5.38%	45.4%	54.55
N 40	0.425	94.50	5.38%	50.8%	49.17
N 100	0.150	64.80	3.69%	54.5%	45.49
N 200	0.075	146.50	8.34%	62.9%	37.14
Fondo		652.4	37.14%	%ERROR	0.00%

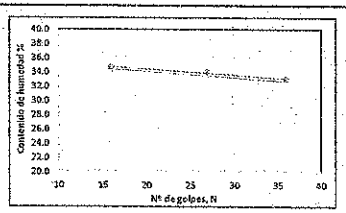
CURVA GRANULOÉTRICA



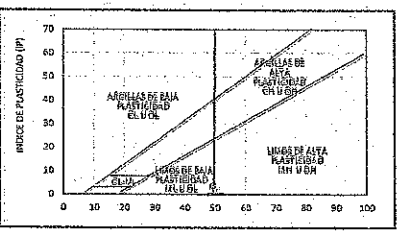
PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	40.06%
% DE ARENA	22.79%
% DE FINO	37.14%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	1744.26
MODULO DE FINURA	2.14%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE	34	29	41
PESO DE RECIPIENTE	14.6	8.8	15.6
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	43.15	44.18	46.29
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	35.82	35.24	38.70
PESO DE MUESTRA SECA	21.22	26.44	23.10
PESO DESPUÉS DE HORNO	7.33	8.94	7.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	34.56	33.79	32.84
NUMERO DE GOLPES	16	27	36



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE	31	25	16
PESO DE RECIPIENTE	8.10	9.5	7.9
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	34.59	33.16	32.54
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	31.20	30.27	29.71
PESO DE MUESTRA SECA	23.10	20.77	21.81
PESO DESPUÉS DE HORNO	3.39	2.89	2.83
CONTENIDO DE HUMEDAD	14.69	13.92	12.97
NUMERO DE GOLPES		13.86	



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

2.54 Ingeniería
Consultoría, Diseño y Construcción
NIT: 1121957721-7

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Construcción	VERSIÓN: 003 N° FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

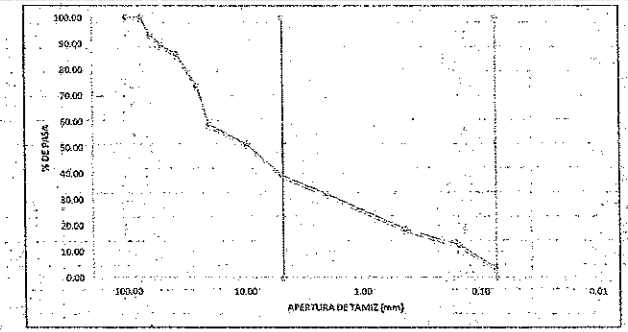
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
LOCALIZACIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
OPERARIO	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	1	MUESTRA	5

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
765.9	11.61	737.7	28.2	0	0.00	0.00	GW-GM	SP

TAMIZ		MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
Pul	mm				
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	51.20	6.68%	6.7%	93.32
2"	50.80	32.60	4.26%	10.9%	89.06
1 1/2"	38.10	25.10	3.28%	14.2%	85.78
1"	25.40	94.60	12.35%	26.6%	73.43
3/4"	19.70	113.60	14.83%	41.4%	58.60
3/8"	9.52	56.20	7.34%	48.7%	51.26
N 4	4.75	91.60	11.96%	60.7%	39.30
N 10	2.00	55.20	7.21%	67.9%	32.09
N 40	0.425	104.70	13.67%	81.6%	18.42
N 100	0.150	45.90	5.99%	87.6%	12.43
N 200	0.075	65.90	8.60%	96.2%	3.83
Fondo		29.3	3.83%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

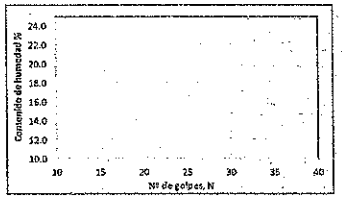


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	60.70%
% DE ARENA	35.47%
% DE FINO	3.83%
CU	66.761
CC	0.504
% DE HUMEDAD	11.61
MODULO DE FINURA	3.33%

LIMITES DE ATTERBERG

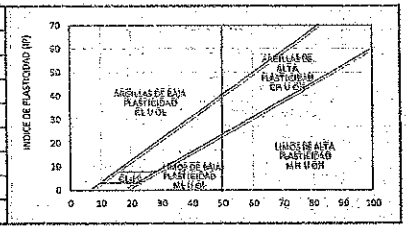
LIMITE LIQUIDO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NL



LIMITE PLÁSTICO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NP



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Construcción
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería Consultoría Diseño y Construcción NIT:1121854721-7

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

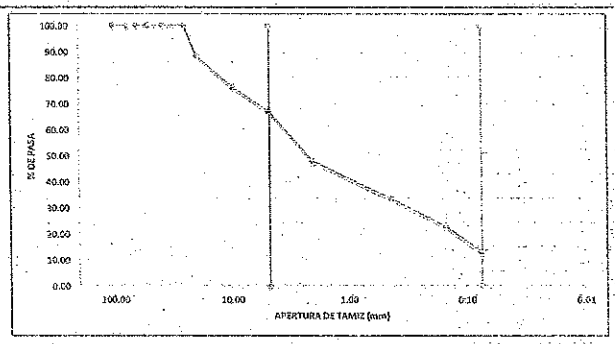
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	2	MUESTRA	1

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	MUESTRA SECA	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
1064.5	1335	932.7	131.8				SM	SM

TAMIZ		MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
Pul	mm				
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	126.90	11.92%	11.9%	88.08
3/8"	9.52	128.60	12.08%	24.0%	76.00
N 4	4.75	97.80	9.19%	33.2%	66.81
N 10	2.00	203.10	19.08%	52.3%	47.73
N 40	0.425	154.60	14.52%	66.8%	33.21
N 100	0.150	109.80	10.31%	77.1%	22.89
N 200	0.075	106.30	9.99%	87.1%	12.91
Fondo		137.4	12.91%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

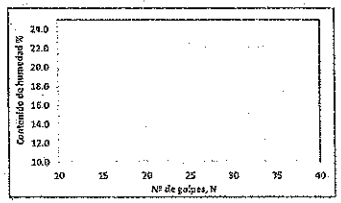


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	33.19%
% DE ARENA	53.90%
% DE FINO	12.91%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	10.31%
MODULO DE FINURA	2.83%

LIMITES DE ATTERBERG

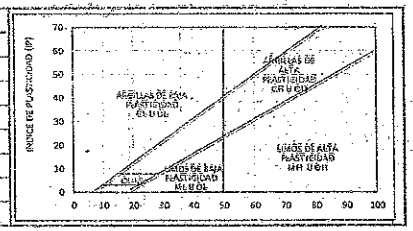
LIMITE LIQUIDO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NL



LIMITE PLÁSTICO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
PROMEDIO	

NP



OBSERVACIONES

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

	Consultoría, Diseño y Construcción NIT 1121854724-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geociencias	VERSIÓN: 003 N° FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

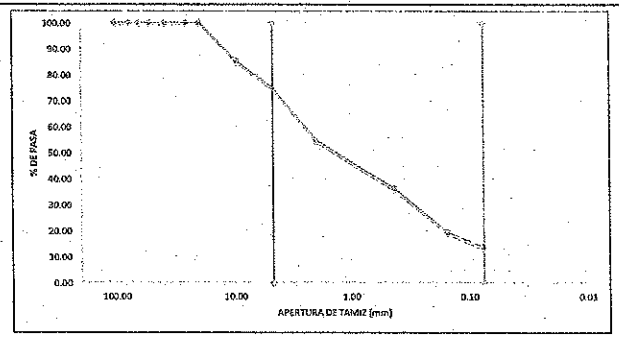
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	2	MUESTRA	2

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
448	11.95	387.9	60.1				SM	SM

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/8"	9.52	67.20	15.00%	15.0%	85.00
N 4	4.75	45.60	10.18%	25.2%	74.82
N 10	2.00	90.40	20.18%	45.4%	54.64
N 40	0.425	82.40	18.39%	63.8%	36.25
N 100	0.150	76.30	17.03%	80.8%	19.22
N 200	0.075	25.40	5.67%	86.5%	13.55
Fondo		60.7	13.55%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

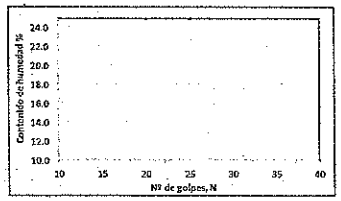


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	25.18%
% DE ARENA	61.27%
% DE FINO	13.55%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	11.95
MODULO DE FINURA	2.76%

LIMITES DE ATTERBERG

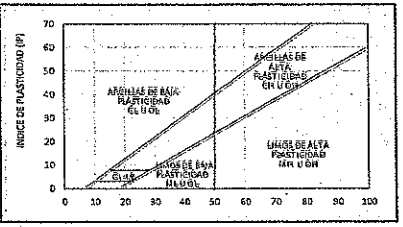
LIMITE LIQUIDO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NL



LIMITE PLÁSTICO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NP



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geociencias
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT:1121854721-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

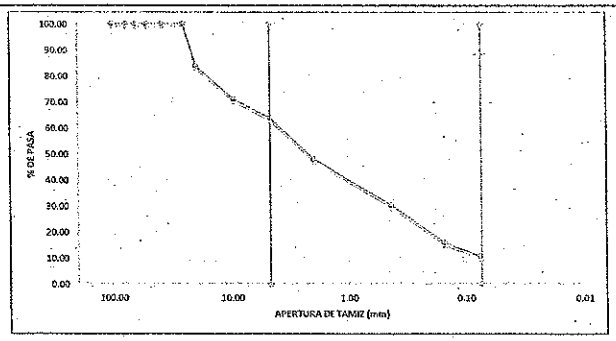
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE ATENCIÓN INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	2	MUESTRA	3

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
509.3	11.83	467	42	0	0.00	0.00	SW-SM	SW-SM

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	83.90	16.47%	16.5%	83.53
3/8"	9.52	64.50	12.66%	29.1%	70.86
N 4	4.75	36.50	7.17%	36.3%	63.70
N 10	2.00	81.20	15.94%	52.2%	47.75
N 40	0.425	90.30	17.73%	70.0%	30.02
N 100	0.150	73.30	14.39%	84.4%	15.63
N 200	0.075	26.70	5.24%	89.6%	10.39
Fondo		52.9	10.39%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

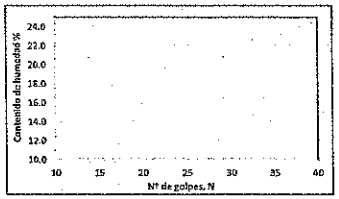


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	36.30%
% DE ARENA	53.31%
% DE FINO	10.39%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	11.83
MODULO DE FINURA	2.96%

LIMITES DE ATTERBERG

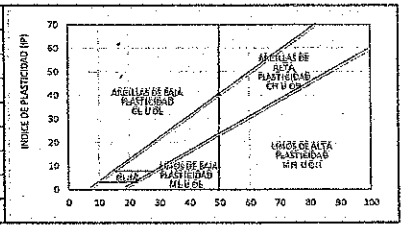
LIMITE LIQUIDO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NL



LIMITE PLÁSTICO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NP



OBSERVACIONES _____

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería Consultoría Diseño y Construcción NIT:1121854721-7

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003 N° FORMATO: FIS-003 RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

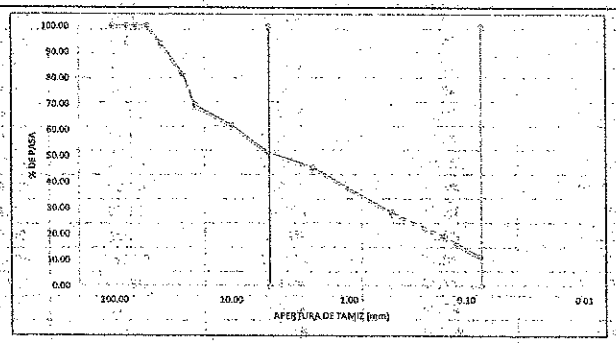
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	2	MUESTRA	4

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
791.4	12.96	706.7	84.7				GW-GM	SW-SM

TAMIZ		MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
Pul	mm				
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	56.80	7.18%	7.2%	92.82
1"	25.40	91.50	11.56%	18.7%	81.26
3/4"	19.70	94.70	11.97%	30.7%	69.29
3/8"	9.52	62.00	7.83%	38.5%	61.46
N 4	4.75	82.30	10.40%	48.9%	51.06
N 10	2.00	46.20	5.84%	54.8%	45.22
N 40	0.425	135.90	17.17%	71.9%	28.05
N 100	0.150	72.30	9.14%	81.1%	18.92
N 200	0.075	61.80	7.81%	88.9%	11.11
Fondo		87.9	11.11%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

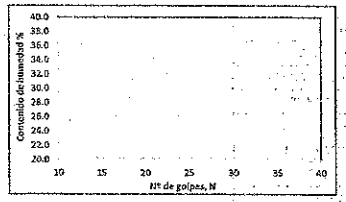


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	48.94%
% DE ARENA	39.95%
% DE FINO	11.11%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	12.96
MODULO DE FINURA	2.97%

LIMITES DE ATTERBERG

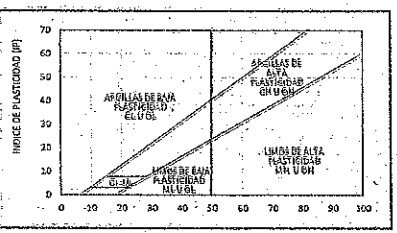
LIMITE LIQUIDO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NL



LIMITE PLÁSTICO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NP



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT. 1121834721-1
JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

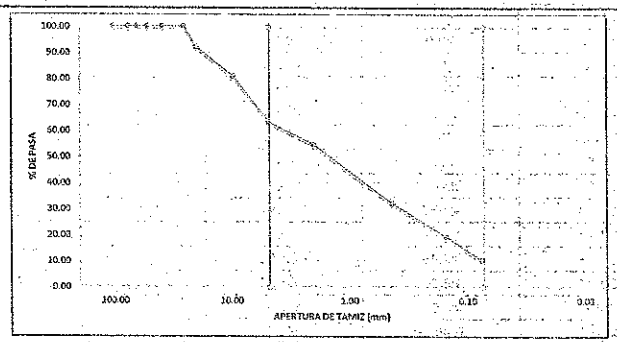
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA.		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	3	MUESTRA	1

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
401.3	11.97	363.6	37.7				SW-SM	SW-SM

TAMIZ		MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
Pul	mm				
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	32.10	8.00%	8.0%	92.00
3/8"	9.52	45.80	11.41%	19.4%	80.59
N 4	4.75	70.10	17.47%	36.9%	63.12
N 10	2.00	34.30	8.55%	45.4%	54.57
N 40	0.425	91.80	22.88%	68.3%	31.70
N 100	0.150	50.70	12.63%	80.9%	19.06
N 200	0.075	36.40	9.07%	90.0%	9.99
Fondo		40.1	9.99%	%ERROR	0.00%

CURVA GRANULOÉTRICA

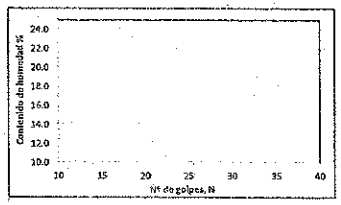


PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	36.89%
% DE ARENA	53.13%
% DE FINO	9.99%
CU	15.581
CC	0.167
% DE HUMEDAD	11.97
MODULO DE FINURA	2.85%

LIMITES DE ATTERBERG

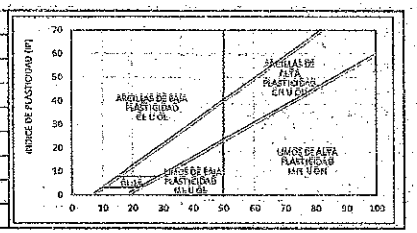
LIMITE LIQUIDO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
NUMERO DE GOLPES	

NL



LIMITE PLÁSTICO	
RECIPIENTE	
PESO DE RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	
PESO DE MUESTRA SECA	
PESO DESPUÉS DE HORNO	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
PROMEDIO	

NP



OBSERVACIONES

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

JEFE DE LABORATORIO

Consultoría, Diseño y Construcción
NIT:1121854721-7
2.54Ingeniería

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geociencias	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

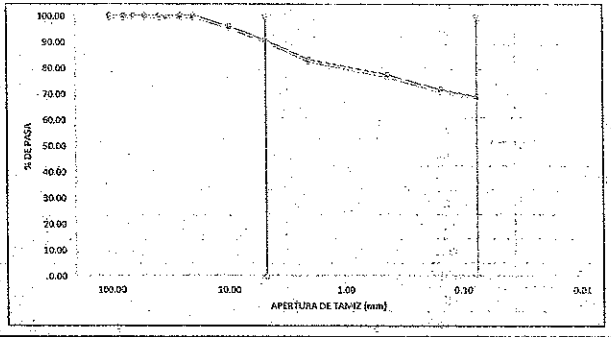
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE ATENCIÓN INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	3	MUESTRA	2

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
774.6	10.52	254.1	520.5	19.63	9.53	10.10	CL	SC

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/8"	9.52	33.40	4.31%	4.3%	95.69
N 4	4.75	39.90	5.15%	9.5%	90.54
N 10	2.00	58.70	7.58%	17.0%	82.96
N 40	0.425	44.80	5.78%	22.8%	77.18
N 100	0.150	43.70	5.64%	28.5%	71.53
N 200	0.075	21.70	2.80%	31.3%	68.73
Fondo		532.4	68.73%	%ERROR	0.00%

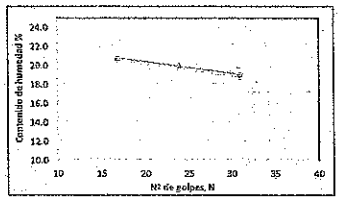
CURVA GRANULOÉTRICA



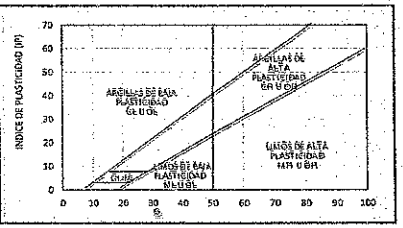
PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	9.46%
% DE ARENA	21.80%
% DE FINO	68.73%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	10.52
MODULO DE FINURA	1.00%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE	41	35	16
PESO DE RECIPIENTE	15.6	14.5	7.9
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	45.61	46.39	44.81
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	40.48	41.10	38.94
PESO DE MUESTRA SECA	24.88	26.60	31.04
PESO DESPUÉS DE HORNO	5.13	5.29	5.87
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.64	19.87	18.92
NUMERO DE GOLPES	17	24	31



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE	12	18	36
PESO DE RECIPIENTE	10.10	11.6	15.1
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	37.81	36.29	37.81
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	35.21	34.13	36.00
PESO DE MUESTRA SECA	25.11	22.53	20.90
PESO DESPUÉS DE HORNO	2.60	2.16	1.81
CONTENIDO DE HUMEDAD	10.36	9.59	8.64
NUMERO DE GOLPES		9.53	



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geociencias
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

	2.54 Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT:1121854721-7
JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

2.54 Ingeniería Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

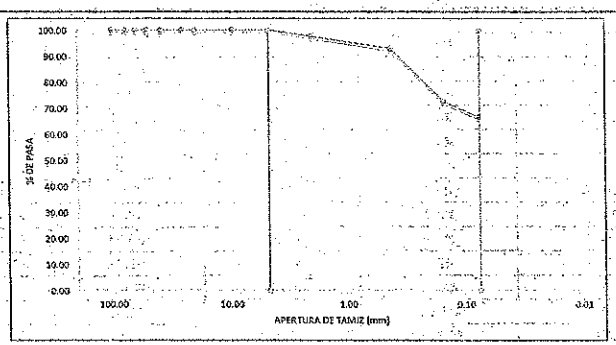
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA. ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
		EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ				
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	3	MUESTRA	3

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
567.7	12.08	192.4	375	24.62	10.65	13.97	CL	SC

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00%	0.0%	100.00
N 4	4.75	0.00	0.00%	0.0%	100.00
N 10	2.00	14.60	2.57%	2.6%	97.43
N 40	0.425	26.20	4.62%	7.2%	92.81
N 100	0.150	114.70	20.20%	27.4%	72.61
N 200	0.075	34.90	6.15%	33.5%	66.46
Fondo		377.3	66.46%	%ERROR	0.00%

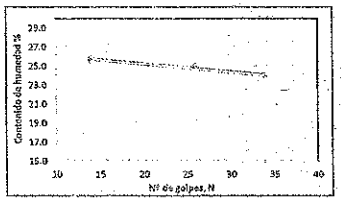
CURVA GRANULOÉTRICA



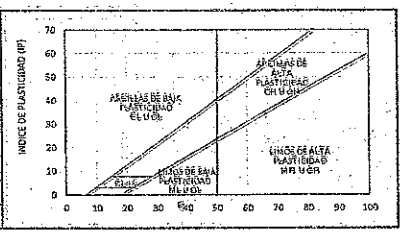
PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	0.00%
% DE ARENA	33.54%
% DE FINO	66.46%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	12.08
MODULO DE FINURA	0.71%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE	21	69	35
PESO DE RECIPIENTE	9.8	8.6	14.5
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	41.58	44.19	48.53
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	35.08	37.09	41.95
PESO DE MUESTRA SECA	25.28	28.49	27.45
PESO DESPUÉS DE HORNO	6.50	7.10	6.58
CONTENIDO DE HUMEDAD	25.69	24.92	23.97
NUMERO DE GOLPES	14	26	34



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE	46	52	19
PESO DE RECIPIENTE	15.10	24.6	11.4
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	41.59	38.69	40.51
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	38.86	37.83	37.92
PESO DE MUESTRA SECA	23.76	12.73	26.52
PESO DESPUÉS DE HORNO	2.73	1.36	2.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	11.48	10.71	9.76
NUMERO DE GOLPES		10.65	



OBSERVACIONES

2.54 Ingeniería
Consultoría en Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia
Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio – Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería Consultoría, Diseño y Construcción NIT:1121

	VERSIÓN: 003
	N° FORMATO: FIS-003
	RESPONSABLE: JEFE DE LABORATORIO
	FECHA DE CREACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO Norma INV. E-123-13

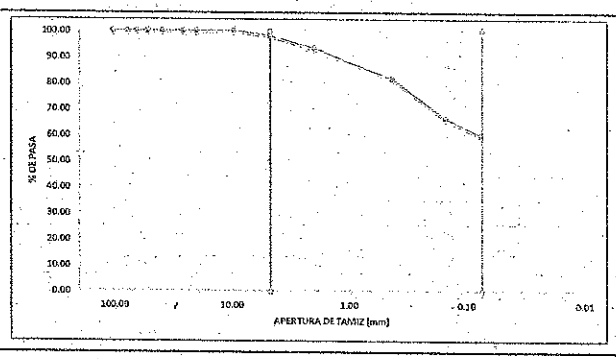
PROYECTO	CONSTRUCCION DE CENTRO DE ATENCION INMEDIATA (CAI) BLINDADO DE LA POLICIA NACIONAL EN EL BARRIO SANTA HELENA (CAI AGUAS) MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META EN LA MODALIDAD DE OBRA NUEVA, ESTRUCTURA DE ATENCION A LA COMUNIDAD	AYUDANTE	RODRIGO MARULANDA		
DIRIGIDO A	ING. JUAN FELIPE HARMAN ORTIZ	EQUIPO	MÉTODO DE PERFORACIÓN MECÁNICA		
FECHA DE RECEPCIÓN	BARRIO SANTA HELENA PARQUE DE LAS AGUAS	FECHA DE INICIACIÓN	4 DE MAYO DE 2022		
DESCRIPCIÓN	SANTIAGO GOMEZ	SONDEO	3	MUESTRA	4

GRANULOMETRÍA, Norma INV. E-123-13

MUESTRA ANTES DE LAVAR	HUMEDAD	MUESTRA DESPUÉS DE LAVADO	PASA DESPUÉS DE LAVADO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN GRANULOMETRÍA	CLASIFICACIÓN LIMITES
1206	13.5	488.5	717.5	36.55	16.63	19.92	CL	SC

TAMIZ Pul	TAMIZ mm	MUESTRA RETENIDA	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
4"	101.60	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3"	76.20	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00%	0.0%	100.00
2"	50.80	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.0%	100.00
1"	25.40	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/4"	19.70	0.00	0.00%	0.0%	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00%	0.0%	100.00
N 4	4.75	22.80	1.89%	1.9%	98.11
N 10	2.00	60.20	4.99%	6.9%	93.12
N 40	0.425	140.00	11.61%	18.5%	81.51
N 100	0.150	183.10	15.18%	33.7%	66.33
N 200	0.075	77.50	6.43%	40.1%	59.90
Fondo		722.4	59.90%	%ERROR	0.00%

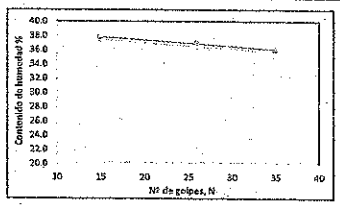
CURVA GRANULOÉTRICA



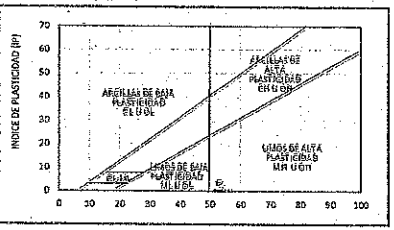
PORCENTAJES DE LA MUESTRA	
% DE GRAVA	1.89%
% DE ARENA	38.21%
% DE FINO	59.90%
CU	
CC	
% DE HUMEDAD	13.5
MODULO DE FINURA	0.99%

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO			
RECIPIENTE	34	29	41
PESO DE RECIPIENTE	14.6	8.8	15.6
MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	44.65	45.28	49.53
MUESTRA SECA + RECIPIENTE	36.44	35.46	40.57
PESO DE MUESTRA SECA	21.84	26.65	24.97
PESO DESPUÉS DE HORNO	8.21	9.82	8.96
CONTENIDO DE HUMEDAD	37.58	36.81	35.86
NUMERO DE GOLPES	15	26	35



LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE	24	36	81
PESO DE RECIPIENTE	7.80	15.1	9.6
PESO DE MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE	35.61	34.19	36.25
PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	31.48	31.46	32.63
PESO DE MUESTRA SECA	23.68	16.36	23.03
PESO DESPUÉS DE HORNO	4.13	2.73	3.62
CONTENIDO DE HUMEDAD	17.46	16.69	15.74
NUMERO DE GOLPES		16.63	



OBSERVACIONES

Cel: 3118821255- 3168231923
Correo: ingeniera2.54@outlook.com 2.54ingenieria@gmail.com
Villavicencio - Meta

JEFE DE LABORATORIO	2.54Ingeniería

45
37

27. ANEXOS DE LABORATORIO

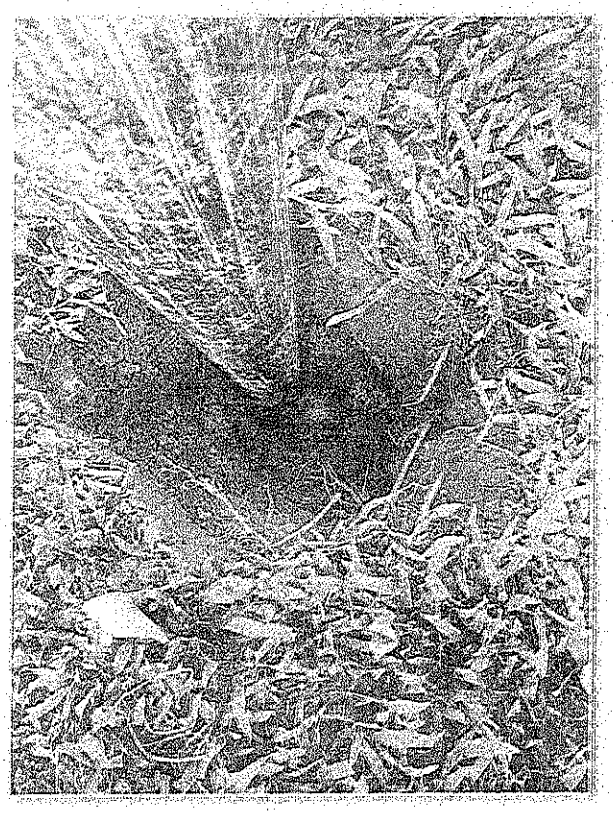


ILUSTRACIÓN 8. EQUIPO UTILIZADO PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS PARA EL LOTE UBICADO EN LA MACARENA.

Villavicencio, agosto de 2022

Ingeniero
SERGIO HERNANDEZ ROA
Curaduría urbana primera de Villavicencio
Ciudad

REF. RESPUESTA A OBSERVACIONES DE ESTUDIO DE SUELOS EXP. 50001-1-22-0086.

Estimado Ingeniero:

Por medio de la presente se da respuesta a las observaciones hechas por usted respecto al tema de la referencia:

ESTUDIO DE SUELOS

1. Verificar recomendaciones de acuerdo con el uso de la edificación.
2. Complementar registro fotográfico de acuerdo con requerimientos de título H de NSR-10
3. Aclarar donde se realiza puntualmente el estudio, presenta dos localizaciones diferentes.
4. Presentar en recomendaciones, profundidad y capacidad portante.
5. Presentar cálculo del factor de seguridad de acuerdo con las cargas de la edificación.

10 AGO 2022

50001-1-22-0086

Héctor Julián Reina Carrión
INGENIERO CIVIL
M.p. 25202-331579 CND.

RESPUESTA A OBSERVACIONES DE ESTUDIO DE SUELOS.

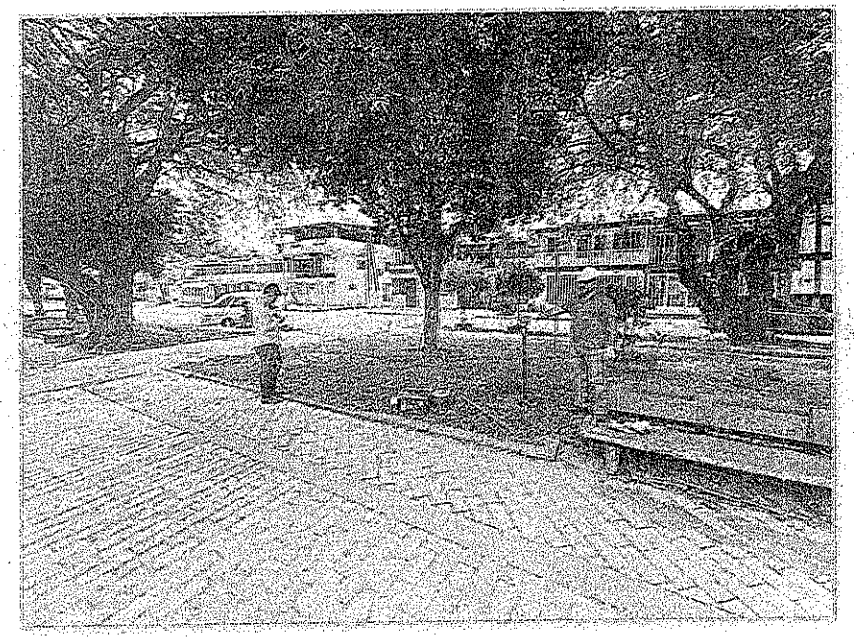
NUMERAL 1. Verificar recomendaciones de acuerdo con el uso de la edificación.

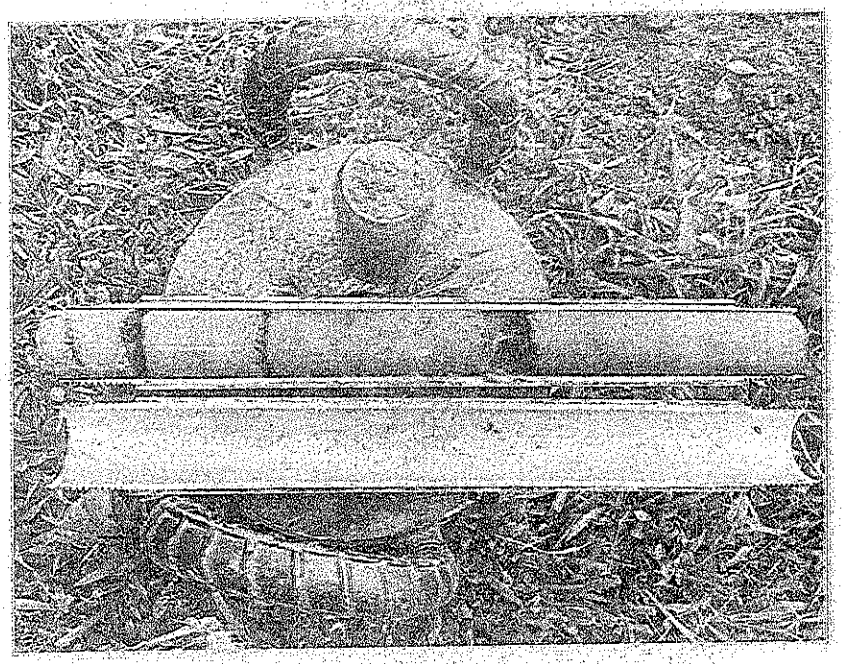
Se entiende que este proyecto tiene un grupo de importancia III con un coeficiente de importancia 1.25, ya que entra como edificio gubernamental.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

NUMERAL 2. Complementar registro fotográfico de acuerdo con requerimientos de título H de NSR-10





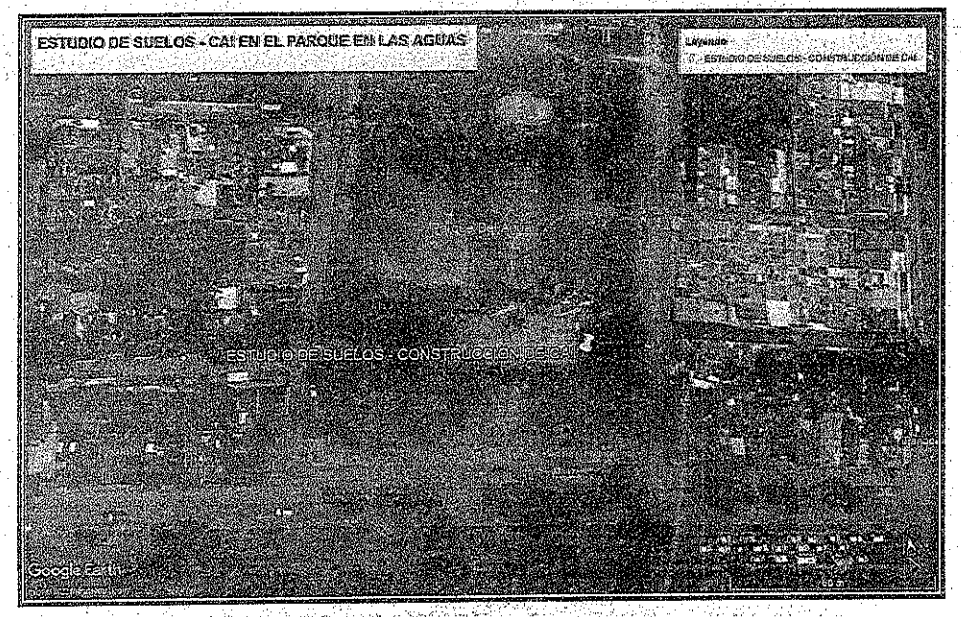


311 882 1255
316 823 1923
ingenieria2.54@outlook.com
2.54ingenieria@gmail.com
Calle 41 A No. 28 - 26
La Grama - Villavicencio

NUMERAL 3. Aclarar donde se realiza puntualmente el estudio, presenta dos localizaciones diferentes.



LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS, CONTRUCCIÓN DE CAI	
LATITUD	4° 8' 51.85" N
LONGITUD	73° 37' 5.15" O



NUMERAL 4. Presentar en recomendaciones, profundidad y capacidad portante.

Se recomienda que la profundidad de cimentación este a partir de 1.00 m. y que dicha cimentación se realice por medio de ZAPATAS CUADRADAS con un ancho mínimo de 1.00 m. y con capacidad portante de 13.35 Ton/m², ya que de esta manera se obtiene el área de contacto y la capacidad admisible del suelo necesarios para que los asentamientos sean aceptables.

Para el cálculo de la capacidad portante y la estimación de los asentamientos, se tuvieron en cuenta diferentes metodologías ampliamente aceptadas y reconocidas en el medio geotécnico. Se utilizaron los factores de seguridad mínimos directos (FDS) e indirectos (FSI) según Reglamento NSR – 10, Tabla H.2.4-1 y H.4.7-1). De esta forma se da cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento NSR10, en donde se establece que en todos los casos los Factores de Seguridad Directos e Indirectos asumidos deben ser iguales o superiores a los valores mínimos

NUMERAL 5. Presentar cálculo del factor de seguridad de acuerdo con las cargas de la edificación.

CARGAS CRÍTICA DE DIMENTACIÓN

					PRESIONES	
Columna	D	L	E	CIMENTACION (M2)	D+L (KN/m2)	D+L+E (KN/m2)
B-3	99.15	38.29	87.51	2.25	61.08	99.98

$$FS = \frac{130.92\ \text{Kn/m}^2}{61.08\ \text{Kn/m}^2} = 2.14$$

$$FS = \frac{130.92\ \text{Ton/m}^2}{99.98\ \text{Ton/m}^2} = 1.3$$

ASENTAMIENTOS SEGÚN NÚMERO DE GOLPES DE SPT.

Autor	C1 = 1/K1 (cm³/kg)	KB	KD	KW
Terzaghi - Peck (1948, 1969)	7,62/N	$(2B/(B+0,3))^2$	1,0 - 0,25(D/B)	1,0 si DW >= 2B
				2,0 si DW <= B
				2,0 - ((DW - B)/B)
				cuando B<=DW<=2B

Autor	C1	KB	KD	KW	N	B (cm)	D (cm)	q (kg/cm²)	S (cm)
Terzaghi - Peck	0.49	3.98	0.75	1.00	15.6	100.00	100.00	1.02	1.49