ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCES LÍNEAS DE CONDUCCIÓN, UBICADAS EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA.

INFORME GEOTÉCNICO

CYDG-1959

FEBRERO - 2026

INGENIERÍA C&D S.A.S.

TABLA DE CONTENIDO

Página No.

1. INTRODUCCIÓN 5
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 6
3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO 8
3.1 EJECUCIÓN DE PERFORACIONES 8
3.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT. 9
3.1 SUBSUELO 11
3.1.1 Perforación – 01: 11
3.1.2 Perforación – 02: 11
3.1.3 Apique 01: 12
3.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO 12
3.3 NIVEL DE AGUA 12
3.4 RESULTADOS DE LABORATORIO 13
3.4.1 ENSAYOS DE PLASTICIDAD 14
3.4.2 ENSAYOS DE CAMPO 15
3.5 DESCRIPCIÓN DE PROPIEDADES GEOTÉCNICAS ENCONTRADAS 16
4. CARACTERIZACION SISMICA 17
5. MANEJO DE AGUAS 20
6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO 21
6.1 CAPACIDAD PORTANTE 21

6.2 ANÁLISIS DE EXPANSIÓN 22

6.3 ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD 23

6.4 MANEJO DE AGUAS 23

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

8. BIBLIOGRAFÍA 25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Localización perforaciones 8

Tabla 3-1 Localización Apique 8

Tabla 3-2 Detección del nivel freático 12

Tabla 3-3 Resumen ensayos de laboratorio límites de Atterberg y humedad natural 13

Tabla 3-4 Resumen ensayos de laboratorio granulometría. 13

Tabla 3-5 Resumen ensayos de laboratorio peso unitario. 13

Tabla 4-1. Parámetros para definir espectro de diseño. 17

Tabla 6-1 Potencial de expansión 22

Tabla 6-2 Potencial de expansión 22

Tabla 6-3 Potencial de colapsabilidad 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Ubicación de las perforaciones, Nemocón – Cundinamarca 6

Figura 2-2 Localización de las perforaciones a nivel local y regional. 7

Figura 3-1 Ensayo de penetración estándar SPT 10

Figura 3-2. Cuchara partida (Split Spoon) 10

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 3-1 Carta de Plasticidad de Casagrande 14

Gráfica 3-2. Variación del número de golpes con la profundidad 15

Gráfica 4-1 Espectro de diseño Grupo I y IV 19

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A REGISTRO DE PERFORACIÓN..... 26

ANEXO B REGISTRO FOTOGRAFICO..... 27

ANEXO C RESULTADOS DE LABORATORIO 28

ANEXO D ESPECTRO DE DISEÑO..... 29

ANEXO E MEMORIAS DE CALCULO 30

ANEXO F INFORMACIÓN SECUNDARIA..... 31

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCES LÍNEAS DE CONDUCCIÓN, UBICADAS EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se desarrolla en el marco del contrato CO1.PCCNTR.8527478 suscrito entre 19-46 S.A.S. e INGENIERÍA CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.; con objeto “Estudios y diseños para tramite de permiso de ocupación de Cauce para construcción de fase 1 plan maestro de acueducto del casco urbano del municipio de Nemocón”.

En este informe se presentan los resultados del estudio de suelos y análisis geotécnico para cruce línea de conducción con rio Acequia La Toma - Chequa, ubicado en Nemocón, Cundinamarca.

El informe geotécnico se elaboró cumpliendo con el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto contempla realizar el estudio de suelos y diseños para cruce línea de conducción con río Acequia La Toma-Chequa, el cual se encontrará ubicado en el municipio de Nemocón, departamento de Cundinamarca En las siguientes figuras se muestra la localización de las perforaciones realizadas para el estudio de suelos.



Figura 2-1 Ubicación de las perforaciones, Nemocón – Cundinamarca

Fuente: Elaboración propia.

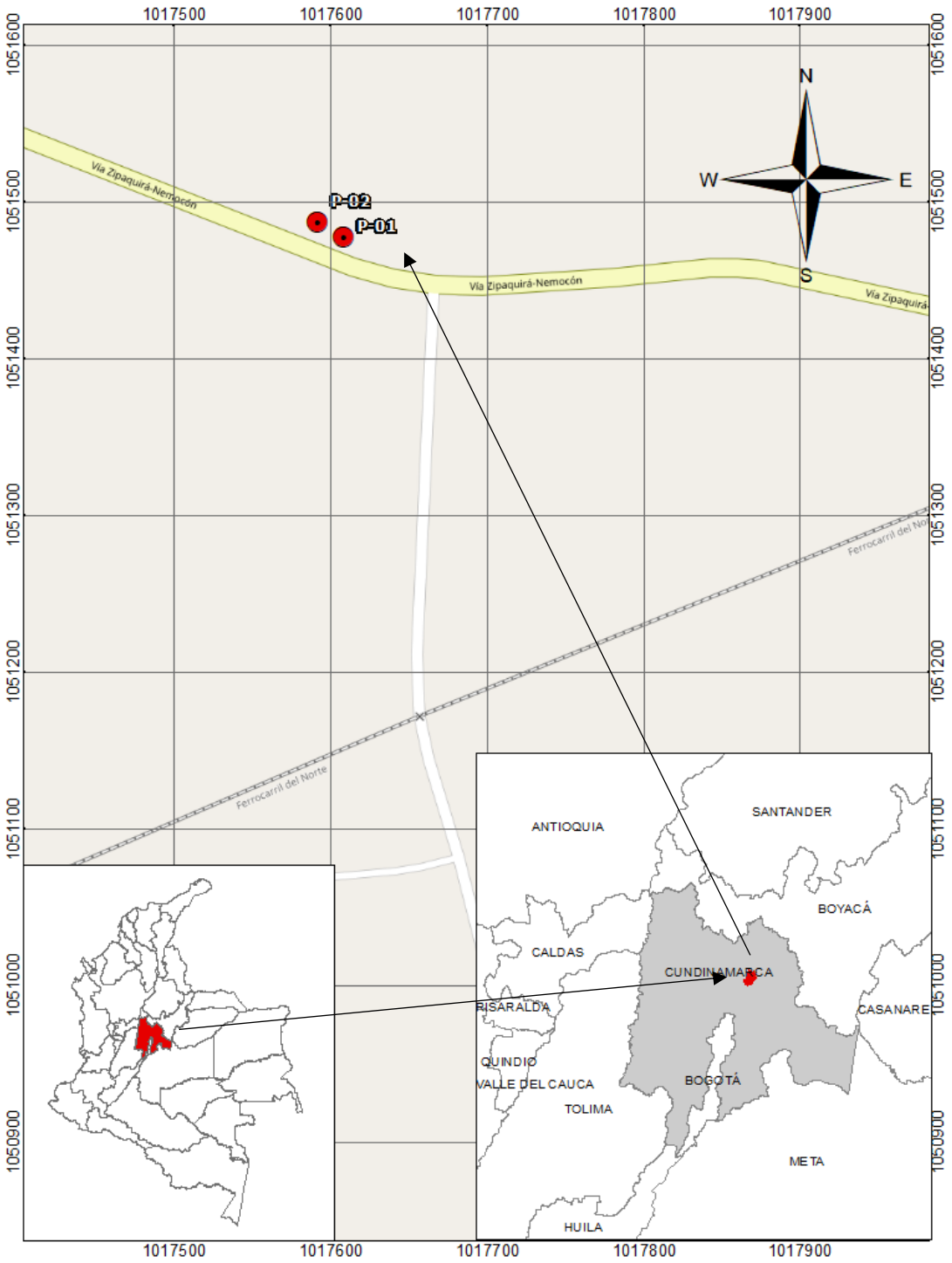


Figura 2-2 Localización de las perforaciones a nivel local y regional.

Fuente: Elaboración propia.

3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la exploración del subsuelo se realizaron dos (2) perforaciones con barrena manual a una profundidad de hasta 6.00 metros en el punto 2 Cruce Línea de conducción con rio Acequia La Toma – Chequa y un (1) apique a una profundidad de 1.50 metros en el punto 1 Cruce Línea de conducción con rio Neusa, distribuidos como se muestra en la Tabla 3-1; a continuación, se presentan las coordenadas de las perforaciones realizadas:

Sondeo	Coordenadas Planas		Coordenadas geográficas	
	Norte	Este	Latitud	Longitud
P-01	1051478.405	1017609.340	05°03'42.13"N	73°55'07.34"O
P-02	1051487.924	1017592.705	05°03'42.44"N	73°55'07.88"O

Tabla 3-1 Localización perforaciones

Fuente: Elaboración propia.

Apique	Coordenadas Planas		Coordenadas geográficas	
	Norte	Este	Latitud	Longitud
Apique 01	1053873.048	1015854.307	05°05'00.10"N	73°56'04.30"W

Tabla 3-2 Localización Apique

Fuente: Elaboración propia.

Durante la ejecución de los sondeos se realizó la recuperación de muestras remoldeadas tomadas con muestreador estándar “Split Spoon”. De cada perforación se realizó una columna estratigráfica, la descripción de los materiales detectados al avanzar la exploración y la posición del nivel freático en los casos en que se encontró.

3.1 EJECUCIÓN DE PERFORACIONES

Se indica a continuación el procedimiento para la ejecución de las actividades en campo:

- Reconocimiento del sitio de trabajo, señalización y demarcación de los puntos a perforar.

- Transporte e instalación del equipo de perforación.
- Ejecución de las perforaciones proyectadas, se registra la descripción litológica de los materiales hallados durante las perforaciones.
- Toma de muestras en cada perforación, las cuales se embalan y rotulan adecuadamente para transportar al laboratorio de suelos.
- Para cada una de las perforaciones que se realizan con equipo manual se identifica la altura del nivel freático encontrado en el suelo, mientras que para las perforaciones que se hagan mediante rotopercusión y lavado se identifica el nivel al cuál se estabilizará el agua.
- Sobre las muestras remoldeadas se llevan a cabo en el laboratorio ensayos de clasificación tales como: límites de consistencia, análisis granulométrico y peso unitario.
- Finalmente se procede con el desarme y cargue de equipos y la restauración de las condiciones iniciales del terreno.

3.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT.

El procedimiento para realizar el ensayo de penetración estándar consiste en dejar caer un martillo con una masa de 140 libras sobre el cabezote de la tubería de perforación y se cuenta el número de golpes cada 6 pulgadas (15.2 cm), hasta completar una penetración total de 18 pulgadas (45.7 cm) para introducir la cuchara partida (Split Spoon) como se muestra en la Figura 3-1 una vez alcanzada la profundidad se lleva a la superficie la cuchara partida (Split Spoon) ver Figura 3-2, se abre, se registra la longitud de la muestra y se describe las características del material para posteriormente realizar los ensayos de laboratorio.

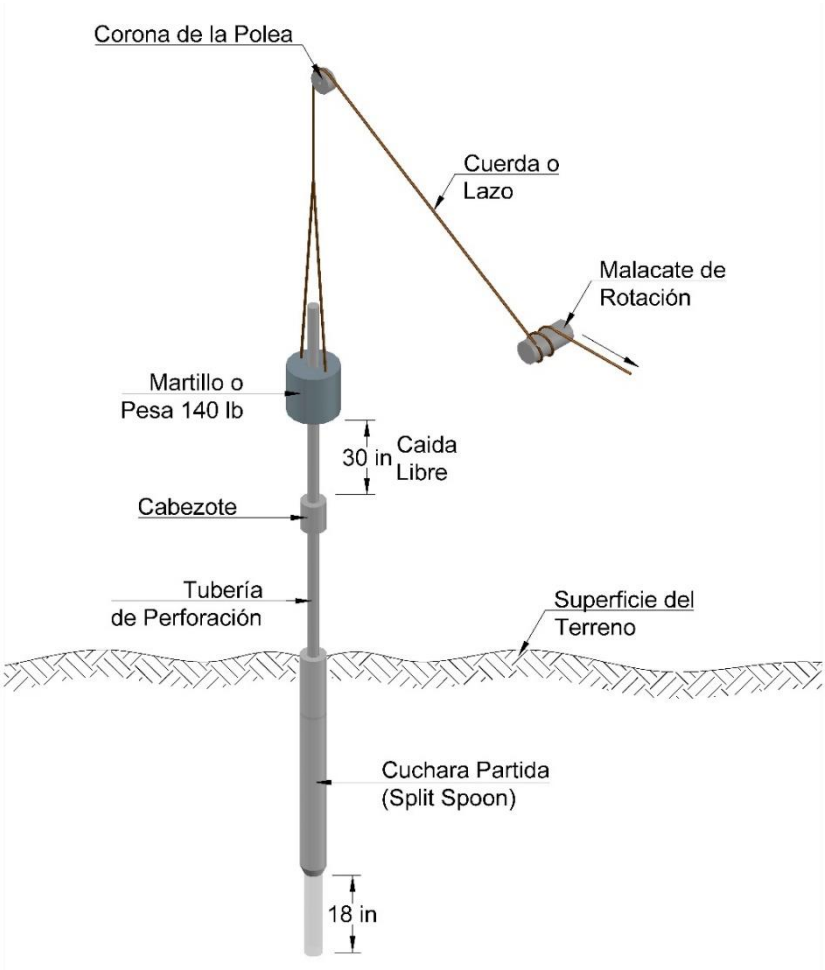


Figura 3-1 Ensayo de penetración estándar SPT

Fuente: Elaboración propia.

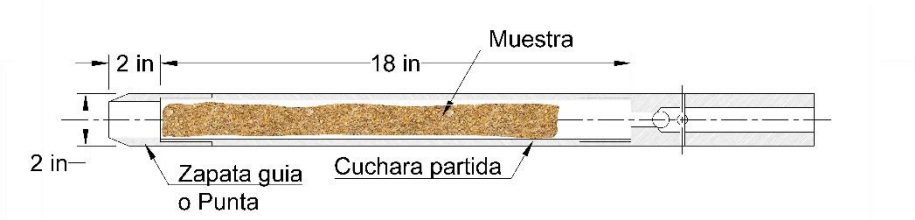


Figura 3-2. Cuchara partida (Split Spoon)

Fuente: Elaboración propia.

3.1 SUBSUELO

A continuación, se presenta la descripción general del perfil estratigráfico encontrado en las perforaciones:

3.1.1 Perforación – 01:

a) Inicialmente, se encuentra una capa vegetal, entre 0.00 m hasta 0.50 m de profundidad.
b) Seguida de esta, se detectó una capa de arcilla con arena (CL), aproximadamente 81% arcilla y 19% arena, de consistencia media. Color café, entre 0.50 m hasta 1.50 m de profundidad.
c) Posteriormente, se detectó una capa de arcilla con arena (CL), aproximadamente 76% arcilla y 24% arena, de consistencia blanda a media. Color gris, entre 1.50 m hasta 5.00 m de profundidad.
d) Finalmente, se encontró una capa de arcilla (CL), aproximadamente 89% arcilla y 11% arena, de consistencia media a dura. Color gris, entre 5.00 m hasta 6.00 m de profundidad.

3.1.2 Perforación – 02:

a) Inicialmente, se encuentra una capa de relleno de tierras varias, entre 0.00 m hasta 0.50 m de profundidad.
b) Seguida de esta, se detectó una capa de arcilla (CL), aproximadamente 99% arcilla y 1% arena, de consistencia media. Color café, entre 2.50 m hasta 3.50 m de profundidad.
c) Posteriormente, se detectó una capa de arcilla con arena (CL), aproximadamente 77% arcilla y 23% arena, de consistencia media. Color gris, entre 3.50 m hasta 5.00 m de profundidad.
d) Finalmente, se encontró una capa de arena limosa (SM), aproximadamente 72% arena, 24% limo y 4% grava, de consistencia suelta. Color gris, entre 5.00 m hasta 6.00 m de profundidad.

3.1.3 Apique 01:

a) Inicialmente, se encuentra una capa de relleno de tierras varias, entre 0.00 m hasta 0.50 m de profundidad.

b) Finalmente, se encontró una capa de arena con material cohesivo y grava, aproximadamente 55-57% arena, 17-30% grava y 15-26% finos. Color gris, entre 0.50 m hasta 1.50 m de profundidad.

3.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

El registro fotográfico de cada una de las perforaciones se presenta en el ANEXO B del presente informe.

3.3 NIVEL DE AGUA

En la exploración de campo se detectó nivel freático para las perforaciones realizadas. Es importante anotar que el nivel de agua puede sufrir variaciones apreciables con los cambios en el régimen de lluvias.

Sondeo	Nivel Freático (m)
P-01	3.00
P-02	4.20
Apique 01	1.00

Tabla 3-3 Detección del nivel freático

Fuente: Elaboración propia.

3.4 RESULTADOS DE LABORATORIO

Al laboratorio ingresaron las muestras obtenidas durante la etapa de exploración de campo, dichas muestras fueron sometidas a una detallada inspección visual por parte de los especialistas en el área de geotecnia, con miras a seleccionar las muestras más representativas para efectuarles los ensayos de humedad natural, límites de Atterberg, granulometría por tamizado, peso unitario, consolidación, compresión inconfinada y corte directo.

Perforación	Profundidad (m)	No. Muestra	Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
01	0.50-1.00	2	23.38	29	12	17
01	1.50-2.00	4	22.58	31	13	18
01	4.00-4.50	9	30.98	36	20	16
01	5.50-6.00	12	31.54	28	13	15
02	2.50-3.00	6	23.66	43	17	26
02	3.50-4.00	8	29.52	33	15	18
02	5.50-6.00	12	19.56	NL	NP	NP

Tabla 3-4 Resumen ensayos de laboratorio límites de Atterberg y humedad natural

Fuente: Elaboración propia.

Perforación	Profundidad (m)	No. Muestra	Arena (%)	Finos (%)	Grava (%)	U.C.S.C
01	0.50-1.00	2	19.07	80,93	-	CL
01	1.50-2.00	4	23.73	76.27	-	CL
01	4.00-4.50	9	24.20	75.80	-	CL
01	5.50-6.00	12	10.58	89.42	-	CL
02	2.50-3.00	6	1.28	98.72	-	CL
02	3.50-4.00	8	22.73	77.27	-	CL
02	5.50-6.00	12	71.59	24.20	4.21	SM
Apique 01	0.60-1.20	1	57.29	25.97	16.74	-
Apique 01	1.20-1.50	2	55.18	15.01	29.81	-

Tabla 3-5 Resumen ensayos de laboratorio granulometría.

Fuente: Elaboración propia.

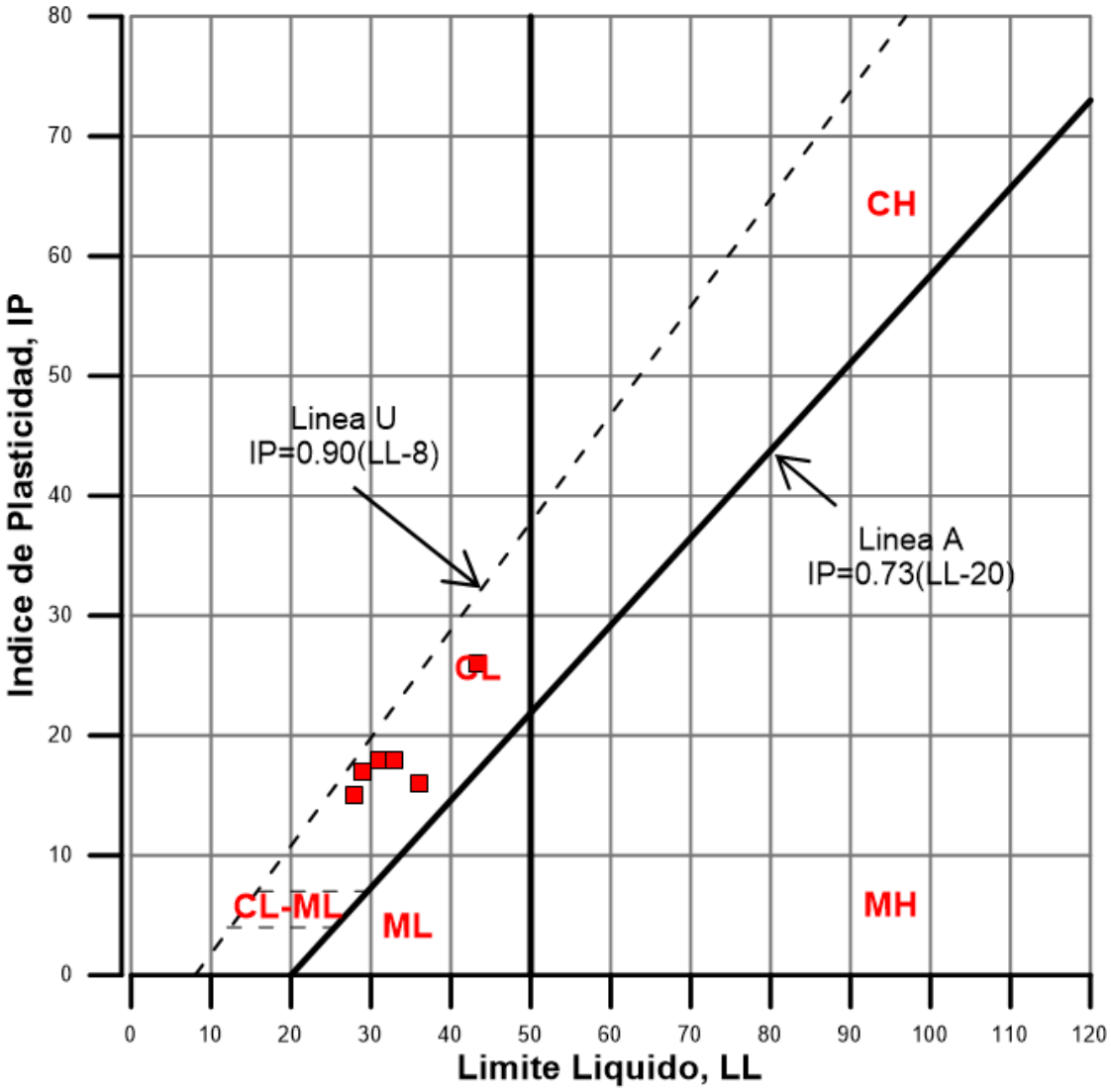
Perforación	Profundidad (m)	No. Muestra	Peso unitario húmedo (g/cm^3)	Peso unitario seco (g/cm^3)
01	0.50-1.00	2	1.992	1.615
01	1.50-2.00	4	2.111	1.722
01	4.00-4.50	9	1.872	1.429
01	5.50-6.00	12	1.760	1.338
02	2.50-3.00	6	1.883	1.523
02	3.50-4.00	8	2.038	1.573
02	5.50-6.00	12	2.087	1.746

Tabla 3-6 Resumen ensayos de laboratorio peso unitario.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1 ENSAYOS DE PLASTICIDAD

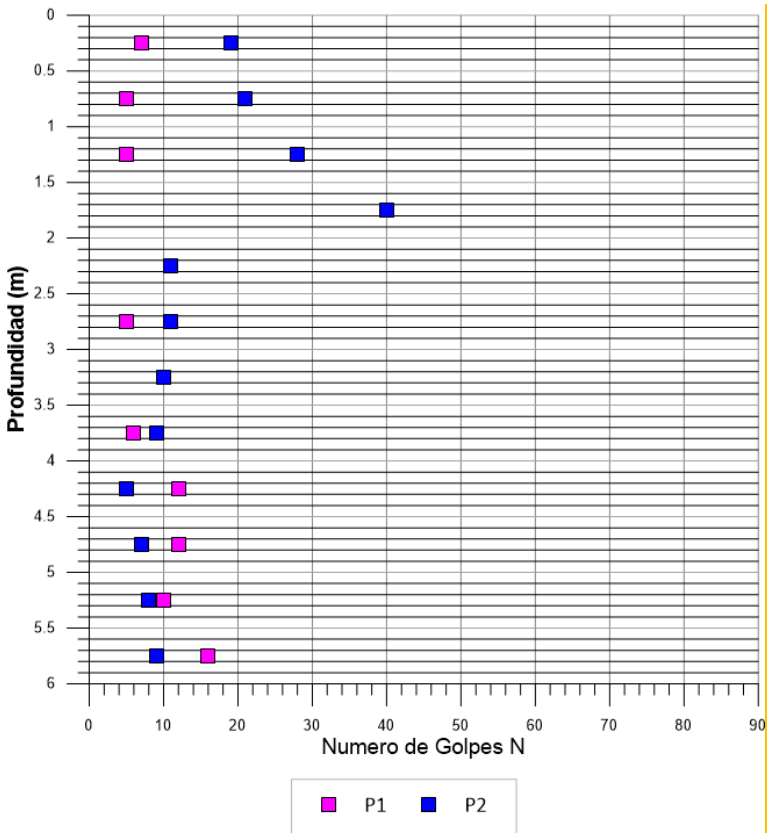
De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se realizó el siguiente gráfico:



Gráfica 3-1 Carta de Plasticidad de Casagrande
Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 ENSAYOS DE CAMPO

A partir de los ensayos de resistencia a la penetración estándar (SPT) realizados para las perforaciones, se obtuvieron los resultados que se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica 3-2. Variación del número de golpes con la profundidad

Fuente: Elaboración propia

3.5 DESCRIPCIÓN DE PROPIEDADES GEOTÉCNICAS ENCONTRADAS

A continuación, se presenta una descripción detallada de las propiedades geotécnicas encontradas en la exploración del subsuelo, para los materiales existentes en el sitio de estudio.

Ensayos de laboratorio: De acuerdo con los resultados de laboratorio, la humedad natural varía entre 19.56 y 31.54%, los límites líquidos se encuentran en un rango de 28.00 a 43.00% y los límites plásticos varían entre 12.00 y 20.00%. El peso unitario húmedo entre 1.760-2.111 g/cm^3, el peso unitario seco entre 1.338-1.746 g/cm^3.

Ensayos realizados en campo: Como se puede observar en la Gráfica 3-2, la resistencia a la penetración estándar esta entre 2 y 40 golpes. De acuerdo con esto y con las características visuales observadas en campo, la capa de suelo más representativa corresponde a arcilla y limo de consistencia media y arena de densidad muy suelta a suelta. En el ANEXO A se puede observar con mayor detalle.

4. CARACTERIZACION SISMICA

De acuerdo al Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10, para el municipio de Nemocón; el valor del coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva (A_a) es de 0.15 y el valor del coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva (A_v) de 0.20. A partir de las perforaciones realizadas y el análisis de los resultados de campo, se concluye que la clasificación del perfil del suelo corresponde a un perfil Tipo E, con base en lo estipulado en el reglamento NSR-10. El valor del coeficiente de amplificación que afecta en la zona de periodos cortos (F_a) es 2.10 y el valor del coeficiente de amplificación que afecta en la zona de periodos intermedios (F_v) es 3.20.

El Ingeniero Estructural determinará el coeficiente de importancia que corresponda; en el **ANEXO D** se presenta el espectro de diseño para el grupo de uso I y IV, y su coeficiente de importancia (I) es de 1.0 y 1.5 respectivamente.

Parámetros de nivel de amenaza sísmica	
A_a	0.15
A_v	0.20
Parámetros de coeficiente de sitio	
F_a	2.10
F_v	3.20
Periodo de vibración	
T_o	0.20
T_C	0.98
T_L	7.68

Tabla 4-1. Parámetros para definir espectro de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

En donde,

A_a= Coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva.

A_v = Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva.

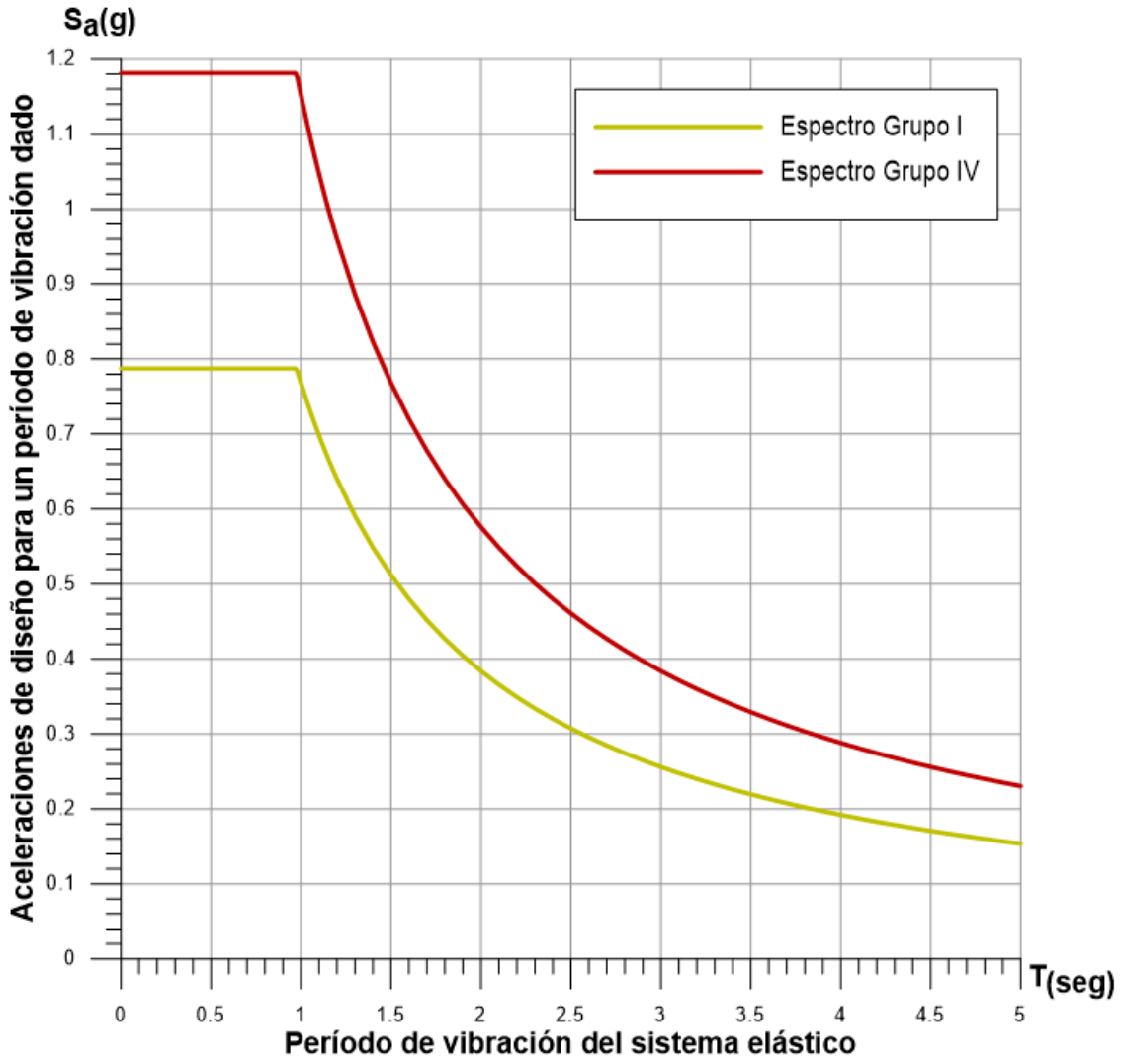
F_a = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos, debida a los efectos de sitio.

F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios, debida a los efectos de sitio.

T_c = Período de vibración, en segundos, correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante del espectro de diseño, para períodos cortos, y la parte descendiente del mismo.

T_L = Período de vibración, en segundos, correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante del espectro de diseño, para períodos largos.

T_0 = Período de vibración al cual inicia la zona de aceleraciones constantes del espectro de aceleraciones.



Gráfica 4-1 Espectro de diseño Grupo I y IV

Fuente: Elaboración propia.

5. MANEJO DE AGUAS

Teniendo en cuenta las características de los suelos del perfil estratigráfico presentado, al momento de excavar, se puede presentar agua libre por lo que se debe prever en la obra contar con motobombas sumergibles a 1.5 m, con el fin de poder mantener secas las excavaciones.

6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

6.1 CAPACIDAD PORTANTE

Para el cálculo de capacidad portante en suelos cohesivos se utilizó la ecuación de Terzaghi, como se presenta a continuación:

$$q_{adm} = \frac{(C_U * N_C)}{FS}$$

En donde,

C_u: Resistencia al corte no drenado (ton/m^2)

N_c: Factor de capacidad de carga, 5.14 para suelos cohesivos

FS: Factor de seguridad = 3.0

q_{adm}: Capacidad de soporte neta del terreno

Con los ensayos de SPT se estableció que la capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno a nivel de apoyo de las fundaciones sobre las arcillas de color café y gris, tiene un valor de 0.5 Kg/cm2 (5.0 Ton/m2). Esta capacidad de soporte fue calculada con un factor de seguridad de 3.

Con estos sistemas de cimentación se han calculado asentamientos teóricos inferiores a 5.0 cm.

Los valores de cada uno de los parámetros utilizados en el cálculo de capacidad portante en suelos cohesivos se observan en el ANEXO E.

6.2 ANÁLISIS DE EXPANSIÓN

Para el caso de estudio se determinó que los suelos cohesivos encontrados en campo y presentados en el perfil estratigráfico a lo largo de todo el corredor, presentan un potencial de expansión bajo a muy alto, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10, numeral H.9.1.3.

POTENCIAL DE EXPANSIÓN	LL %		IP %	
Muy alto	63	>	32	>
Alto	50	63	23	45
Medio	39	50	12	34
Bajo	<	39	<	20

Tabla 6-1 Potencial de expansión
Fuente: NSR-10

A continuación, se presenta el potencial de expansión de las perforaciones realizadas:

Perforación	Profundidad (m)	Humedad W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.C.S.C.	Potencial de Expansión
01	0,50-1,00	23,4	29	12	17	CL	Bajo
01	1,50-2,00	22,6	31	13	18	CL	Bajo
01	4,00-4,50	31,0	36	20	16	CL	Bajo
01	5,50-6,00	31,5	28	13	15	CL	Bajo
02	2,50-3,00	23,7	43	17	26	CL	Medio
02	3,50-4,00	29,5	33	15	18	CL	Bajo

Tabla 6-2 Potencial de expansión
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que la expansión ocurre principalmente por cambios en el contenido de humedad del material fino; y con el fin de minimizar estos cambios de humedad al nivel de cimentación de las estructuras, se recomienda realizar un manejo adecuado de las aguas lluvias.

6.3 ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

De acuerdo al reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10, se identifican como suelos colapsables a los depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por arcillas y sales, que si bien resisten cargas considerables en su estado seco, sufren pérdidas en su conformación estructural, acompañadas de severas reducciones en el volumen exterior cuando se aumenta su humedad o se saturan; se distinguen cuatro tipos principales de suelos colapsables, dentro de los cuales se encuentran suelos aluviales y coluviales, suelos eólicos, cenizas volcánicas y suelos residuales. En el ANEXO E se presentan las memorias de colapsabilidad de los suelos encontrados en el proyecto.

Perforación	Profundidad (m)	No. de Muestra	γ_w g/cm³	G_s	w_l	γ_{dcrit} g/cm³	γ_d g /cm³	Evaluación
01	0,50-1,00	2	1,00	2,80	0,29	1,55	1,62	Estable
01	1,50-2,00	4	1,00	2,80	0,31	1,50	1,72	Estable
01	4,00-4,50	9	1,00	2,80	0,36	1,39	1,43	Estable
02	2,50-3,00	6	1,00	2,80	0,43	1,26	1,52	Estable
02	3,50-4,00	8	1,00	2,80	0,33	1,46	1,57	Estable

Tabla 6-3 Potencial de colapsabilidad
Fuente: Elaboración propia

6.4 MANEJO DE AGUAS

Teniendo en cuenta las características de los suelos del perfil estratigráfico presentado, al momento de excavar, se puede presentar agua libre por lo que se debe prever en la obra contar con motobombas sumergibles a 1.5 m, con el fin de poder mantener secas las excavaciones.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los dos sondeos realizados en campo, las perforaciones alcanzaron una profundidad de hasta 6.00 m. en general en la exploración de campo se encontró material predominante arcilla de consistencia media, color café y arena de densidad suelta color gris.

Durante los trabajos realizados en campo se detectó nivel freático. Hay que tener en cuenta que el régimen de lluvias puede cambiar y saturar el suelo, para lo cual se recomienda tener un manejo del nivel freático por medio de motobombas sumergibles a 1.50m, con el fin de poder mantener secas las excavaciones.

De acuerdo con los análisis realizados, la capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno al nivel de fundación tiene un valor de 0.5 Kg/cm2 (5.0 Ton/m2).

Las recomendaciones presentadas a lo largo del estudio deben ser seguidas en su totalidad, de lo contrario será responsabilidad del Contratista de obra por los cambios realizados durante la ejecución y operación del proyecto. Adicionalmente el ingeniero geotecnista visitará la obra durante la construcción de la fundación para aprobar el suelo de apoyo.

Los términos de este informe se fundamentan en las informaciones obtenidas durante la ejecución de los trabajos de campo. Si durante la construcción se presentan condiciones diferentes a las acá planteadas, deberá darse aviso al Consultor para introducir las modificaciones o adiciones a que haya lugar.

Estaremos atentos a resolver cualquier inquietud al respecto.

Atentamente,

CÉSAR SEGURA SEGURA
Matrícula 25202-143091CND

8. BIBLIOGRAFÍA

- BOWLES, J.E. Foundation Analysis and Design. 5th Edition. McGraw-Hill 1996.
- DAS, B.M. Shallow Foundations: Bearing Capacity and Settlement. CRC Press LLC 1999.
- MONTEJO, F.A. Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. 2da. Edición. Universidad Católica de Colombia. 2002.

ANEXO A REGISTRO DE PERFORACIÓN

INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS

CYDFO-82 21-04-2017

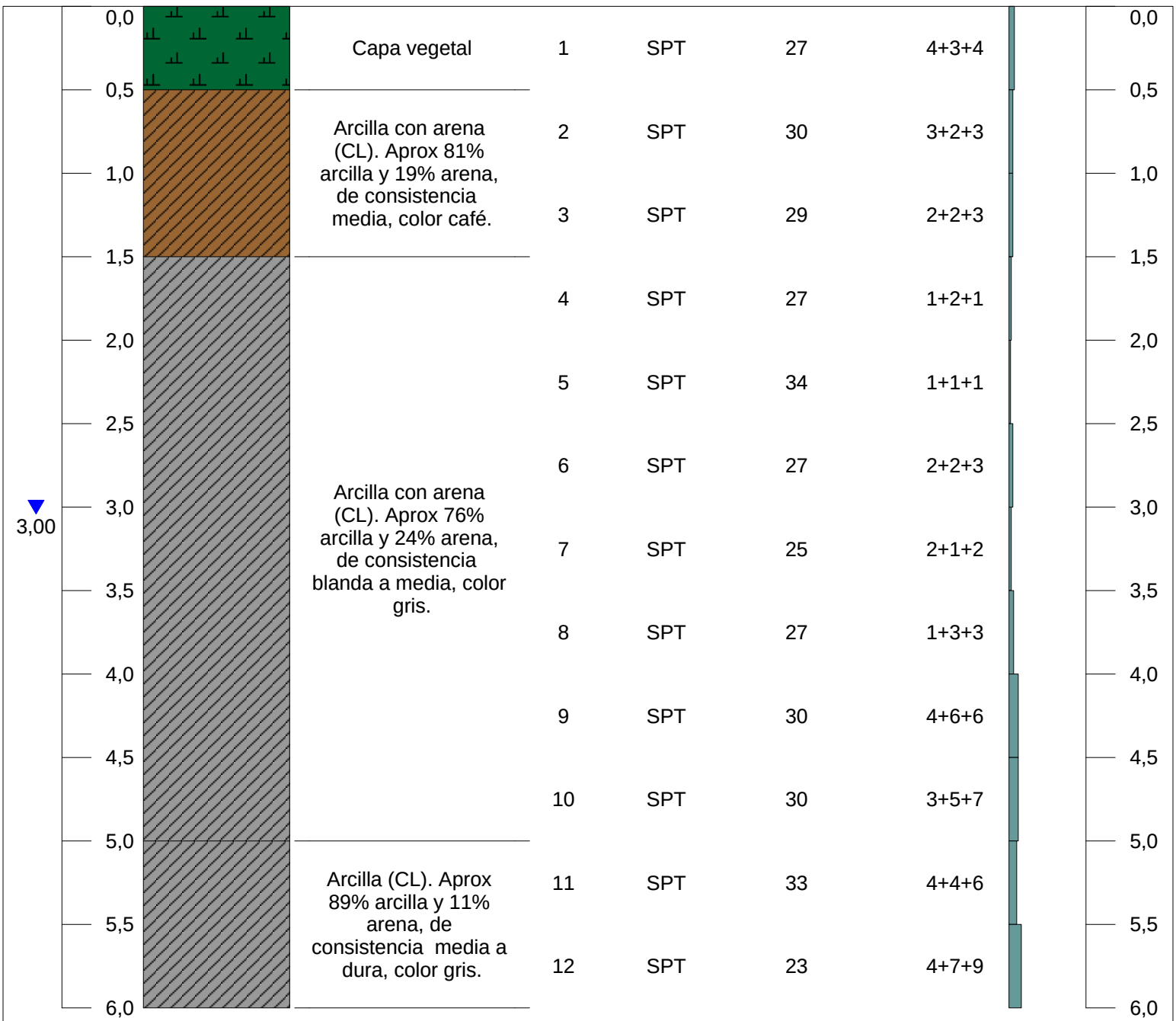
CYDG-1959

PROYECTO: ES para la linea de conducción con Río Acequia La Toma Checua.

LOCALIZACIÓN: Nemocón-Cundinamarca

PERFORACIÓN: 01

COORDENADAS: 05°03'42,2" N 73°55'07,3" W N



CONVENCIONES:

NF Nivel freatico

No se recupera Shelby por derrumbe

INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS

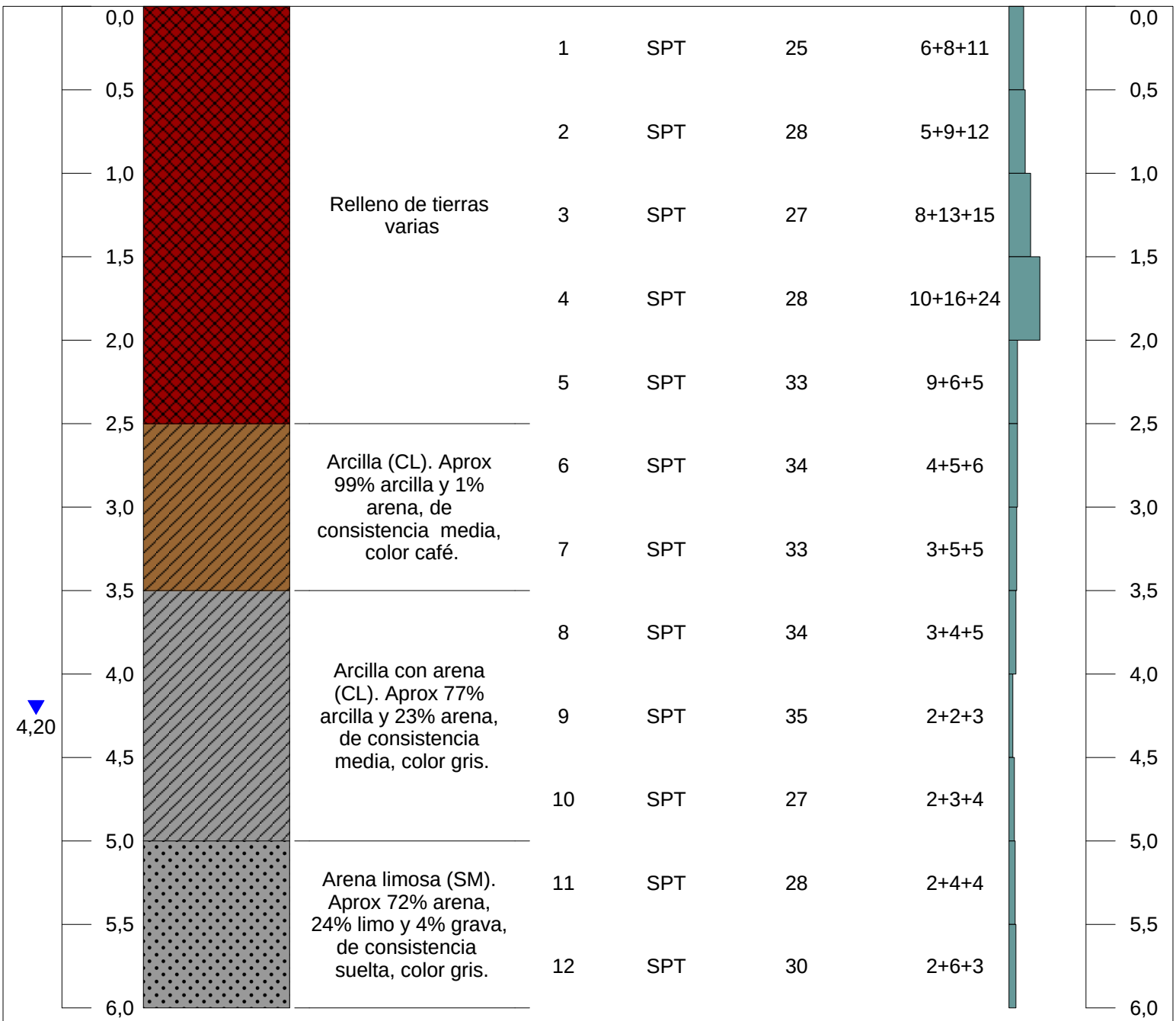
CYDFO-82 21-04-2017

CYDG-1959

PROYECTO: ES para la linea de conducción con Río Acequia La Toma Checua.

LOCALIZACIÓN: Nemocón-Cundinamarca **PERFORACIÓN:** 02

COORDENADAS: 05°03'42,4" N 73°55'8,3" W N



CONVENCIONES:

NF Nivel freatico

INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS

CYDFO-82 21-04-2017

CYDG-1959

PROYECTO: ES para la linea de conducción con Río Acequia La Toma Checua.

LOCALIZACIÓN: Cogua-Cundinamarca

APIQUE: Apique 01

COORDENADAS: 05°05'00,1" N 73°56'04,3" W

N

NF (m)	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	N° MUESTRA	TIPO DE AVANCE	RECOBRO (cm)	Cu (kg/cm²)	SPT 0 20 40 60 80 100
		Relleno de tierras varias con escombro					
▼ 1,00		Arena con material cohesivo y grava. Aprox 55-57% arena, 17-30% grava y 15-26% finos, color gris.	1	Lona	100		
			2	Lona	100		

0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5

CONVENCIONES:

NF Nivel freatico

ANEXO B REGISTRO FOTOGRAFICO.

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Documento: **CYDFO-69**
		Versión: **1**
		Fecha: **15/01/2020**

I. INFORMACIÓN GENERAL			
ORDEN DE TRABAJO:	CO1.PCCNTR.8527478		
OBJETO:	Estudio de suelos para la línea de conducción con Río Acequia La Toma Checua en el municipio Nemocón, Cundinamarca.		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón-Cundinamarca		
CONTRATANTE:	19-46 S.A.S.		
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.		
II. OPERATIVO 1			
PERFORACION:	01		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Capa vegetal, arcilla y arena		
NIVEL FREATICO (m):	3,00	**COORDENADAS**	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m)):	6,00	LATITUD	LONGITUD
TOMA DE RESISTIVIDAD:		05°03'42,2" N	73°55'07,3" W

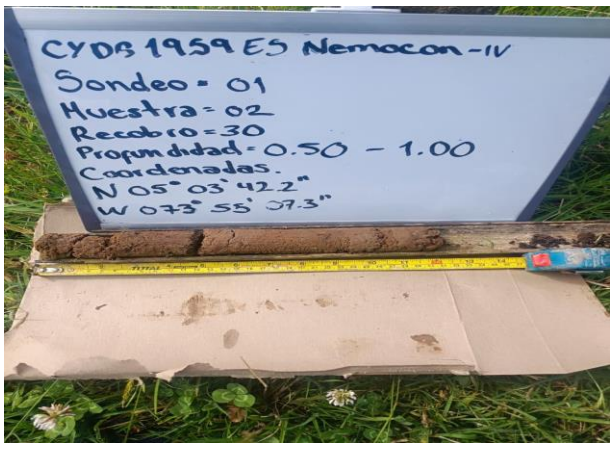
III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



FOTOGRAFIA 1. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 2. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 3. Muestra recuperada en perforación

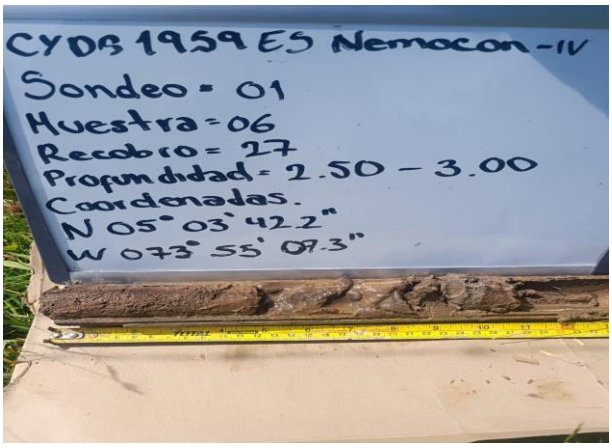


FOTOGRAFIA 4. Muestra recuperada en perforación

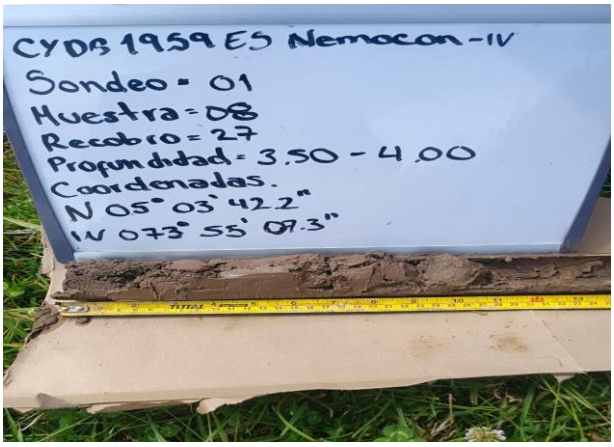
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Documento: **CYDFO-69**
		Versión: **1**
		Fecha: **15/01/2020**

I. INFORMACIÓN GENERAL			
ORDEN DE TRABAJO:	CO1.PCCNTR.8527478		
OBJETO:	Estudio de suelos para la línea de conducción con Río Acequia La Toma Checua en el municipio Nemocón, Cundinamarca.		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón-Cundinamarca		
CONTRATANTE:	19-46 S.A.S.		
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.		
II. OPERATIVO 1			
PERFORACION:	01		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Capa vegetal, arcilla y arena		
NIVEL FREATICO (m):	3,00	**COORDENADAS**	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m)):	6,00	LATITUD	LONGITUD
TOMA DE RESISTIVIDAD:		05°03'42,2" N	73°55'07,3" W

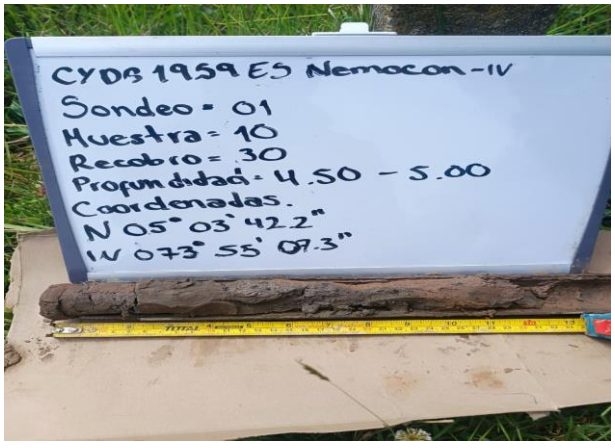
III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



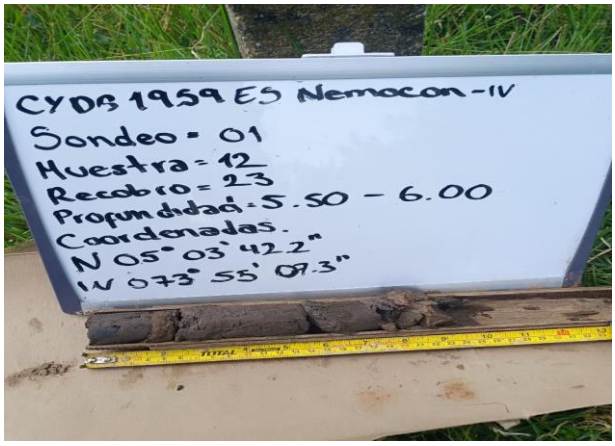
FOTOGRAFIA 5. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 6. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 7. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 8. Muestra recuperada en perforación

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Documento: **CYDFO-69**
		Versión: **1**
		Fecha: **15/01/2020**

I. INFORMACIÓN GENERAL			
ORDEN DE TRABAJO:	CO1.PCCNTR.8527478		
OBJETO:	Estudio de suelos para la línea de conducción con Río Acequia La Toma Checua en el municipio Nemocón, Cundinamarca.		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón-Cundinamarca		
CONTRATANTE:	19-46 S.A.S.		
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.		
II. OPERATIVO 1			
PERFORACION:	02		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Relleno, arcilla y limo		
NIVEL FREATICO (m):	4,20	**COORDENADAS**	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m)):	6,00	LATITUD	LONGITUD
TOMA DE RESISTIVIDAD:		05°03'42,4" N	73°55'8,3" W

III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



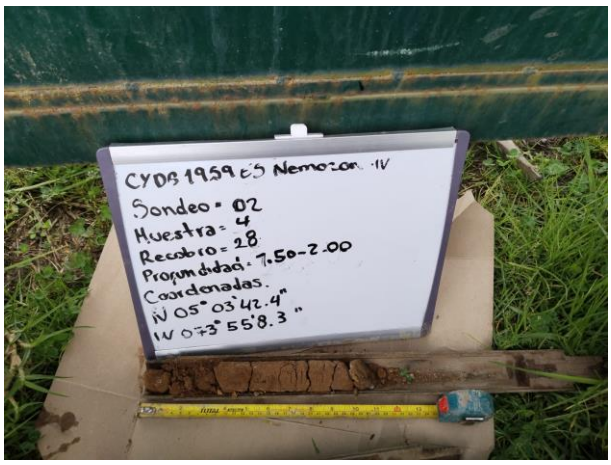
FOTOGRAFIA 1. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 2. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 3. Muestra recuperada en perforación

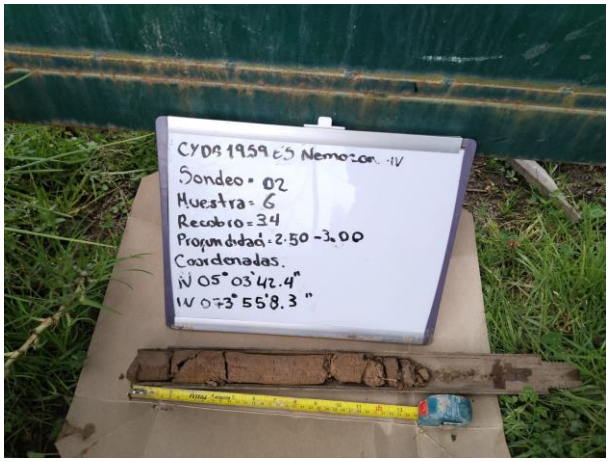


FOTOGRAFIA 4. Muestra recuperada en perforación

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Documento: **CYDFO-69**
		Versión: **1**
		Fecha: **15/01/2020**

I. INFORMACIÓN GENERAL			
ORDEN DE TRABAJO:	CO1.PCCNTR.8527478		
OBJETO:	Estudio de suelos para la línea de conducción con Río Acequia La Toma Checua en el municipio Nemocón, Cundinamarca.		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón-Cundinamarca		
CONTRATANTE:	19-46 S.A.S.		
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.		
II. OPERATIVO 1			
PERFORACION:	02		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Relleno, arcilla y limo		
NIVEL FREATICO (m):	4,20	**COORDENADAS**	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m)):	6,00	LATITUD	LONGITUD
TOMA DE RESISTIVIDAD:		05°03'42,4" N	73°55'8,3" W

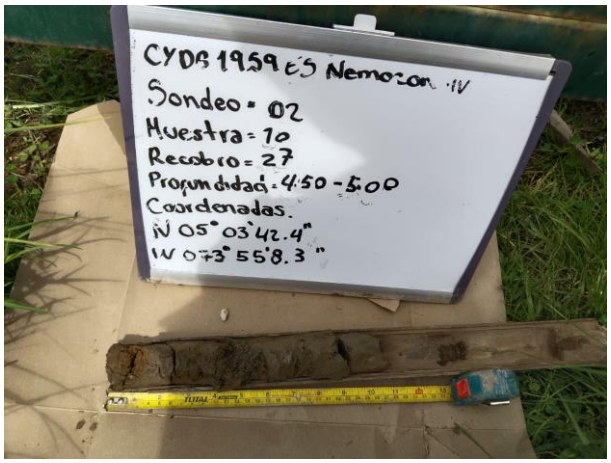
III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



FOTOGRAFIA 5. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 6. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 7. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 8. Muestra recuperada en perforación

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Documento: **CYDFO-69**
		Versión: **1**
		Fecha: **15/01/2020**

I. INFORMACIÓN GENERAL			
ORDEN DE TRABAJO:	CO1.PCCNTR.8527478		
OBJETO:	Estudio de suelos para la línea de conducción con Río Acequia La Toma Checua en el municipio Nemocón, Cundinamarca.		
LOCALIZACIÓN:	Cogua-Cundinamarca		
CONTRATANTE:	19-46 S.A.S.		
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.		
II. OPERATIVO 1			
PERFORACION:	Apique 01		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Relleno y arena		
NIVEL FREATICO (m):	1,00	**COORDENADAS**	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m)):	1,50	LATITUD	LONGITUD
TOMA DE RESISTIVIDAD:		05°05'00,1" N	73°56'04,3" W

III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



FOTOGRAFIA 1. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 2. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 3. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 4. Muestra recuperada en perforación

ANEXO C RESULTADOS DE LABORATORIO

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:
SOILFO-62-TEC
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A Nº 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-001

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	2		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	0,50-1,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,1
Humedad relativa (%)	64,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	196
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	178,9
Peso muestra seca + Recipiente (g)	156,3
Peso del recipiente (g)	59,3
Contenido de agua (%)	**23**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

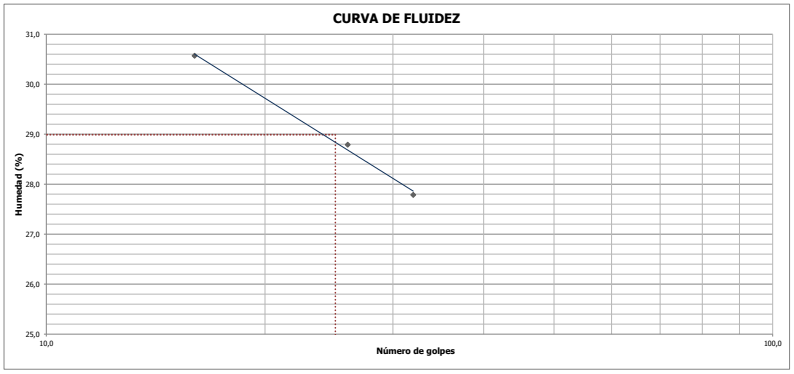
Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	3A	16A	40
Número de Golpes	32	26	16
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	33,18	33,77	38,08
Peso muestra seca + Recipiente (g)	29,29	29,63	33,62
Peso del recipiente (g)	15,29	15,25	19,03
Contenido de agua (%)	**27,8**	**28,8**	**30,6**

LÍMITE PLÁSTICO				
Número de Recipiente			23A	31
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)			25,60	30,96
Peso muestra seca + Recipiente (g)			24,50	29,79
Peso del recipiente (g)			15,40	20,05
Contenido de agua (%)			**12**	**12**
Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	23	23
Humedad relativa (%)	57	57
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	29	%
LÍMITE PLÁSTICO	12	%
ÍNDICE PLASTICIDAD	17	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,67	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,33	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,17	
HUMEDAD NATURAL	23,4	%
PASA TAMIZ 200	80,9	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:
SOILFO-62-TEC
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A Nº 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-001

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	2		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	0,50-1,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

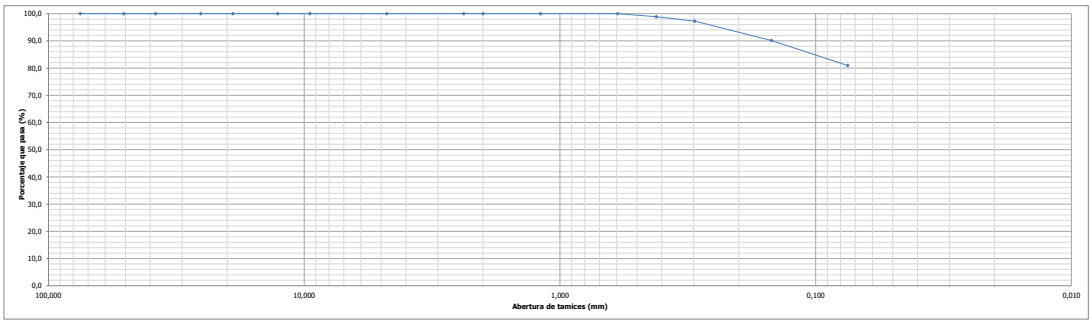
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	-	-	-	-
8	2,380	-	-	-	-
10	2,000	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	-	-	-	-
40	0,420	0,69	1,2	1,2	99
50	0,297	0,97	1,6	1,6	97
100	0,149	4,27	7,1	7,1	90
200	0,075	5,51	9,2	9,2	81
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,2
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	96,91
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	60,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	11,44
GRAVA (%)	-
ARENA (%)	19,07
FINOS (%)	80,93
HUMEDAD NATURAL (%)	23,4
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	CL



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-002

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	4		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	1,50-2,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,1
Humedad relativa (%)	64,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	109
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	182,6
Peso muestra seca + Recipiente (g)	158,0
Peso del recipiente (g)	49,1
Contenido de agua (%)	**23**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

Norma INV E - 125 - 126 / 13

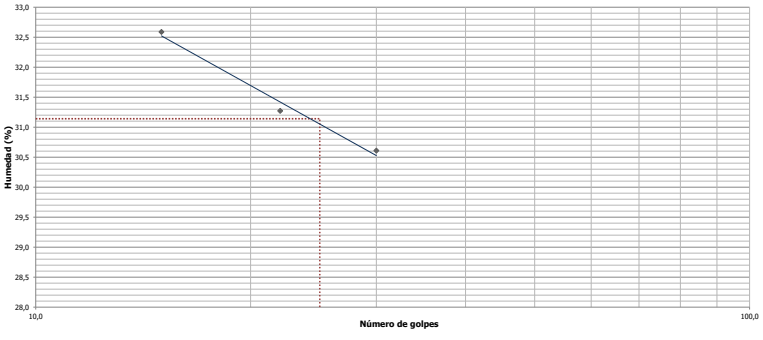
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	10	11	12
Número de Golpes	30	22	15
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	34,13	38,52	38,80
Peso muestra seca + Recipiente (g)	30,61	34,07	34,28
Peso del recipiente (g)	19,11	19,84	20,41
Contenido de agua (%)	**30,6**	**31,3**	**32,6**

LÍMITE PLÁSTICO				
Número de Recipiente			16	19A
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)			32,68	25,17
Peso muestra seca + Recipiente (g)			31,24	24,03
Peso del recipiente (g)			20,08	15,28
Contenido de agua (%)			**13**	**13**
Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	23	23
Humedad relativa (%)	58	58
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	31	%
LÍMITE PLÁSTICO	13	%
ÍNDICE PLASTICIDAD	18	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,53	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,47	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,13	
HUMEDAD NATURAL	22,6	%
PASA TAMIZ 200	76,3	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	

CURVA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:	Versión:	Fecha:
SOILFO-62-TEC	13	2023/01/26

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-002

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	4		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	1,50-2,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

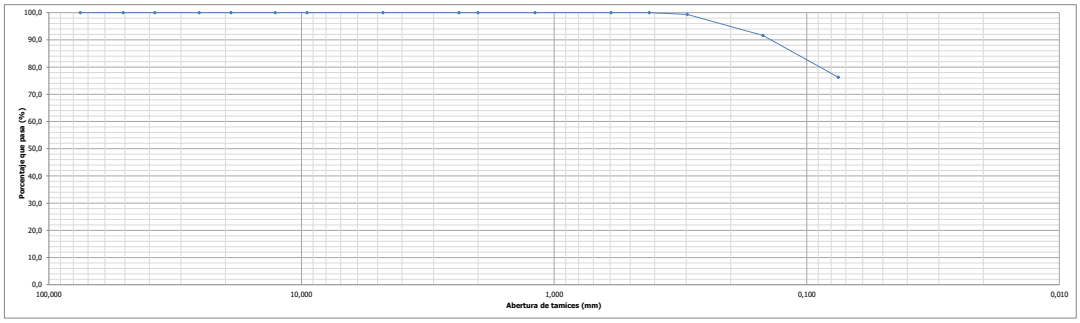
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	-	-	-	-
8	2,380	-	-	-	-
10	2,000	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	-	-	-	-
40	0,420	-	-	-	-
50	0,297	0,39	0,7	0,7	99
100	0,149	4,64	7,7	7,7	92
200	0,075	9,21	15,4	15,4	76
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,2
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	108,97
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	60,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	14,24
GRAVA (%)	-
ARENA (%)	23,73
FINOS (%)	76,27
HUMEDAD NATURAL (%)	22,6
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	CL



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:	Versión:	Fecha:
SOILFO-62-TEC	13	2023/01/26

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-003

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	9		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	4,00-4,50	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,1
Humedad relativa (%)	64,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	143
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	176,8
Peso muestra seca + Recipiente (g)	148,6
Peso del recipiente (g)	57,6
Contenido de agua (%)	**31**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

Norma INV E - 125 - 126 / 13

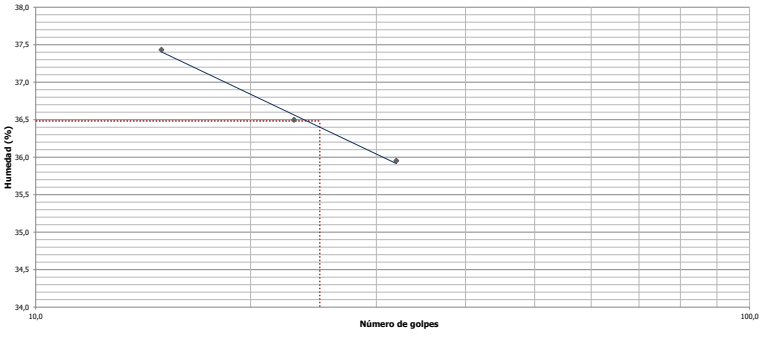
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	1	2	3
Número de Golpes	32	23	15
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	39,62	39,23	39,93
Peso muestra seca + Recipiente (g)	34,22	33,81	34,36
Peso del recipiente (g)	19,20	18,96	19,48
Contenido de agua (%)	**36,0**	**36,5**	**37,4**

LÍMITE PLÁSTICO				
Número de Recipiente			57	58
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)			33,97	33,57
Peso muestra seca + Recipiente (g)			32,46	32,16
Peso del recipiente (g)			24,93	25,17
Contenido de agua (%)			**20**	**20**
Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	19	22
Humedad relativa (%)	65	54
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	36	%
LÍMITE PLÁSTICO	20	%
ÍNDICE PLASTICIDAD	16	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,69	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,31	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,09	
HUMEDAD NATURAL	31,0	%
PASA TAMIZ 200	75,8	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	

CURVA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-003

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	9		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	4,00-4,50	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

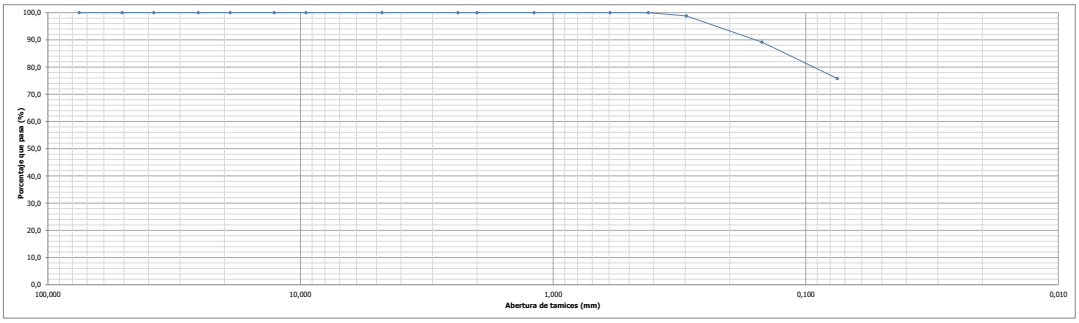
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	-	-	-	-
8	2,380	-	-	-	-
10	2,000	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	-	-	-	-
40	0,420	-	-	-	-
50	0,297	0,72	1,2	1,2	99
100	0,149	5,77	9,6	9,6	89
200	0,075	8,03	13,4	13,4	76
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,1
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	91,00
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	60,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	14,52
GRAVA (%)	-
ARENA (%)	24,20
FINOS (%)	75,80
HUMEDAD NATURAL (%)	31,0
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	CL



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-004

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	12		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	5,50-6,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,1
Humedad relativa (%)	64,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	129
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	176,6
Peso muestra seca + Recipiente (g)	148,9
Peso del recipiente (g)	61,2
Contenido de agua (%)	**32**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

Norma INV E - 125 - 126 / 13

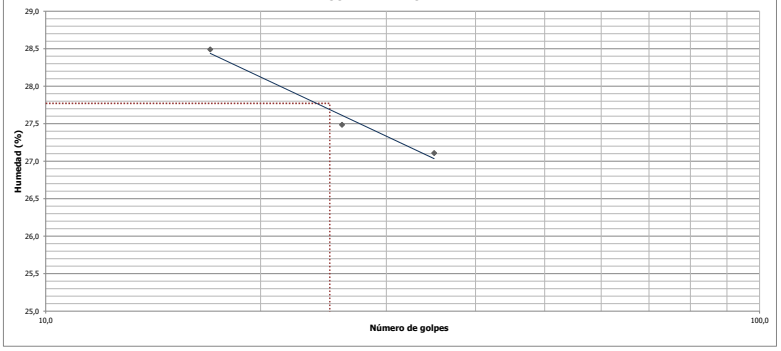
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	44	84	96
Número de Golpes	35	26	17
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	38,02	32,30	33,43
Peso muestra seca + Recipiente (g)	33,97	28,65	29,43
Peso del recipiente (g)	19,03	15,37	15,39
Contenido de agua (%)	**27,1**	**27,5**	**28,5**

LÍMITE PLÁSTICO				
Número de Recipiente			15A	17A
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)			25,39	24,41
Peso muestra seca + Recipiente (g)			24,21	23,37
Peso del recipiente (g)			15,19	15,39
Contenido de agua (%)			**13**	**13**
Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	20	23
Humedad relativa (%)	67	54
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	28	%
LÍMITE PLÁSTICO	13	%
ÍNDICE PLASTICIDAD	15	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	1,24	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	-0,24	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,08	
HUMEDAD NATURAL	31,5	%
PASA TAMIZ 200	89,4	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	

CURVA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**

Versión: **13**

Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-004

SONDEO/APIQUE:	1	**MUESTRA:**	12		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	5,50-6,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla

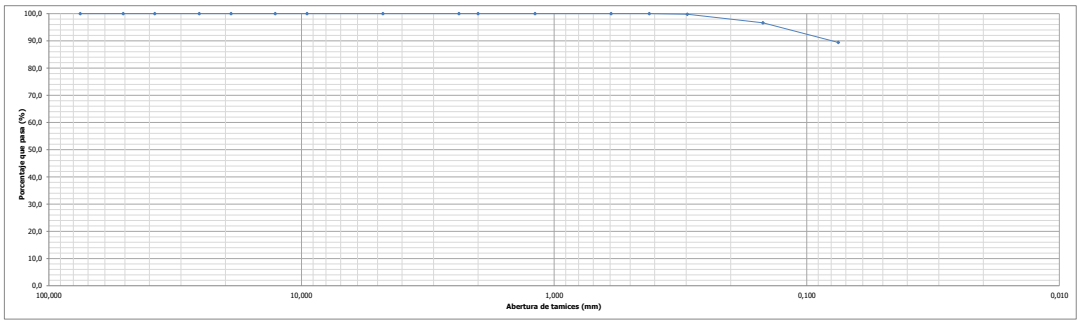
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	-	-	-	-
8	2,380	-	-	-	-
10	2,000	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	-	-	-	-
40	0,420	-	-	-	-
50	0,297	0,12	0,2	0,2	100
100	0,149	1,89	3,2	3,2	97
200	0,075	4,34	7,2	7,2	89
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,1
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	87,79
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	60,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	6,35
GRAVA (%)	-
ARENA (%)	10,58
FINOS (%)	89,42
HUMEDAD NATURAL (%)	31,5
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	CL



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-005

SONDEO/APIQUE:	2	**MUESTRA:**	6		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	2,50-3,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,8
Humedad relativa (%)	62,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	137
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	174,9
Peso muestra seca + Recipiente (g)	154,7
Peso del recipiente (g)	69,6
Contenido de agua (%)	**24**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	26	28A	31A
Número de Golpes	30	25	20
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	35,72	32,23	33,78
Peso muestra seca + Recipiente (g)	30,87	26,89	27,96
Peso del recipiente (g)	19,55	14,59	14,85
Contenido de agua (%)	**42,8**	**43,4**	**44,4**

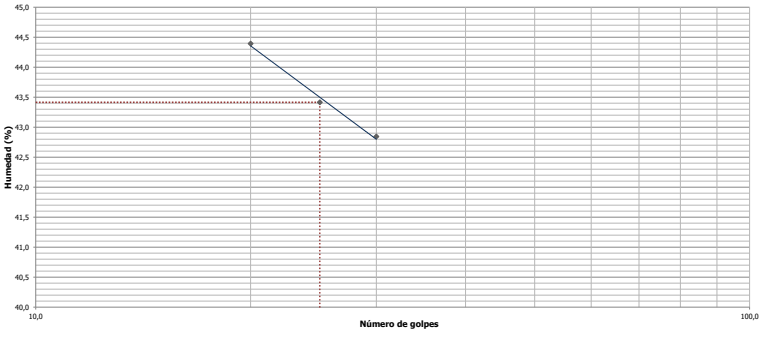
LÍMITE PLÁSTICO		
Número de Recipiente	46	86
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	29,19	23,28
Peso muestra seca + Recipiente (g)	27,80	22,05
Peso del recipiente (g)	19,87	14,96
Contenido de agua (%)	**18**	**17**

Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	20	23
Humedad relativa (%)	67	54
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	43	%
LÍMITE PLÁSTICO	17	%
ÍNDICE PLASTICIDAD	26	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,26	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,75	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,15	
HUMEDAD NATURAL	23,7	%
PASA TAMIZ 200	98,7	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	

CURVA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**

Versión: **13**

Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-005

SONDEO/APIQUE:	2	**MUESTRA:**	6		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	2,50-3,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla

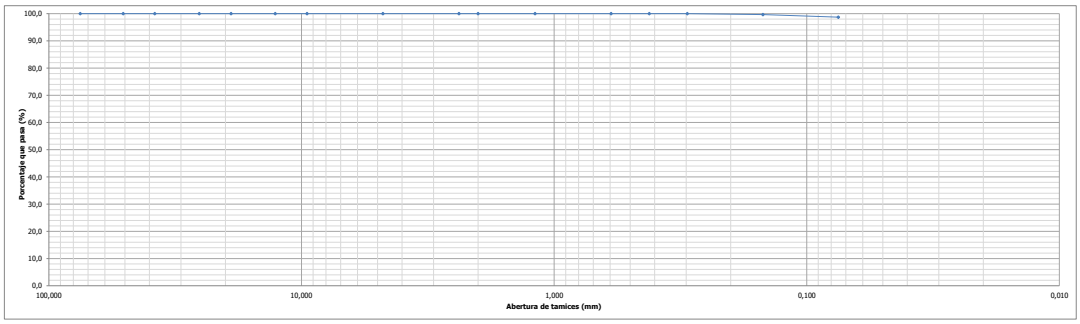
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	-	-	-	-
8	2,380	-	-	-	-
10	2,000	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	-	-	-	-
40	0,420	-	-	-	-
50	0,297	-	-	-	-
100	0,149	0,20	0,3	0,3	100
200	0,075	0,57	1,0	1,0	99
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,1
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	85,15
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	60,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	0,77
GRAVA (%)	-
ARENA (%)	1,28
FINOS (%)	98,72
HUMEDAD NATURAL (%)	23,7
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	CL



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A Nº 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-006

SONDEO/APIQUE:	2	**MUESTRA:**	8		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	3,50-4,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,8
Humedad relativa (%)	62,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	202
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	196,6
Peso muestra seca + Recipiente (g)	170,6
Peso del recipiente (g)	82,6
Contenido de agua (%)	**30**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

Norma INV E - 125 - 126 / 13

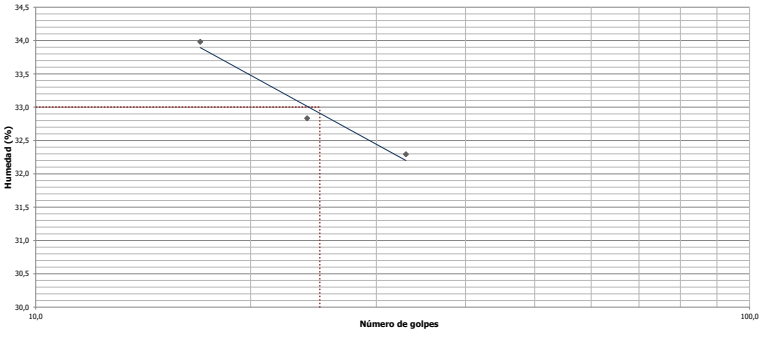
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	14A	18A	85
Número de Golpes	33	24	17
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	33,99	33,97	32,19
Peso muestra seca + Recipiente (g)	29,33	29,37	27,64
Peso del recipiente (g)	14,90	15,36	14,25
Contenido de agua (%)	**32,3**	**32,8**	**34,0**

LÍMITE PLÁSTICO				
Número de Recipiente			12A	19
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)			24,45	28,35
Peso muestra seca + Recipiente (g)			23,18	27,13
Peso del recipiente (g)			14,95	19,16
Contenido de agua (%)			**15**	**15**
Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	20	23
Humedad relativa (%)	67	56
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	33	%
LÍMITE PLÁSTICO	15	%
ÍNDICE PLASTICIDAD	18	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,81	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,19	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,11	
HUMEDAD NATURAL	29,5	%
PASA TAMIZ 200	77,3	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	

CURVA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:	Versión:	Fecha:
SOILFO-62-TEC	13	2023/01/26

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-006

SONDEO/APIQUE:	2	**MUESTRA:**	8		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	3,50-4,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arcilla con arena

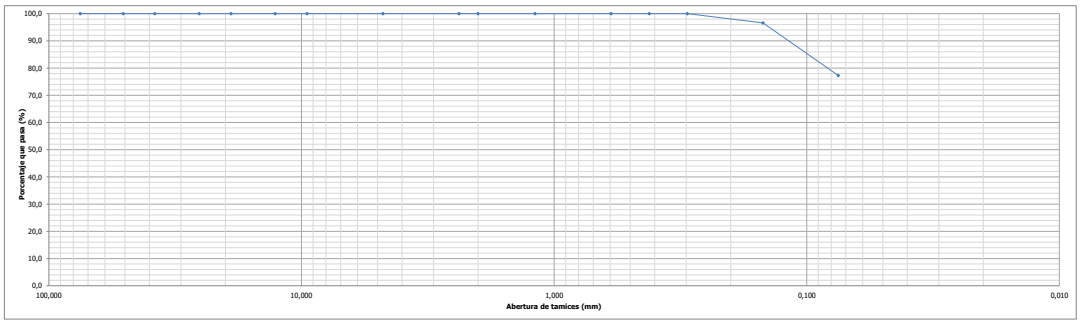
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	-	-	-	-
8	2,380	-	-	-	-
10	2,000	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	-	-	-	-
40	0,420	-	-	-	-
50	0,297	-	-	-	-
100	0,149	2,04	3,4	3,4	97
200	0,075	11,60	19,3	19,3	77
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,2
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	88,00
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	60,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	13,64
GRAVA (%)	-
ARENA (%)	22,73
FINOS (%)	77,27
HUMEDAD NATURAL (%)	29,5
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	CL



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A Nº 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.H.L-167-2025-007

SONDEO/APIQUE:	2	**MUESTRA:**	12		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	5,50-6,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arena limosa

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO

Norma INV E - 122-13

CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura ambiente (°C)	19,8
Humedad relativa (%)	62,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/13

HUMEDAD NATURAL (Wn)	
Número de Recipiente	185
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	269,9
Peso muestra seca + Recipiente (g)	238,8
Peso del recipiente (g)	79,8
Contenido de agua (%)	**20**

Método de ensayo	A
Temperatura de Secado	110°C

El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS / LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

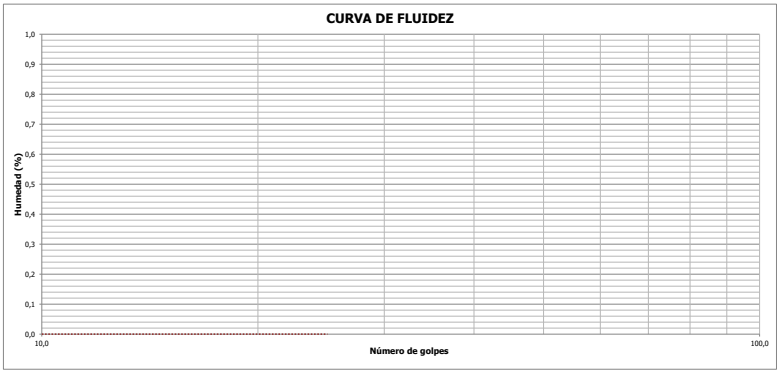
Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	-	-	-
Número de Golpes	-	-	-
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	-	-	-
Peso muestra seca + Recipiente (g)	-	-	-
Peso del recipiente (g)	-	-	-
Contenido de agua (%)	**-**	**-**	**-**

LÍMITE PLÁSTICO				
Número de Recipiente			-	-
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)			-	-
Peso muestra seca + Recipiente (g)			-	-
Peso del recipiente (g)			-	-
Contenido de agua (%)			**-**	**-**
Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	20	20
Humedad relativa (%)	68	68
Fecha de ejecución del ensayo	2026/01/14	2026/01/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	NL	
LÍMITE PLÁSTICO	NP	
ÍNDICE PLASTICIDAD	NP	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SM**	
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	-	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-	
HUMEDAD NATURAL	19,6	%
PASA TAMIZ 200	24,2	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	



OBSERVACIONES: Material con baja plasticidad NL - NP

AUTORIZÓ

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/01/15	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/01/16
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-167-2025-007

SONDEO/APIQUE:	2	**MUESTRA:**	12		
LOCALIZACIÓN:	Nemocón - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	5,50-6,00	**DESCRIPCIÓN:**	Arena limosa

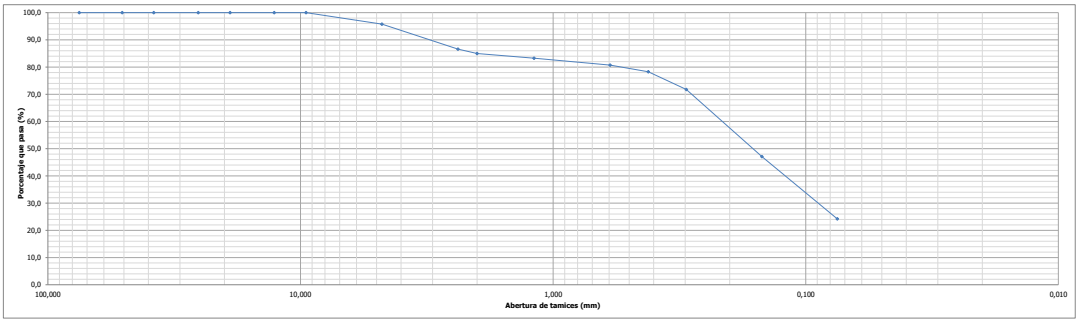
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	-	-	-	-
3/4"	19,000	-	-	-	-
1/2"	12,700	-	-	-	-
3/8"	9,510	-	-	-	-
4	4,760	6,70	4,2	-	96
8	2,380	14,59	9,2	-	87
10	2,000	2,60	1,6	-	85
16	1,190	2,03	2,0	1,7	83
30	0,595	2,98	3,0	2,5	81
40	0,420	2,86	2,9	2,4	78
50	0,297	7,67	7,7	6,5	72
100	0,149	29,04	29,0	24,7	47
200	0,075	26,94	26,9	22,9	24
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	23,2
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2026/01/16

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	159,03
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	23,89
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	71,52
GRAVA (%)	4,21
ARENA (%)	71,59
FINOS (%)	24,20
HUMEDAD NATURAL (%)	19,6
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	SM



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO..
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/02/05	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2026/01/26	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/02/05
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	010-2026	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-010-2026-001

SONDEO/APIQUE:	Apique 01	**MUESTRA:**	1		
LOCALIZACIÓN:	Cogua - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	0,60-1,20	**DESCRIPCIÓN:**	Arena con material cohesivo y grava

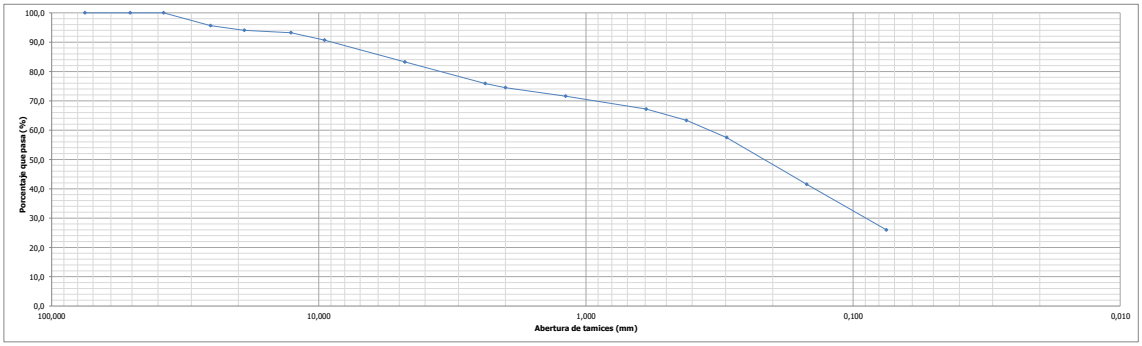
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	-	-	-	-
1 1/2"	38,100	-	-	-	-
1"	25,400	147,61	4,4	-	96
3/4"	19,000	52,80	1,6	-	94
1/2"	12,700	27,77	0,8	-	93
3/8"	9,510	85,86	2,5	-	91
4	4,760	249,86	7,4	-	83
8	2,380	249,22	7,4	-	76
10	2,000	46,37	1,4	-	74
16	1,190	3,89	3,9	2,9	72
30	0,595	5,92	5,9	4,4	67
40	0,420	5,21	5,2	3,9	63
50	0,297	7,86	7,9	5,9	57
100	0,149	21,39	21,4	15,9	42
200	0,075	20,86	20,9	15,5	26
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	23,5	23,5
Humedad relativa (%)	54,0	54,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/02/05	2026/02/05

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	3368,70
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	859,49
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	65,13
GRAVA (%)	16,74
ARENA (%)	57,29
FINOS (%)	25,97
HUMEDAD NATURAL (%)	-
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	-



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento: **SOILFO-62-TEC**
Versión: **13**
Fecha: **2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:**	2026/02/05	**ENSAYO REALIZADO EN**	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2026/01/26	**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO**	2026/02/05
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS**	010-2026	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.G-010-2026-002

SONDEO/APIQUE:	Apique 01	**MUESTRA:**	2		
LOCALIZACIÓN:	Cogua - Cundinamarca	**PROFUNDIDAD (m):**	1,20-1,50	**DESCRIPCIÓN:**	Arena con material cohesivo y grava

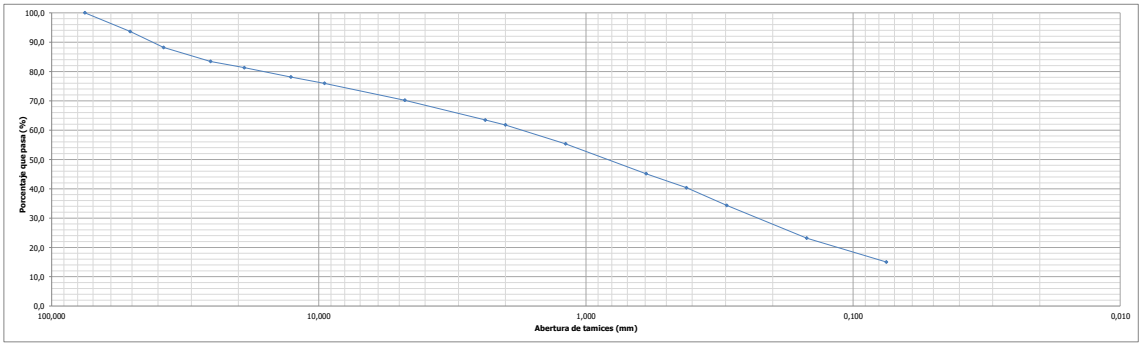
SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Norma NTC 1522 - 99

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	PORCENTAJE RETENIDO (%)	PORCENTAJE RETENIDO CORREGIDO (%)	PORCENTAJE PASA UNIFICADO (%)
Pulgadas	Milímetros				
3"	75,100	-	-	-	-
2"	50,800	365,58	6,4	-	94
1 1/2"	38,100	312,17	5,4	-	88
1"	25,400	274,46	4,8	-	83
3/4"	19,000	121,98	2,1	-	81
1/2"	12,700	182,34	3,2	-	78
3/8"	9,510	123,30	2,1	-	76
4	4,760	330,96	5,8	-	70
8	2,380	386,79	6,7	-	63
10	2,000	96,50	1,7	-	62
16	1,190	10,44	10,4	6,4	55
30	0,595	16,51	16,5	10,2	45
40	0,420	7,74	7,7	4,8	40
50	0,297	9,72	9,7	6,0	34
100	0,149	18,11	18,1	11,2	23
200	0,075	13,18	13,2	8,1	15
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	23,2	23,2
Humedad relativa (%)	54,0	54,0
Fecha de ejecución del ensayo	2026/02/05	2026/02/05

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	-
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)	-
Masa inicial seca (g)	5738,20
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	2194,08
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	75,70
GRAVA (%)	29,81
ARENA (%)	55,18
FINOS (%)	15,01
HUMEDAD NATURAL (%)	-
CLASIFICACIÓN U.S.C.S	-



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

FIRMA
NOMBRE: MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
CARGO: COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

- FIN DE ESTE INFORME -

INFORME DE ENSAYOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y EL PESO UNITARIO DE MUESTRAS DE SUELO EN EL LABORATORIO / ASTM-D7263-21

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:**	2026/01/16
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:**	2026/01/15
ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYO No:	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.PU-167-2025-001-002-003-004
EQUIPOS:	Balanza: 03, Horno: 04, Termómetro: 02	**ENSAYO REALIZADO EN:**	Instalaciones del laboratorio

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

SONDEO/APIQUE		1	1	1	1
No. MUESTRA		2	4	9	12
PROFUNDIDAD (m)		0,50-1,00	1,50-2,00	4,00-4,50	5,50-6,00
TIPO DE ESPÉCIMEN		Inalterado	Inalterado	Inalterado	Inalterado
FORMA MUESTRA		Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica
LOCALIZACIÓN		Nemocón - Cundinamarca	Nemocón - Cundinamarca	Nemocón - Cundinamarca	Nemocón - Cundinamarca
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	22,8°C	22,8°C	22,8°C	22,8°C
	HUMEDAD	52%	52%	52%	52%
MÉTODO DE ENSAYO		A	A	A	A
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Arcilla con arena	Arcilla con arena	Arcilla con arena	Arcilla

RESULTADOS DE ENSAYO

Masa muestra húmeda (g)	32,22	40,50	63,18	40,02
Masa muestra + Parafina (g)	35,48	45,48	68,62	44,06
Masa muestra + Parafina sumergida en agua (g)	15,68	20,74	28,83	16,83
Temperatura inicial del agua (°C)	18,9	18,9	18,9	18,9
Temperatura final del agua (°C)	18,9	18,9	18,9	18,9
Densidad del agua (g/cm^3)	0,9984	0,9984	0,9984	0,9984
Volumen muestra (cm^3)	16,17	19,19	33,75	22,74
Contenido de agua (%)	23,38	22,58	30,98	31,54
Densidad húmeda (g/cm^3)	1,992	2,111	1,872	1,760
Densidad seca (g/cm^3)	1,615	1,722	1,429	1,338
Peso unitario húmedo (kN/m^3)	19,538	20,697	18,360	17,260
Peso unitario seco (kN/m^3)	**15,835**	**16,885**	**14,017**	**13,121**
Observaciones	-	-	-	-

Densidad de la parafina (g/cm³)	0,891

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

MARÍA CAMILA ARIAS HOYOS
COORDINADORA DE LABORATORIO

Documento: SOILFO-64-TEC Versión: 12 Fecha vigencia: 2024/04/29

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

LABORATORIO SOILAB S.A.S.
Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

-FIN DEL INFORME-

INFORME DE ENSAYOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y EL PESO UNITARIO DE MUESTRAS DE SUELO EN EL LABORATORIO / ASTM-D7263-21

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-015

PROYECTO:	CYDG-1959 ES Nemocón-IV	**FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:**	2026/01/16
CLIENTE:	Ingeniería, construcciones y diseños S.A.S	**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:**	2025/12/10
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53A N° 16-36	**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:**	2026/01/15
ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYO No:	167-2025	**INFORME DE ENSAYO No:**	INF.PU-167-2025-005-006-007
EQUIPOS:	Balanza: 03, Horno: 04, Termómetro: 02	**ENSAYO REALIZADO EN:**	Instalaciones del laboratorio

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

SONDEO/APIQUE		2	2	2	-
No. MUESTRA		6	8	12	-
PROFUNDIDAD (m)		2,50-3,00	3,50-4,00	5,50-6,00	-
TIPO DE ESPÉCIMEN		Inalterado	Inalterado	Inalterado	-
FORMA MUESTRA		Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	-
LOCALIZACIÓN		Nemocón - Cundinamarca	Nemocón - Cundinamarca	Nemocón - Cundinamarca	-
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	22,8°C	22,8°C	22,8°C	-
	HUMEDAD	50%	50%	50%	-
MÉTODO DE ENSAYO		A	A	A	-
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		Arcilla	Arcilla con arena	Arena limosa	-

RESULTADOS DE ENSAYO

Masa muestra húmeda (g)	25,31	40,58	45,46	-
Masa muestra + Parafina (g)	28,37	44,22	49,78	-
Masa muestra + Parafina sumergida en agua (g)	11,52	20,26	23,19	-
Temperatura inicial del agua (°C)	18,9	18,9	18,9	-
Temperatura final del agua (°C)	18,9	18,9	18,9	-
Densidad del agua (g/cm^3)	0,9984	0,9984	0,9984	-
Volumen muestra (cm^3)	13,44	19,91	21,78	-
Contenido de agua (%)	23,66	29,53	19,56	-
Densidad húmeda (g/cm^3)	1,883	2,038	2,087	-
Densidad seca (g/cm^3)	1,523	1,573	1,746	-
Peso unitario húmedo (kN/m^3)	18,465	19,985	20,466	-
Peso unitario seco (kN/m^3)	**14,931**	**15,430**	**17,118**	**-**
Observaciones	-	-	-	-

Densidad de la parafina (g/cm³)	0,891

AUTORIZÓ

María Camila Arias Hoyos

Firmado digitalmente por Maria Camila Arias Hoyos

MARIA CAMILA ARIAS HOYOS
COORDINADORA DE LABORATORIO

ESTE REPORTE SE ENTREGA EN ORIGINAL. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL, SIN EXCEPCIÓN; SIN APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN SOLAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO.
LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE DADO QUE EL LABORATORIO NO REALIZA ACTIVIDADES DE MUESTREO.
LOS ENSAYOS PRECEDIDOS DE UN ASTERISCO (*) NO SE ENCUENTRAN EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN 21-LAB-015.
EL USO DEL SÍMBOLO DE ACREDITACIÓN ES DE USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO SOILAB SAS POR LO CUAL NO ES PERMITIDO HACER USO DEL MISMO.
SOILAB SAS NO ES RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE, LA CUAL SE ENCUENTRA SUBRAYADA.

LABORATORIO SOILAB S.A.S.
Oficinas y laboratorio Cll 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia
tecnico@soilab.page

-FIN DEL INFORME-

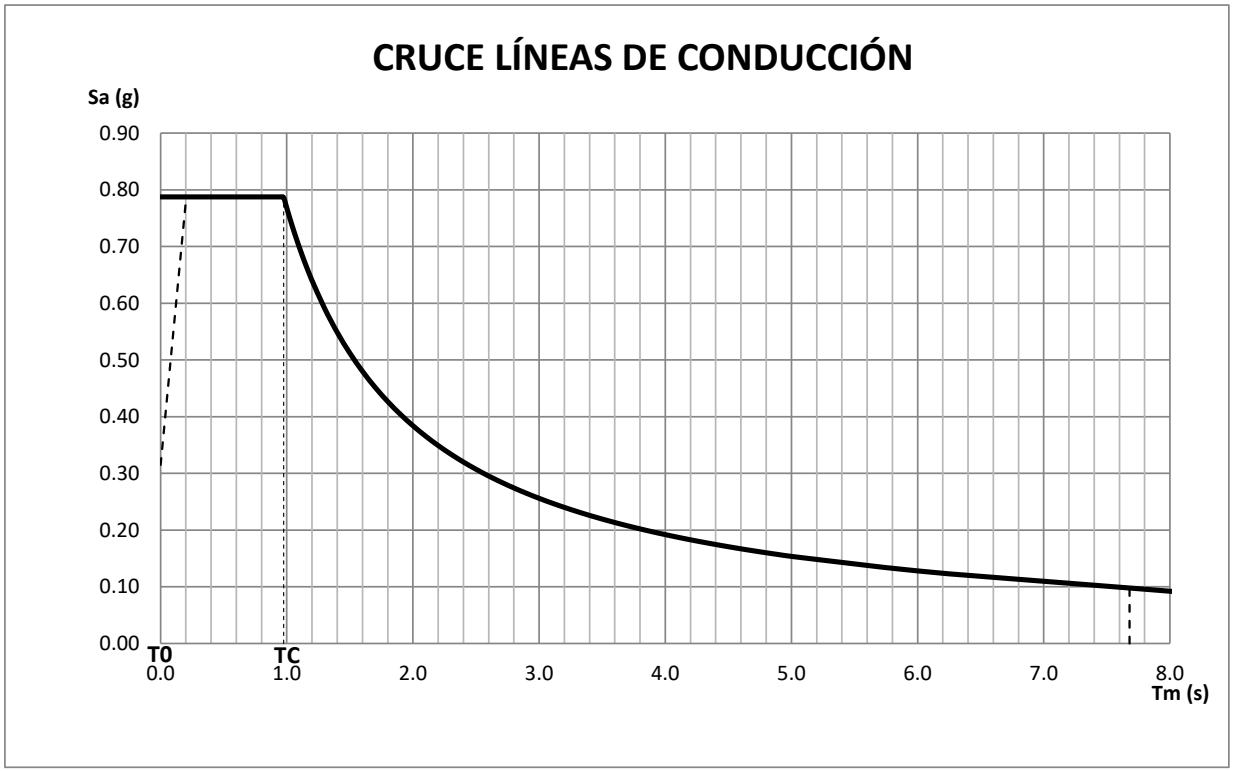
ANEXO D ESPECTRO DE DISEÑO

	ESPECTRO DE DISEÑO	Documento CYDM - 43
		Versión 0 - 24/04/2017
		CYDG - 1959

Aa	0.15
Av	0.20
Fa	2.10
Fv	3.20
I	1.00

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCES LÍNEAS DE CONDUCCIÓN, UBICADAS EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA

T_0	0.20
T_C	0.98
T_L	7.68



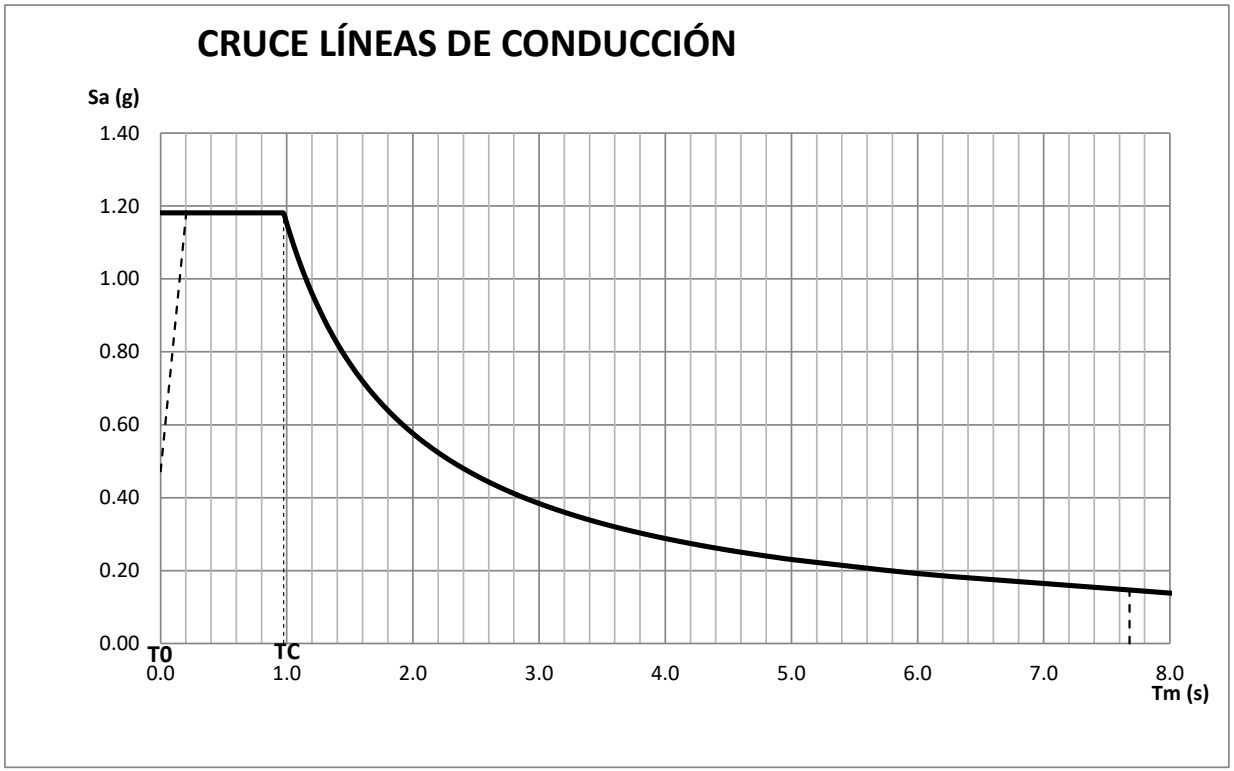
T (seg)	Sa
0.0	0.79
0.1	0.79
0.2	0.79
0.3	0.79
0.4	0.79
0.5	0.79
0.6	0.79
0.7	0.79
0.8	0.79
0.9	0.79
1.0	0.77
1.1	0.70
1.2	0.64
1.3	0.59
1.4	0.55
1.5	0.51
1.6	0.48
1.7	0.45
1.8	0.43
1.9	0.40
2.0	0.38
2.1	0.37
2.2	0.35
2.3	0.33
2.4	0.32
2.5	0.31
2.6	0.30

	ESPECTRO DE DISEÑO	Documento CYDM - 43
		Versión 0 - 24/04/2017
		CYDG - 1959

Aa	0.15
Av	0.20
Fa	2.10
Fv	3.20
IV	1.50

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCES LÍNEAS DE CONDUCCIÓN, UBICADAS EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA

T_0	0.20
T_C	0.98
T_L	7.68



T (seg)	Sa
0.0	1.18
0.1	1.18
0.2	1.18
0.3	1.18
0.4	1.18
0.5	1.18
0.6	1.18
0.7	1.18
0.8	1.18
0.9	1.18
1.0	1.15
1.1	1.05
1.2	0.96
1.3	0.89
1.4	0.82
1.5	0.77
1.6	0.72
1.7	0.68
1.8	0.64
1.9	0.61
2.0	0.58
2.1	0.55
2.2	0.52
2.3	0.50
2.4	0.48
2.5	0.46
2.6	0.44

ANEXO E MEMORIAS DE CALCULO

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCE LÍNEA DE CONDUCCIÓN CON RIO ACEQUIA LA TOMA–CHECUA, UBICADO EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA

1. Cálculo de la capacidad de soporte

· De acuerdo con los ensayos realizados en las perforaciones ejecutadas, se tiene:

Suelo de fundación: Arcillas
Profundidad de apoyo: 3,5 m bajo la superficie actual

N (SPT) =	> 6	Golpes/pie
N_{60} =	C_N.N	
C_N=	0,75	
N_{60} =	5	Golpes/pie

Resistencia al corte no drenada según Stroud (1974):

Cu (Ton/m^2) =	0.60 x N_{60}
Cu (Ton/m^2) =	2,70

Teniendo:

$$q_{adm} = C * N_C / FS$$

N_{60}:	Número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo
Cu:	Resistencia al corte no drenada
N_C:	Factor de capacidad de carga = 5.14 Para cimentaciones superficiales
FS:	Factor de seguridad = 3
q_{adm}:	Capacidad de soporte neta del terreno

Se obtiene un valor de:

q_{adm} = 0,5 Kg/cm^2 = 5,0 Ton/m^2

2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

Carga distribuida: 5 Ton/m2

Profundidad (m)	H (m)	γ (Ton/m^3)	Cr/(1+e_0)
0,00 - 3,50	3,50	2,00	-
3,50 - 6,00	2,50	1,94	0,013

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCE LÍNEA DE CONDUCCIÓN CON RIO ACEQUIA LA TOMA–CHECUA, UBICADO EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA

Donde:

H (m) :	Altura de la capa
γ (Ton/m^3) :	Peso unitario del suelo en la capa
Cr/(1+e$_0$) :	Coeficiente de compresibilidad de la capa

Cr $_{(3,5\text{-}6,0)}$ =	0.00194 (IP – 4.6) =	0,023	Nakase (1988)
e$_{0\ (3,5\text{-}6,0)}$ =	wn x Gs =	0,798	
Cr/(1+e$_0$) $_{(3,5\text{-}6,0)}$ =	0,013		

Teniendo:

$$\rho = H * \frac{C_r}{1+e_0} * \log\left(\frac{\sigma'_{ov}+\Delta\sigma}{\sigma'_{ov}}\right)$$

Donde:

ρ (cm) :	Asentamiento por capa
σ'_{v0} (Ton/m^2) :	Esfuerzo vertical efectivo inicial en la mitad de la capa
$\Delta\sigma$ (Ton/m^2) :	Incremento en el esfuerzo vertical debido a la sobrecarga

Por lo tanto, los esfuerzos verticales, incrementos de esfuerzos y asentamientos en cada capa, evaluados bajo las zapatas son:

Profundidad (m)	σ'_{v0} (Ton/m^2)	$\Delta\sigma$ (Ton/m^2)	ρ (cm)
3,50 - 6,00	9,41	1,20	0,17

Asentamiento total $\Sigma\rho_i$ = 0,17 cm

	MEMORIA DE CÁLCULO PRESIÓN Y POTENCIAL DE EXPANSIÓN	CYDM-41
		Versión 1
		30/06/2020

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCE LÍNEA DE CONDUCCIÓN CON RIO ACEQUIA LA TOMA–CHECUA, UBICADO EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA

Perforación	Profundidad (m)	Humedad W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.C.S.C.	Pontencial de Expansión
01	0,50-1,00	23,4	29	12	17	CL	Bajo
01	1,50-2,00	22,6	31	13	18	CL	Bajo
01	4,00-4,50	31,0	36	20	16	CL	Bajo
01	5,50-6,00	31,5	28	13	15	CL	Bajo
02	2,50-3,00	23,7	43	17	26	CL	Medio
02	3,50-4,00	29,5	33	15	18	CL	Bajo

Potencial de expansión	LL %		IP %	
Muy alto	63	>	32	>
Alto	50	63	23	45
Medio	39	50	12	34
Bajo	<	39	<	20

ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑOS PARA CRUCE LÍNEA DE CONDUCCIÓN CON RIO ACEQUIA LA TOMA–CHECUA, UBICADO EN NEMOCÓN, CUNDINAMARCA

IDENTIFICACION DE COLAPSABILIDAD

Se identifica la colpasabilidad, cuando el volumen de vacios iguala la cantidad de agua en el punto del limite liquido. Para mayor cantidad de agua o menor volumen de vacios el deposito es inestable, la evalucaion se realizamediante la siguiente formulacion:

$$\gamma_{dcrit} = \frac{\gamma_w}{\left(\frac{1}{G_s}\right) + w_l}$$

γ_{dcrit}	Peso unitario critico como identificacion de la colapsabilidad
γ_w	Peso unitario del agua
G_s	Gravedad especifica del suelo
w_l	Limite liquido

Para las condiciones actuales se cuenta con las siguientes propiedades:

Perforación	Profundidad (m)	No. de Muestra	γ_w g/cm^3	G_s	w_l	γ_{dcrit} g/cm^3	γ_d g/cm^3	Evaluacion
01	0,50-1,00	2	1,00	2,80	0,29	1,55	1,62	Estable
01	1,50-2,00	4	1,00	2,80	0,31	1,50	1,72	Estable
01	4,00-4,50	9	1,00	2,80	0,36	1,39	1,43	Estable
02	2,50-3,00	6	1,00	2,80	0,43	1,26	1,52	Estable
02	3,50-4,00	8	1,00	2,80	0,33	1,46	1,57	Estable

De acuerdo al analisis anterior no se identifican suelos colapsables, que puedan sufrir perdidas en su conformacion estructural.

ANEXO F INFORMACIÓN SECUNDARIA

RESULTADOS DE LABORATORIO
LAVADO SOBRE TAMIZ Nº200 INV E-123-13

Proyecto:	EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y ENSAYOS DE LABORATORIO PARA DIFERENTES SECTORES LOCALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE NEMOCON DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.				**Fecha:**	24/04/2019	
Localización:	NEMOCON-CUNDINAMARCA	**Cliente:**	H2O CONSULTING S.A.S.	**Laboratorista:**	CRISTINA MARTÍNEZ	**Nº Reporte:**	SI04419/SC-177

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Nº Platón	Peso del Platón (g)	Peso de la Muestra sin Lavar + platón (g)	Peso de la Muestra Lavada + platón (g)	Peso retenido Nº4 + Platón (g)	Pasa Nº4 (%)	Pasa Nº200 (%)	Clasificación USCS	Descripción
SC-1	2	1,5	1	57,0	205,3	88,0	62,5	96,32	79,07	ML	Limo Arenoso de Baja Plasticidad
	3	1,9	2	42,0	276,0	92,9	48,6	97,17	78,27	ML	Limo Arenoso de Baja Plasticidad
SC-2	1	0,4	3	60,5	245,4	107,5	65,4	97,35	74,61	ML	Limo Arenoso de Baja Plasticidad
	4	3,9	4	67,6	255,9	183,6	161,3	50,24	38,38	GM	Grava Limosa donde los Finos son de Baja Plasticidad
SC-3	3	2,4	5	45,4	198,0	117,5	71,1	83,16	52,78	ML	Limo con Arena de Baja Plasticidad
SC-4	2	1,7	6	59,7	226,5	140,6	96,8	77,80	51,51	ML	Limo Arenoso de Baja Plasticidad
	5	3,9	7	47,0	240,1	88,1	56,9	94,86	78,70	ML	Limo Arenoso de Baja Plasticidad
SC-9	1	0,5	A34	53,0	211,9	181,1	110,8	63,60	19,41	SC	Arena Arcillosa con Contenido de Grava donde los Finos son de Baja Plasticidad
SC-15	2	1,5	5A	45,0	364,5	111,2	50,2	98,38	79,28	MH	Limo Arenoso de Alta Plasticidad
SC-19	3	2,6	3	53,1	450,5	365,2	200,6	62,87	21,46	SM	Arena Limosa con Contenio de gravas donde los finos son de Baja Plasticidad
SC-21	2	1,4	4	67,2	603,4	455,6	297,5	57,05	27,56	GC	Grava Arcillosa con contenido de Arena donde los finos son de Baja Plasticidad
SC-22	8	8,0	5	67,1	271,1	228,7	142,5	63,04	20,79	SM	Arena Limosa con Contenio de gravas donde los finos son de Baja Plasticidad

Observaciones:

Revisó:
JULIAN RODRIGUEZ
JEFE DE LABORATORIO

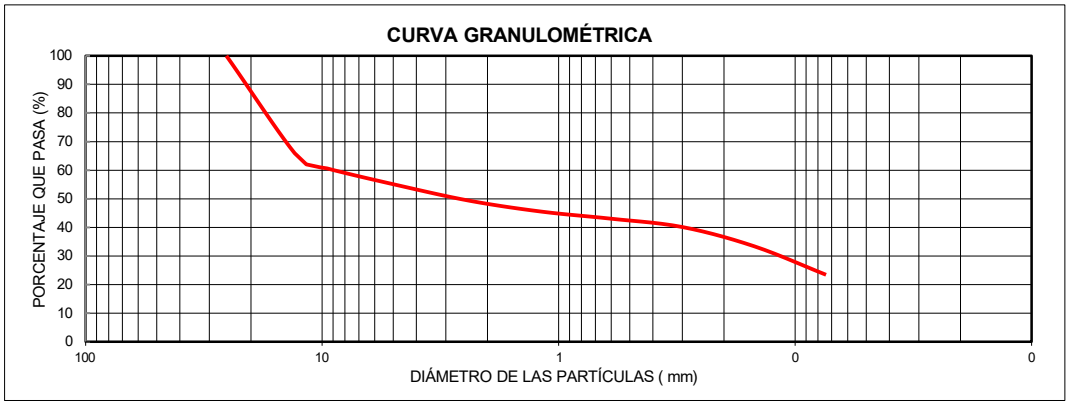
Aprobó:
Ing. LILIANA GONZÁLEZ
M.P. 15202-352479 BYC

RESULTADOS DE LABORATORIO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE MATERIALES
AGREGADO FINO INV ART-630-13 y NTC-174

Proyecto:	EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y ENSAYOS DE LABORATORIO PARA DIFERENTES SECTORES LOCALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE NEMOCON DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.				
Localización:	MUNICIPIO DE NEMOCON-CUNDINAMARCA			**Cliente:**	H2O CONSULTING S.A.S.
Sondeo:	SC-22	**Muestra:**	2	**Procedencia:**	TOMADA EN CAMPO
Fecha de Toma:	13/04/2019	**Fecha de Ensayo:**	8/05/2019	**Laboratorista:**	CAROLINA GUZMAN
Descripción:	Grava Limosa con Arena donde los Finos son de Baja Plasticidad				**Nº Reporte:** SI04419/SC-197

Peso del platón (g):	64,8	Peso muestra sin lavar (g):	380,5
Peso muestra sin lavar + platón (g):	445,3	Peso muestra lavada (g):	294,7
Peso muestra lavada +platón (g):	359,5	Peso de finos (g):	85,8

Tamiz Nº	Abertura (mm)	W ret+plat (g)	W ret (g)	Corrección (g)	W correg. (g)	Porcentaje Retenido	Porcentaje que pasa
1	25,40	64,8	0,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2	12,50	201,7	136,9	-0,14	136,76	35,94	64,06
3/8	9,53	77,9	13,1	-0,01	13,09	3,44	60,62
4	4,75	87,5	22,7	-0,02	22,68	5,96	54,66
8	2,36	85,4	20,6	-0,02	20,58	5,41	49,25
16	1,18	79,1	14,3	-0,02	14,28	3,75	45,50
30	0,60	74,2	9,4	-0,01	9,39	2,47	43,03
50	0,300	75,9	11,1	-0,01	11,09	2,91	40,12
100	0,149	90,4	25,6	-0,03	25,57	6,72	33,39
200	0,074	102,8	38,0	-0,04	37,96	9,98	23,42
Fondo		68,2	89,2	-0,09	89,11	23,42	0,0
Suma			380,9		380,50	100,00	
Error (%):		-0,11					



Gravas	45,3%	**Arenas**	31,2%	**Finos**	23,4%

Clasificación:	**P Nº200**	**P Nº4**	**Clasificación USCS**	**MF**
	23.4 %	54.7 %	GM	1,2

Observaciones:

Revisó:
JULIAN RODRIGUEZ
JEFE DE LABORATORIO

Aprobó:
Ing. LILIANA GONZÁLEZ
M.P. 15202-352479 BYC

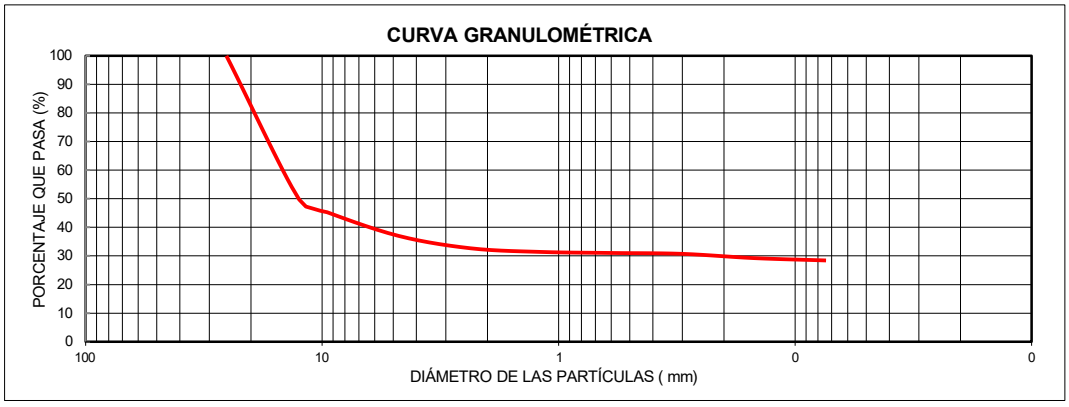
ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO ZONA URBANA DE NEMOCÓN													
Parámetros de resistencia													
SONDEO	MATERIAL	PROFUNDIDAD(m)		GOLPES (golpes/pie)	NF	γ (tn/m^3)	σ_v (tn/m^2)	σ'_v (tn/m^2)	Rs	Cn	$N1_{45}$ (golpes/pie)	φ_{eq} (°)	τ (tn/m^2)
		INICIO	FIN	N_{45}									
SC-22	1	0.00	1.50		200.00	1.80	1.35	1.35	0.14	2.00	0.00	26.25	0.67
SC-22	1	1.50	2.70	36	200.00	1.80	3.78	3.78	0.38	1.53	41.26	37.71	2.92
SC-22	1	2.70	3.50	30	200.00	1.80	5.58	5.58	0.56	1.32	29.63	34.24	3.80
SC-22	1	3.50	4.50	51	200.00	1.80	7.20	7.20	0.72	1.18	45.07	38.74	5.78
SC-22	1	4.50	5.50	63	200.00	1.80	9.00	9.00	0.90	1.05	49.81	39.95	7.54
SC-22	1	5.50	6.00	50	200.00	1.80	10.35	10.35	1.04	0.98	36.86	36.47	7.65
SC-22	1	6.00	7.00	77	200.00	1.80	11.70	11.70	1.17	0.92	53.39	40.83	10.11
SC-22	1	7.00	8.00	85	200.00	1.80	13.50	13.50	1.35	0.86	54.87	41.19	11.81
SC-23	2	0.00	1.00		200.00	1.80	0.90	0.90	0.09	2.00	0.00	26.25	0.44
SC-23	2	1.00	2.00	41	200.00	1.80	2.70	2.70	0.27	1.71	52.61	40.64	2.32
SC-23	2	2.00	2.50	34	200.00	1.80	4.05	4.05	0.41	1.49	38.01	36.80	3.03
SC-23	2	2.50	4.00	32	200.00	1.80	5.85	5.85	0.59	1.29	30.99	34.68	4.05
SC-23	2	4.00	4.50	31	200.00	1.80	7.65	7.65	0.77	1.14	26.58	33.23	5.01
SC-23	2	4.50	6.00	38	200.00	1.80	9.45	9.45	0.95	1.03	29.32	34.14	6.41
SC-23	2	6.00	7.50	36	200.00	1.80	12.15	12.15	1.22	0.91	24.49	32.50	7.74
SC-23	2	7.50	8.00	34	200.00	1.80	13.95	13.95	1.40	0.84	21.52	31.40	8.51

RESULTADOS DE LABORATORIO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE MATERIALES
AGREGADO FINO INV ART-630-13 y NTC-174

Proyecto:	EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y ENSAYOS DE LABORATORIO PARA DIFERENTES SECTORES LOCALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE NEMOCON DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.					
Localización:	MUNICIPIO DE NEMOCON-CUNDINAMARCA			**Cliente:**	H2O CONSULTING S.A.S.	
Sondeo:	SC-23	**Muestra:**	4	**Procedencia:**	TOMADA EN CAMPO	
Fecha de Toma:	15/04/2019	**Fecha de Ensayo:**	8/05/2019	**Laboratorista:**	CAROLINA GUZMAN	
Descripción:	Grava Limosa donde los Finos son de Baja Plasticidad				**Nº Reporte:**	**SI04419/SC-198**

Peso del platón (g):	61,5	Peso muestra sin lavar (g):	256,1
Peso muestra sin lavar + platón (g):	317,6	Peso muestra lavada (g):	183,5
Peso muestra lavada +platón (g):	245,0	Peso de finos (g):	72,6

Tamiz Nº	Abertura (mm)	W ret+plat (g)	W ret (g)	Corrección (g)	W correg. (g)	Porcentaje Retenido	Porcentaje que pasa
1	25,40	61,5	0,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2	12,50	190,1	128,6	0,18	128,78	50,28	49,72
3/8	9,53	72,8	11,3	0,02	11,32	4,42	45,30
4	4,75	82,7	21,2	0,03	21,23	8,29	37,01
8	2,36	72,6	11,1	0,02	11,07	4,32	32,69
16	1,18	64,8	3,3	0,00	3,30	1,29	31,40
30	0,60	62,4	0,9	0,00	0,90	0,35	31,05
50	0,300	62,3	0,8	0,00	0,80	0,31	30,73
100	0,149	65,3	3,8	0,01	3,81	1,49	29,25
200	0,074	63,6	2,1	0,00	2,10	0,82	28,43
Fondo		61,6	72,7	0,10	72,80	28,43	0,0
Suma			255,8		256,10	100,00	
Error (%):		0,14					



Gravas	63,0%	**Arenas**	8,6%	**Finos**	28,4%

Clasificación:	**P Nº200**	**P Nº4**	**Clasificación USCS**	**MF**
	28.4 %	37 %	GM	1,1

Observaciones:

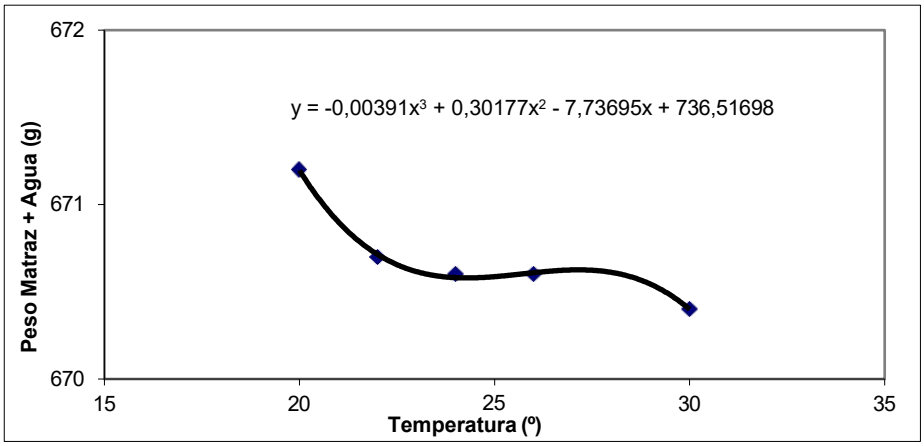
Revisó:
JULIAN RODRIGUEZ
JEFE DE LABORATORIO

Aprobó:
Ing. LILIANA GONZÁLEZ
M.P. 15202-352479 BYC

Proyecto:	EXPLORACION GEOTECNICA Y ENSAYOS DE LABORATORIO PARA DIFERENTES SECTORES LOCALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE NEMOCON DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.				
Localización:	MUNICIPIO DE NEMOCON-CUNDINAMARCA			**Cliente:**	H2O CONSULTING S.A.S.
Sondeo:	SC-23	**Muestra:**	6	**Procedencia:**	TOMADA EN CAMPO
Fecha Toma:	12/04/2019	**Fecha Ensayo:**	4/05/2019	**Laboratorista:**	XIOMARA RODRÍGUEZ
Descripción:	Arena Limosa de color Café, de consistencia Media con Alto contenido de Gravas y Material Fino				**Nº Reporte:** SI04419/SC-281

CURVA DE CALIBRACIÓN DEL MATRAZ

Matraz Nº:	2
Temperatura (ºC)	Peso Matraz + Agua (g)
20,0	671,2
22,0	670,7
24,0	670,6
26,0	670,6
30,0	670,4



ENSAYO

Prueba Nº:	1			
Peso Matraz + Suelo +Agua (g)	707,5			
Temperatura de ensayo, T_1 (ºC)	17,5			
Peso del Matraz + Agua a T_1 (g)	672,6			
Platón Nº	RNW			
Peso del Platón (g)	154,5			
Peso del Platón + Suelo Seco (g)	211,3			
Peso del Suelo Seco (W_s) g	56,8			
Peso del mismo volumen de Agua (g)	21,9			
Peso específico a T_1º (g)	2,60			
Peso específico Corregido a 20 ºC (g)	2,60			

Observaciones:

Revisó:
JULIAN RODRIGUEZ
JEFE DE LABORATORIO

Aprobó:
Ing LILIANA GONZÁLEZ
MP15202-352479 BYC

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO ZONA URBANA DE NEMOCÓN													
Parámetros de resistencia													
SONDEO	MATERIAL	PROFUNDIDAD(m)		GOLPES (golpes/pie)	NF	γ (tn/m^3)	σ_v (tn/m^2)	σ'_v (tn/m^2)	Rs	Cn	$N1_{45}$ (golpes/pie)	φ_{eq} (°)	τ (tn/m^2)
		INICIO	FIN	N_{45}									
SC-22	1	0.00	1.50		200.00	1.80	1.35	1.35	0.14	2.00	0.00	26.25	0.67
SC-22	1	1.50	2.70	36	200.00	1.80	3.78	3.78	0.38	1.53	41.26	37.71	2.92
SC-22	1	2.70	3.50	30	200.00	1.80	5.58	5.58	0.56	1.32	29.63	34.24	3.80
SC-22	1	3.50	4.50	51	200.00	1.80	7.20	7.20	0.72	1.18	45.07	38.74	5.78
SC-22	1	4.50	5.50	63	200.00	1.80	9.00	9.00	0.90	1.05	49.81	39.95	7.54
SC-22	1	5.50	6.00	50	200.00	1.80	10.35	10.35	1.04	0.98	36.86	36.47	7.65
SC-22	1	6.00	7.00	77	200.00	1.80	11.70	11.70	1.17	0.92	53.39	40.83	10.11
SC-22	1	7.00	8.00	85	200.00	1.80	13.50	13.50	1.35	0.86	54.87	41.19	11.81
SC-23	2	0.00	1.00		200.00	1.80	0.90	0.90	0.09	2.00	0.00	26.25	0.44
SC-23	2	1.00	2.00	41	200.00	1.80	2.70	2.70	0.27	1.71	52.61	40.64	2.32
SC-23	2	2.00	2.50	34	200.00	1.80	4.05	4.05	0.41	1.49	38.01	36.80	3.03
SC-23	2	2.50	4.00	32	200.00	1.80	5.85	5.85	0.59	1.29	30.99	34.68	4.05
SC-23	2	4.00	4.50	31	200.00	1.80	7.65	7.65	0.77	1.14	26.58	33.23	5.01
SC-23	2	4.50	6.00	38	200.00	1.80	9.45	9.45	0.95	1.03	29.32	34.14	6.41
SC-23	2	6.00	7.50	36	200.00	1.80	12.15	12.15	1.22	0.91	24.49	32.50	7.74
SC-23	2	7.50	8.00	34	200.00	1.80	13.95	13.95	1.40	0.84	21.52	31.40	8.51