



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## **CONTRATO N° KFW -CCON-005 2023**

Servicios de Consultoría para la Realización de Estudios y diseños para las Áreas protegidas de la Dirección Territorial Orinoquia, incluyendo la gestión de licencias y permisos.

### **Centro de Interpretación Ambiental Cerrillo**

San Juan de Arama, Meta

### **Informe geotécnico v1**

Marzo de 2024

Calle 143.47.60 Piso 3  
Bogotá.Colombia  
[+571] 695.73.22  
[+57] 321 401.52.71

[www.arquitecturamasverde.com](http://www.arquitecturamasverde.com)  
[info@arquitecturamasverde.com](mailto:info@arquitecturamasverde.com)



**Ing. Cesar Augusto SEGURA SEGURA.**  
**Especialista geotécnico.**  
25202143091 CND

**PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS DE AUTOR.**

La información contenida en este documento es objeto de propiedad intelectual, y es para uso exclusivo de la(s) persona(s) u organización(es) a la(s) cual(es) está dirigida. La presentación y disposición en conjunto, metodología adoptada, imágenes, gráficas, figuras, tablas y desarrollo de fórmulas son propiedad intelectual –salvo en donde se haga mención de la fuente específica– de **Arquitectura Más Verde** y/o de **David PERICO AGUDELO**.

Si desea reproducir o transmitir total o parcialmente este documento, le agradecemos citar la fuente.

**Control de cambios y correcciones**

Versión	Fecha	Descripción
v1	2024 03 19	Informe de geotécnico.

<b>Elaboró</b>	CASS	<b>Lista de distribución</b>
<b>Revisó</b>		MD. Arq. David PERICO AGUDELO. Arquitecto Diseñador, Arquitectura Más Verde.
<b>Aprobó</b>	DPA	Arq. Carlos PINZÓN BARCO. Supervisión, Parques Nacionales Naturales de Colombia –PNNC–.

	<b>Proyecto</b>	Cerrillo.
	<b>Descripción</b>	Estudio geotécnico para el Centro de Interpretación Ambiental Cerrillo. San Juan de Arama, Meta.

**TABLA DE CONTENIDO.**

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO. ....	6
3.	GEOLOGÍA.....	8
4.	EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO.....	9
4.1.	Ejecución de perforaciones.....	9
4.2.	Ensayos de penetración estándar SPT.....	9
4.3.	Ensayo de infiltración in situ. ....	10
4.4.	Subsuelo.....	11
4.4.1.	Perforación P-01.....	11
4.4.2.	Perforación P-02.....	11
4.4.3.	Perforación P-03.....	11
4.5.	Registro fotográfico.....	11
4.6.	El registro fotográfico de cada una de las perforaciones se presenta en el.....	11
4.7.	Nivel de agua.....	11
4.8.	Resultados de laboratorio. ....	12
4.8.1.	Ensayos de plasticidad. ....	13
4.8.2.	Ensayos de campo .....	14
4.9.	Resultados de laboratorio. ....	14
4.10.	Análisis de licuación. ....	15
4.11.	Análisis de expansión. ....	15
4.12.	Análisis de colapsabilidad. ....	15
5.	CARACTERIZACIÓN SÍSMICA. ....	16
6.	CIMENTACIÓN. ....	18
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	19
8.	ANEXOS. ....	20
8.1.	ANEXO A Registro de perforación.....	20
8.2.	ANEXO B Registro fotográfico.....	20
8.3.	ANEXO C Resultados de laboratorio .....	20
8.4.	ANEXO D Espectro de diseño .....	20
8.5.	ANEXO E Memorias de cálculo.....	20
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	21



## ÍNDICES.

---

### Índice de Tablas.

<b>Tabla 4.1.</b> Localización perforaciones.....	9
<b>Tabla 4.2.</b> Detección del nivel freático.....	12
<b>Tabla 4.3.</b> Resumen ensayos de laboratorio límites de Atterberg y humedad natural .....	12
<b>Tabla 4.4.</b> Resumen ensayos de laboratorio peso unitario .....	12
<b>Tabla 4.5.</b> Resumen ensayos de laboratorio granulometría.....	12
<b>Tabla 4.6.</b> Potencial de expansión. ....	15
<b>Tabla 5.1.</b> Parámetros para definir espectro de diseño.....	16

### Índice de Gráficas.

<b>Gráfica 4.1.</b> Carta de Plasticidad de Casagrande.....	13
<b>Gráfica 4.2.</b> Variación del número de golpes con la profundidad y resistencia al corte (Cu) .....	14
<b>Gráfica 5.1.</b> Espectro de diseño Grupo I y IV .....	17

### Índice de Imágenes.

<b>Imagen 2.1.</b> Ubicación de las perforaciones centro interpretación Cerrillo, San Juan de Arama – Meta .....	6
<b>Imagen 2.2.</b> Localización de las perforaciones e infiltración proyecto centro interpretación Cerrillo a nivel local y regional. .....	7
<b>Imagen 3.1.</b> Atlas Geológico de Colombia INGEOMINAS. ....	8
<b>Imagen 4.1.</b> Ensayo de penetración estándar SPT .....	10
<b>Imagen 4.2.</b> Cuchara partida (Split Spoon).....	10
<b>Imagen 4.3.</b> Preparación del agujero .....	11

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente informe se desarrolla en el marco del contrato KFW-CCON-005 2023 con objeto “Servicios de Consultoría para la Realización de Estudios y diseños para las Áreas protegidas de la Dirección Territorial Orinoquia, incluyendo la gestión de licencias y permisos”.

En este informe se presentan los resultados del estudio de suelos, análisis geotécnico y recomendación de cimentación para el proyecto Centro Interpretación Cerrillo, ubicado en San Juan de Arama en el departamento de Meta.

Se describe inicialmente el proyecto teniendo en cuenta factores como la investigación geotécnica efectuada y las características del subsuelo encontrado. Finalmente, se presentan los parámetros geotécnicos y las recomendaciones constructivas para el proyecto centro interpretación Cerrillo.

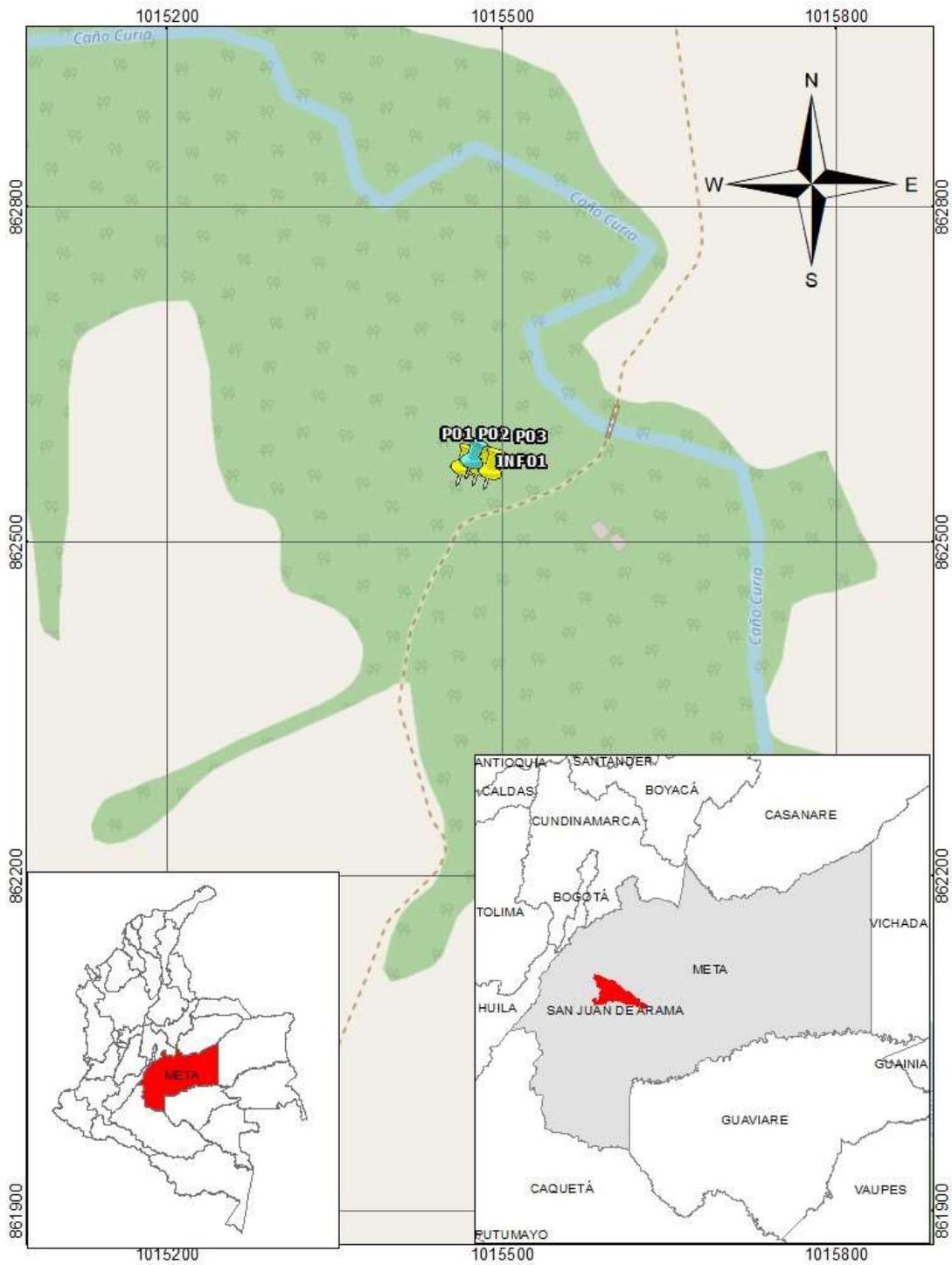
El informe geotécnico se elaboró cumpliendo con el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10.

## 2. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.

El proyecto contempla realizar el estudio de suelo para la construcción del proyecto Centro Interpretación Cerrillo – Parques Naturales Nacionales Macarena, el cual se encontrará ubicado en el municipio San Juan de Arama, departamento del Meta. En las siguientes figuras se muestra la localización de las perforaciones realizadas para el estudio de suelos.



**Imagen 2.1.** Ubicación de las perforaciones centro interpretación Cerrillo, San Juan de Arama – Meta  
**Fuente.** Arquitectura Más Verde.



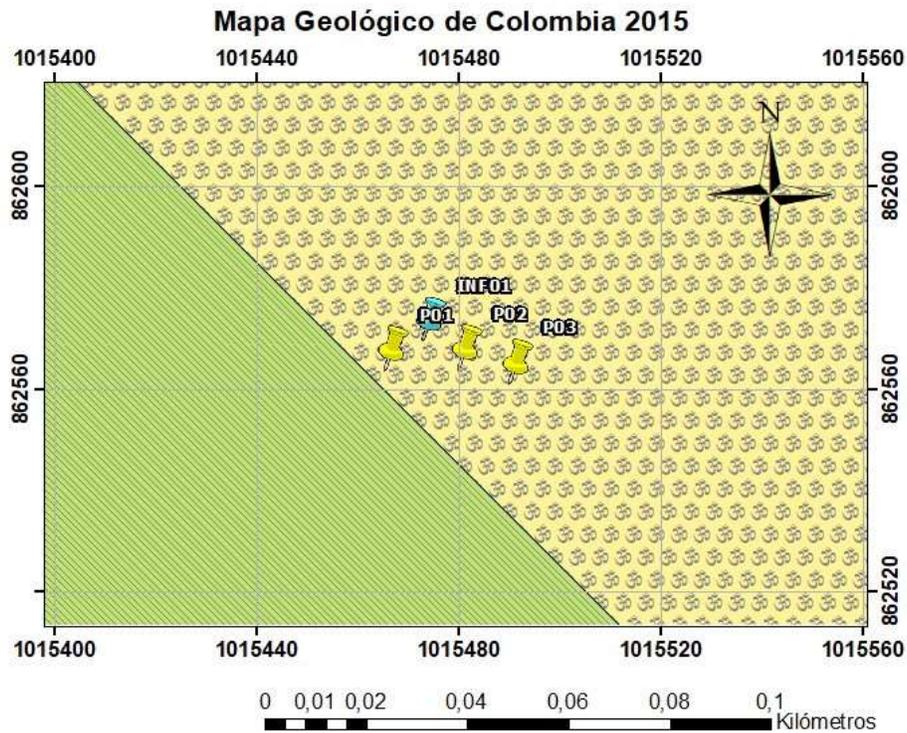
**Imagen 2.2.** Localización de las perforaciones e infiltración proyecto centro interpretación Cerrillo a nivel local y regional.  
**Fuente.** Arquitectura Más Verde.

### 3. GEOLOGÍA.

Desde el punto de vista geológico, se establece que la zona del proyecto corresponde a las formaciones que se describen a continuación:

- **Q-ca:** Abanicos aluviales y depósitos coluviales, constituidos por partículas tamaño bloque, canto, grava, arena, limo y arcilla, de muy variada composición litológica
- **b6k6-stm:** Sedimentarias depositadas en ambiente transicional-marino, sales, calizas, arenitas, chert y fosforitas

A continuación, se presenta el plano geológico para el proyecto Centro Interpretación Cerrillo localizado en el municipio de San Juan de Arama en el departamento de Meta:



#### Leyenda

-  INFILTRACIÓN
-  PERFORACIONES

#### Unidades Cronoestratigráficas Base

##### Símbolo UC

-  Q-ca *Abanicos aluviales y depósitos coluviales*
-  b6k6-Stm *Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas*

Imagen 3.1. Atlas Geológico de Colombia INGEOMINAS.  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

#### 4. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO.

Para la exploración del subsuelo se realizaron tres (3) perforaciones con equipo barreno manual a una profundidad de hasta 4.00 metros de profundidad, distribuidos como se muestra en la Tabla 4.1; a continuación, se presentan las coordenadas de las perforaciones realizadas:

Sondeo	Coordenadas Planas		Coordenadas geográficas	
	Norte	Este	Latitud	Longitud
P-01	862596,004	1015472,679	03° 21' 13.0"N	73° 56' 17,8"W
P-02	862592,935	1015497,375	03° 21' 12,9"N	73° 56' 17,0"W
P-03	862577,576	1015491,203	03° 21' 12,4"N	73° 56' 17,2"W

**Tabla 4.1.** Localización perforaciones  
**Fuente.** Arquitectura Más Verde.

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. Los testigos de las muestras tomadas permanecerán en Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S. durante un mes a partir de la fecha de entrega del presente informe. Si durante este tiempo no se recibe instrucción alguna por parte del ente contratante con respecto al uso que deba darse, Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S. dispondrá de ellas de la manera que considere más conveniente.

##### 4.1. Ejecución de perforaciones.

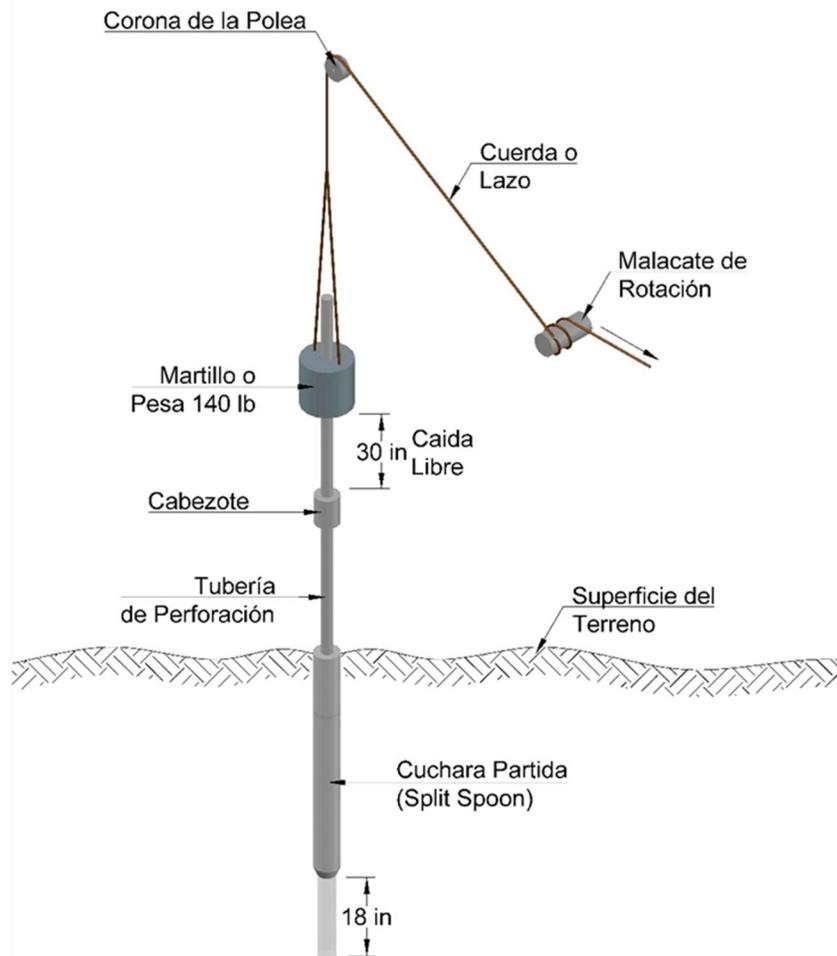
Se indica a continuación el procedimiento para la ejecución de las actividades en campo:

- 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, pasa tamiz 200 y peso unitario.
- Finalmente se procede con el desarme y cargue de equipos y la restauración de las condiciones iniciales del terreno.

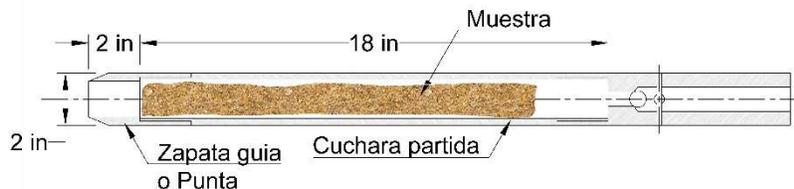
Las perforaciones se ejecutaron por medio de un barreno manual el cual se describe a continuación:

##### 4.2. 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 Imagen 4.1 una vez alcanzada la profundidad se lleva a la superficie la cuchara partida (Split Spoon) ver Imagen 4.2 características del material para posteriormente realizar los ensayos de laboratorio.



**Imagen 4.1.** Ensayo de penetración estándar SPT  
Fuente. Arquitectura Más Verde.



**Imagen 4.2.** Cuchara partida (Split Spoon)  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

### 4.3. Ensayo de infiltración in situ.

- Se debe realizar una “trinchera” la cual debe tener una profundidad de 0.6 m y un ancho de 0.3 m x 0.3 m. Esta gaveta, se realiza con el fin de que la persona pueda inclinarse y hacer las correspondientes medidas.
- Se debe contar con la profundidad del pozo de infiltración, por ejemplo, si el pozo se realiza a 3.0 m será necesario realizar mínimo tres pruebas de infiltración; estas serán a 1.0 m, 2.0 m y 3.0 m la suma de la trinchera o gaveta más el agujero de prueba. Lo anterior, permitirá definir la infiltración en cada material.
- Se raspa cuidadosamente el fondo y las paredes del agujero perforado, con el fin de remover cualquier superficie del suelo remoldeado y proporcionar una interfase natural del suelo en el cual pueda filtrarse el agua. Es importante registrar el tipo de suelo extraído del agujero.



**Imagen 4.3.** Preparación del agujero  
**Fuente.** Arquitectura Más Verde.

- Desde un punto de referencia fijo, se llena el agujero de prueba y se realizan doce lecturas, la primera de ellas debe ser el nivel inicial del agua, cinco lecturas durante los primeros cinco minutos, una séptima lectura a los diez minutos, la octava lectura a los veinte minutos, noventa lecturas a los treinta y cinco minutos, decima lectura a los cuarenta y cinco minutos, decima primera

#### **4.4. Subsuelo.**

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

##### **4.4.1. Perforación P-01.**

- a) Inicialmente, se encuentra una capa de arcilla (CL) aproximadamente entre 57% a 72% y arena entre 28% a 43%, arcilla de consistencia media a dura color café
- b) Finalmente, se encontró una capa de arena aproximadamente 80% y 20% arcilla, de densidad muy compacta color café

##### **4.4.2. Perforación P-02.**

- a) Inicialmente, se encuentra una capa de arcilla (CL) aproximadamente entre 60% a 70% y arena entre 30% y 40% arena, arcilla de consistencia media a muy dura

##### **4.4.3. Perforación P-03.**

- a) Inicialmente, se encuentra una capa de arcilla (CL) aproximadamente entre 65% a 83% y arena entre 17% a 35%, arcilla de consistencia media a dura Color café
- b) Finalmente, se encontró una capa de arena aproximadamente 60% y 35% gravas, arena de densidad muy compacta Color café

#### **4.5. Registro fotográfico.**

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

#### **4.7. Nivel de agua.**

En la exploración de campo no 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	No detectado
P-02	No detectado
P-03	No detectado

**Tabla 4.2.** Detección del nivel freático  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

#### 4.8. 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 y peso unitario.

Perforación	Profundidad (m)	No. de Muestra	Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	S.U.C.S
P-01	0,50-1,00	2	11,49	31	12	19	CL
P-01	1,50-2,00	4	15,05	37	12	25	CL
P-01	2,50-3,00	6	15,64	43	17	26	CL
P-01	3,50-4,00	8	16,02	NL	NP	NP	-
P-02	0,50-1,00	2	12,07	30	12	18	CL
P-02	1,50-2,00	4	17,12	40	14	26	CL
P-02	2,50-3,00	6	14,26	44	18	26	CL
P-03	0,50-1,00	2	9,57	27	13	14	CL
P-03	1,50-2,00	4	14,47	41	14	27	CL
P-03	2,50-3,00	6	12,48	NL	NP	NP	-

**Tabla 4.3.** Resumen ensayos de laboratorio límites de Atterberg y humedad natural  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

Perforación	Profundidad (m)	No. de Muestra	Wn (%)	Peso unitario húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	Peso unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )
P-01	3.00-3.50	7	13.66	2.071	1.822
P-02	1.50-2.00	4	17.12	2.072	1.769
P-03	1.50-2.00	4	14.47	2.074	1.812

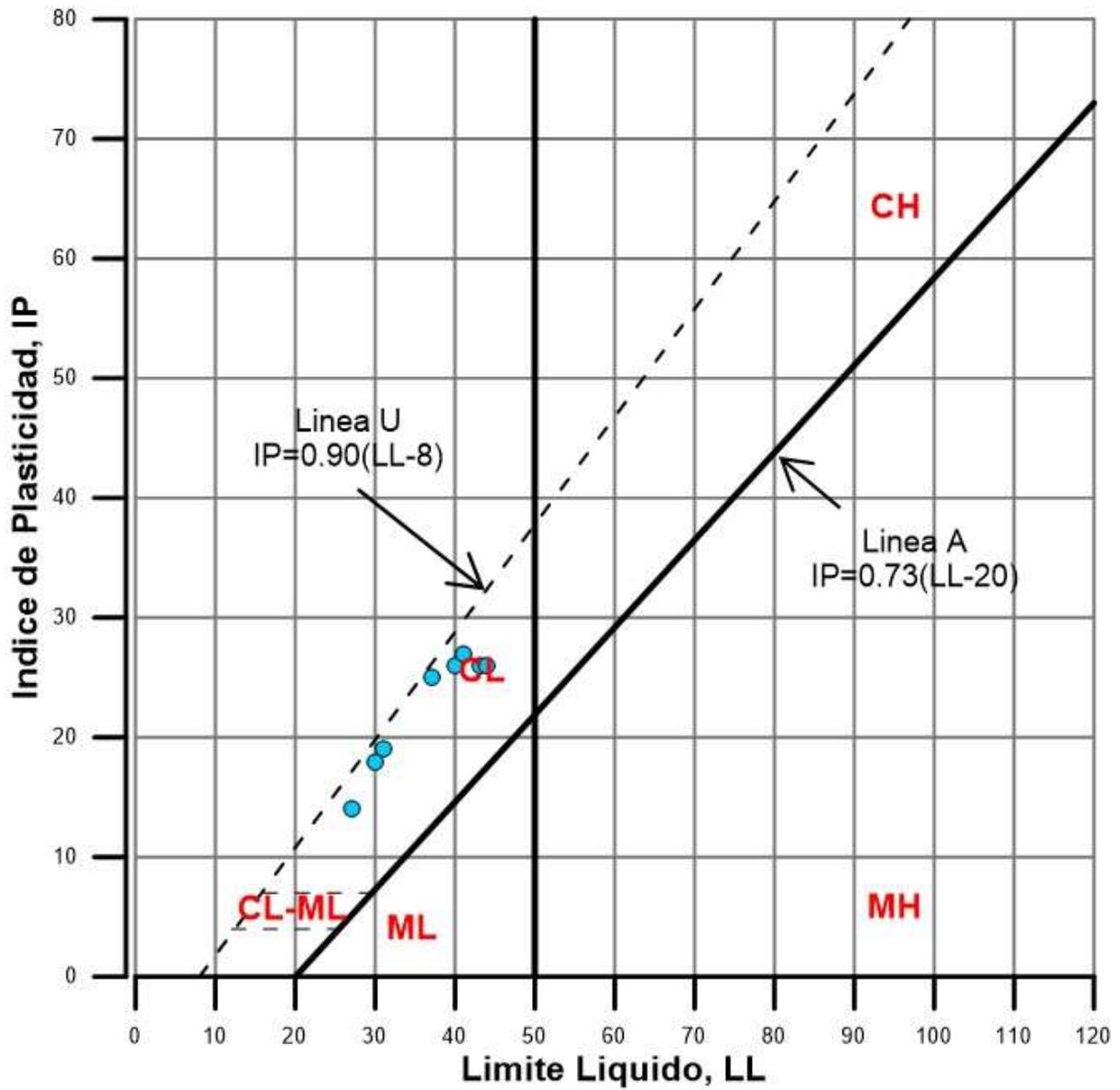
**Tabla 4.4.** Resumen ensayos de laboratorio peso unitario  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

Perforación	Profundidad (m)	No. de Muestra	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
P-01	1,00-1,50	3	0,00	31,29	68,71
P-01	2,00-2,50	5	0,00	27,92	72,08
P-01	3,00-3,50	7	0,00	43,19	56,81
P-02	1,00-1,50	3	0,00	32,89	67,11
P-02	2,00-2,50	5	0,00	29,53	70,47
P-02	3,00-3,50	7	0,00	40,29	59,71
P-03	1,00-1,50	3	0,00	34,66	65,34
P-03	2,00-2,50	5	0,00	17,13	82,87

**Tabla 4.5.** Resumen ensayos de laboratorio granulometría.  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

#### 4.8.1. Ensayos de plasticidad.

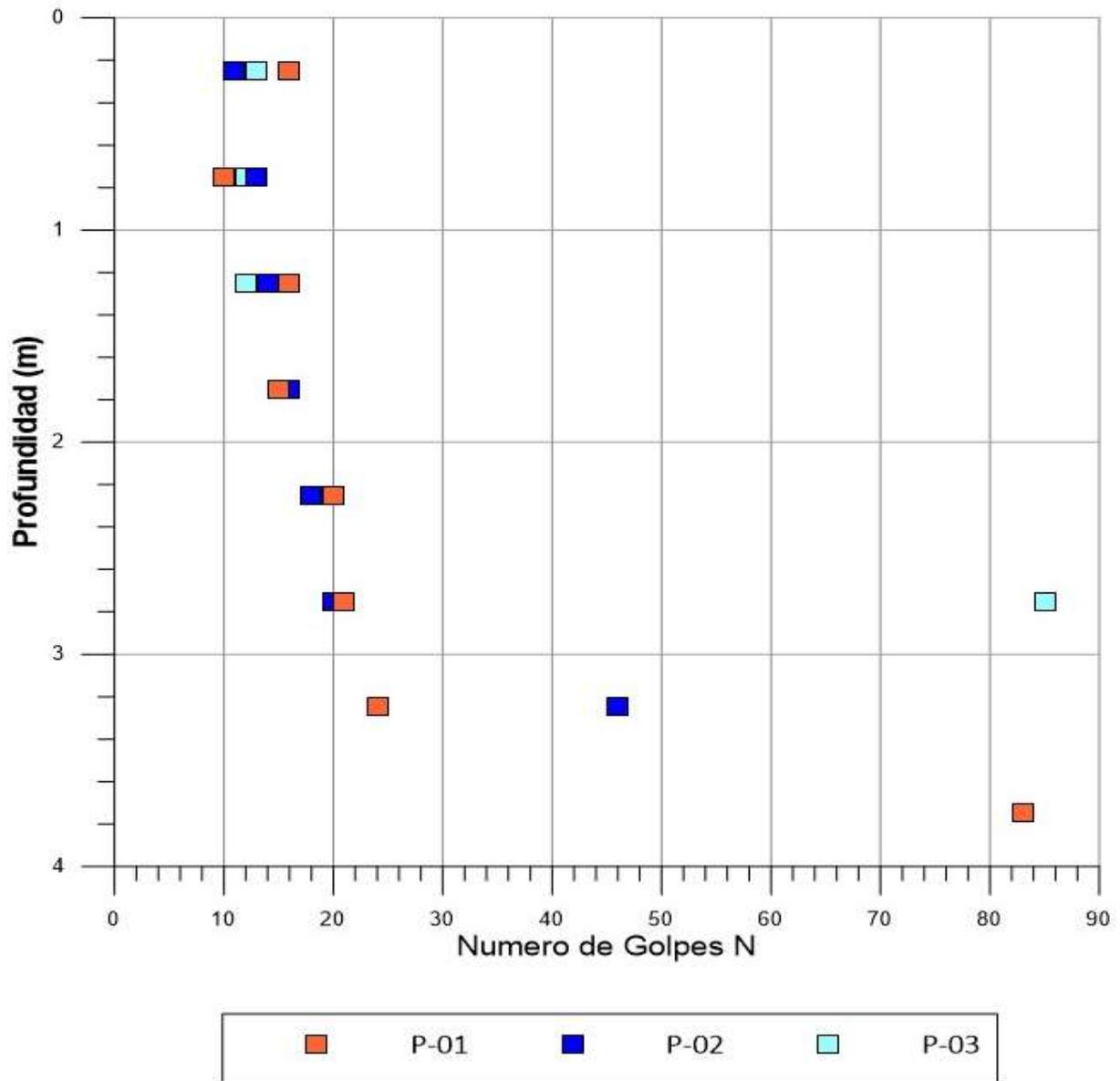
De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se realizó el siguiente gráfico:



Gráfica 4.1. Carta de Plasticidad de Casagrande  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

#### 4.8.2. 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 4.2. Variación del número de golpes con la profundidad y resistencia al corte (Cu)  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

#### 4.9. Resultados de laboratorio.

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 9.57% y 17.12%, los límites líquidos se encuentran en un rango de 27% a 44% y los límites plásticos varían entre 12% y 18%. El peso unitario húmedo entre 2.071 y 2.074 g/cm<sup>3</sup>, el peso unitario seco entre 1.769 y 1.822 g/cm<sup>3</sup>. Asimismo, a partir de los límites de consistencia, se pudo determinar que el suelo cohesivo encontrado en campo se clasifica como arcilla de baja plasticidad.

**Ensayos realizados en campo:** Como se puede observar en la Gráfica 4.2, la resistencia a la penetración estándar esta entre 10 y 85 golpes. De acuerdo con esto y con las características visuales observadas en campo, la capa de suelo más representativa corresponde a arcilla con arena. En el ANEXO A se puede observar con mayor detalle.

#### 4.10. Análisis de licuación.

Dentro de los estudios se ha logrado determinar que los suelos más susceptibles a licuarse son las arenas y los limos de baja plasticidad, los suelos arcillosos son poco sensibles a las cargas repetidas; los suelos con compacidad relativa mayor al 75% experimentalmente, no son susceptibles a licuación ya que estos presentan menor tendencia a disminuir su volumen y por tanto a inducir presión en el agua intersticial; en general, las arenas más susceptibles a licuación son las de grano fino y con valores medios de resistencia a la penetración estándar por debajo de los 15 golpes/pie.

Para la susceptibilidad del material a la licuación, se tiene en cuenta los resultados del ensayo de SPT y de límites de Atterberg. En conclusión, se determina que el suelo no es susceptible a este fenómeno debido a que la presencia de suelos granulares es nula y el material encontrado son pocos sensibles a las cargas repetitivas.

#### 4.11. Análisis de expansión.

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio, consignados en los anexos, del suelo encontrado en campo y presentado en el perfil estratigráfico de la zona, exhibe un potencial de expansión bajo a alto según 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 4.6.** Potencial de expansión.  
Fuente. NSR-10.

En el ANEXO E se presenta la memoria de cálculo para este análisis el cual establece un potencial de expansión medio.

#### 4.12. 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. De acuerdo a la evaluación de colapsabilidad, se determina que los suelos presentan una condición que indica que no son susceptibles a este fenómeno.

## 5. CARACTERIZACIÓN SÍSMICA.

De acuerdo al Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10, para el municipio de San Juan de Arama; 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 3.35.

El Ingeniero Estructural determinará el coeficiente de importancia que corresponda; en el Anexo DANEXO D Espectro de diseño 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
$F_v$	3.35
Período de vibración	
$T_o$	0.21
$T_c$	1.02
$T_L$	8.04

**Tabla 5.1.** Parámetros para definir espectro de diseño.  
**Fuente.** Arquitectura Más Verde.

En donde:

$A_a$  = Coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva.

$A_v$  = Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva.

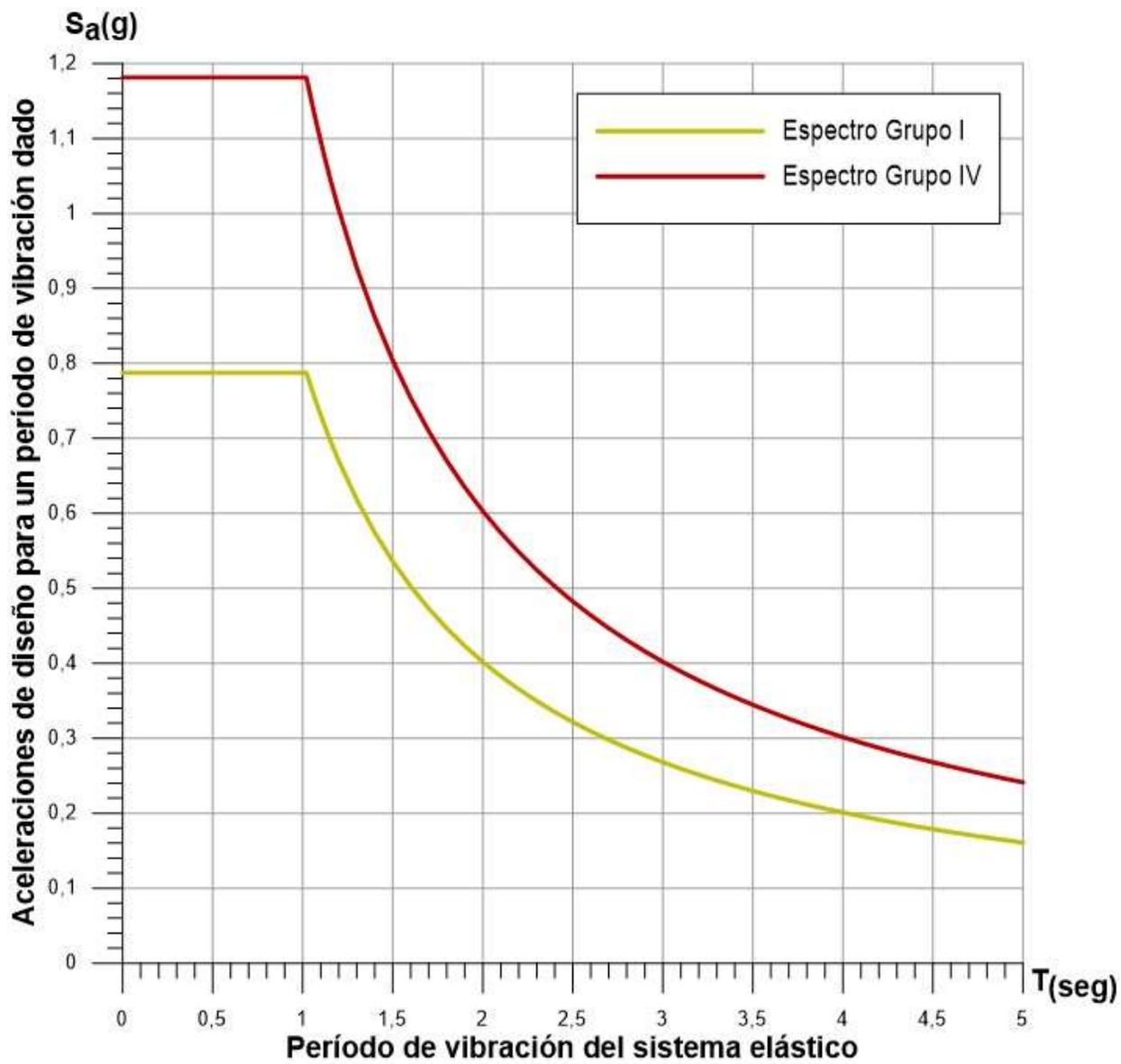
$F_a$  = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos, debida a los efectos de sitio.

$F_v$  = 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.

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



Gráfica 5.1. Espectro de diseño Grupo I y IV  
Fuente. Arquitectura Más Verde.

Es indispensable que se verifique con la Curaduría Urbana respectiva a la zona del proyecto la Microzonificación Sísmica mencionada antes de iniciar el diseño estructural.

## 6. CIMENTACIÓN.

---

Para el proyecto se cuenta con la información obtenida en los sondeos y de la cual se definió que la estructura estará sobre arcilla de baja plasticidad. De acuerdo a las características del suelo y de la estructura de madera de un nivel, se recomienda una placa de cimentación en concreto a una profundidad de cimentación mínima de 0.50 m. Como actualmente existe una placa, se debe evaluar estructuralmente si esta podría emplearse como sistema de cimentación.

De igual manera, para la torre de avistamiento de aves se recomienda una zapata aislada a una profundidad de cimentación mínima de 1.0 m.

La capacidad de soporte se calculó con base a los resultados de los ensayos de SPT, realizados en las actividades de campo, con un  $N > 13$ .

De acuerdo a los cálculos, se definió que la capacidad portante admisible es:

$$q_{adm} = 10.0 \text{ Ton} / m^2 \approx 1.20 \text{ kg} / (cm^2)$$

En el ANEXO E se presenta la memoria de cálculo correspondiente a la determinación de la capacidad de soporte y asentamientos.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

---

A partir de los tres sondeos realizados en campo, las perforaciones alcanzaron una profundidad de hasta 4.00 m; en las perforaciones se encontraron capas de arcilla de baja plasticidad y arenas.

Se recomienda prever en la obra contar con motobombas sumergibles a 1.0 m, con el fin de poder mantener secas las excavaciones.

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. ANEXOS.**

---

- 8.1. ANEXO A Registro de perforación
- 8.2. ANEXO B Registro fotográfico
- 8.3. ANEXO C Resultados de laboratorio
- 8.4. ANEXO D Espectro de diseño
- 8.5. ANEXO E Memorias de cálculo



## 9. BIBLIOGRAFÍA.

---

BOWLES, J.E. Foundation Analysis and Design. 5<sup>th</sup> 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.

—FIN DOCUMENTO—





**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## ANEXO A

Contiene:

1. Registro de perforación sondeos: P-01, P0-2 Y P-03



**PROYECTO: CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO**

**LOCALIZACIÓN: SAN JUAN DE ARAMA - META**

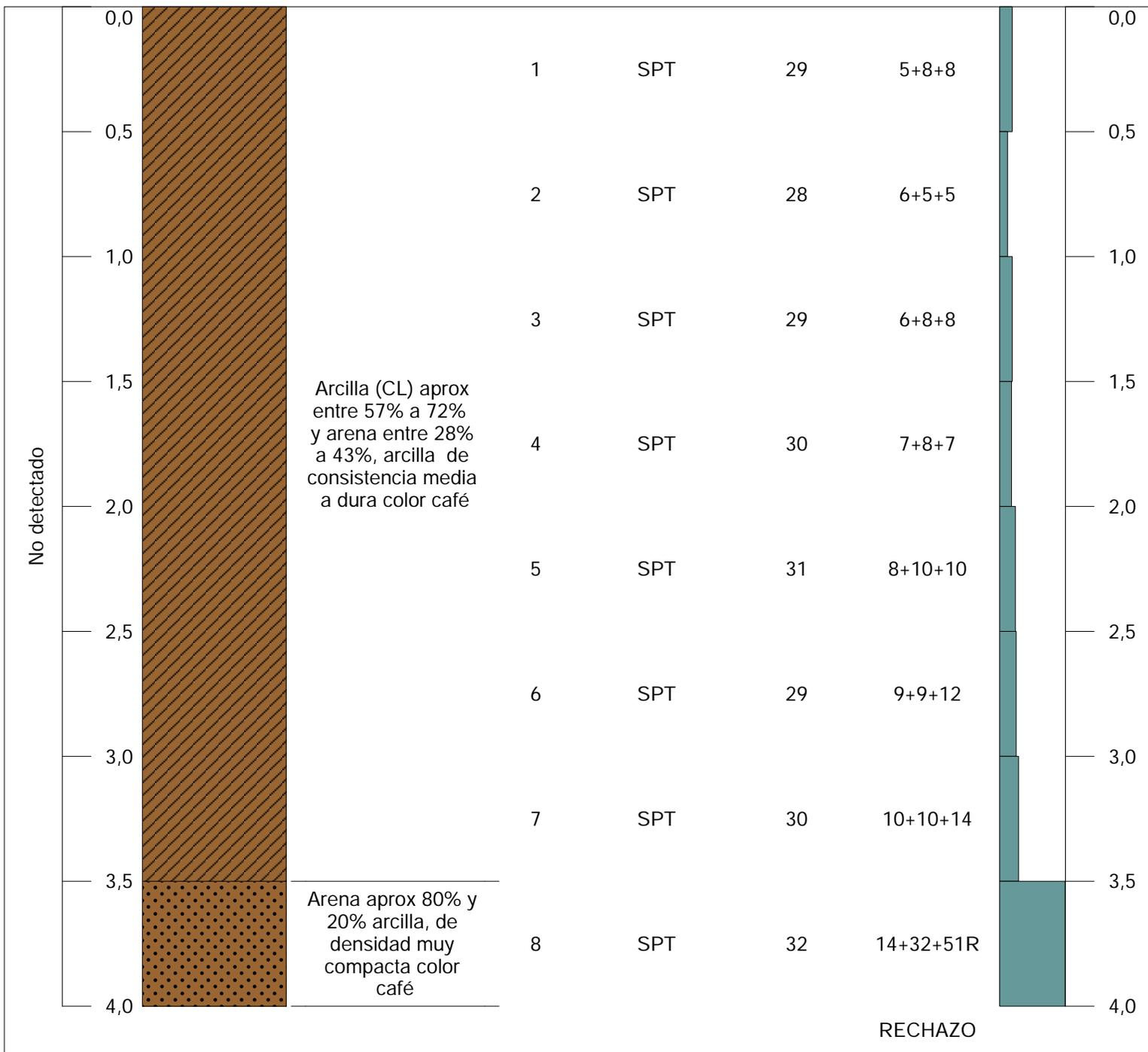
**COORDENADAS: 862596,004 N 1015472,679 E**

**CYDG-1767**

**PERFORACIÓN: P-01**

N

NF (m)	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	N° MUESTRA	TIPO DE AVANCE	RECOBRO (cm)	SPT	0 20 40 60 80 100
-----------	----------	-------------	---------------	-------------------	-----------------	-----	-------------------



**CONVENCIONES:**

NF Nivel freático



**PROYECTO: CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO**

**LOCALIZACIÓN: SAN JUAN DE ARAMA - META**

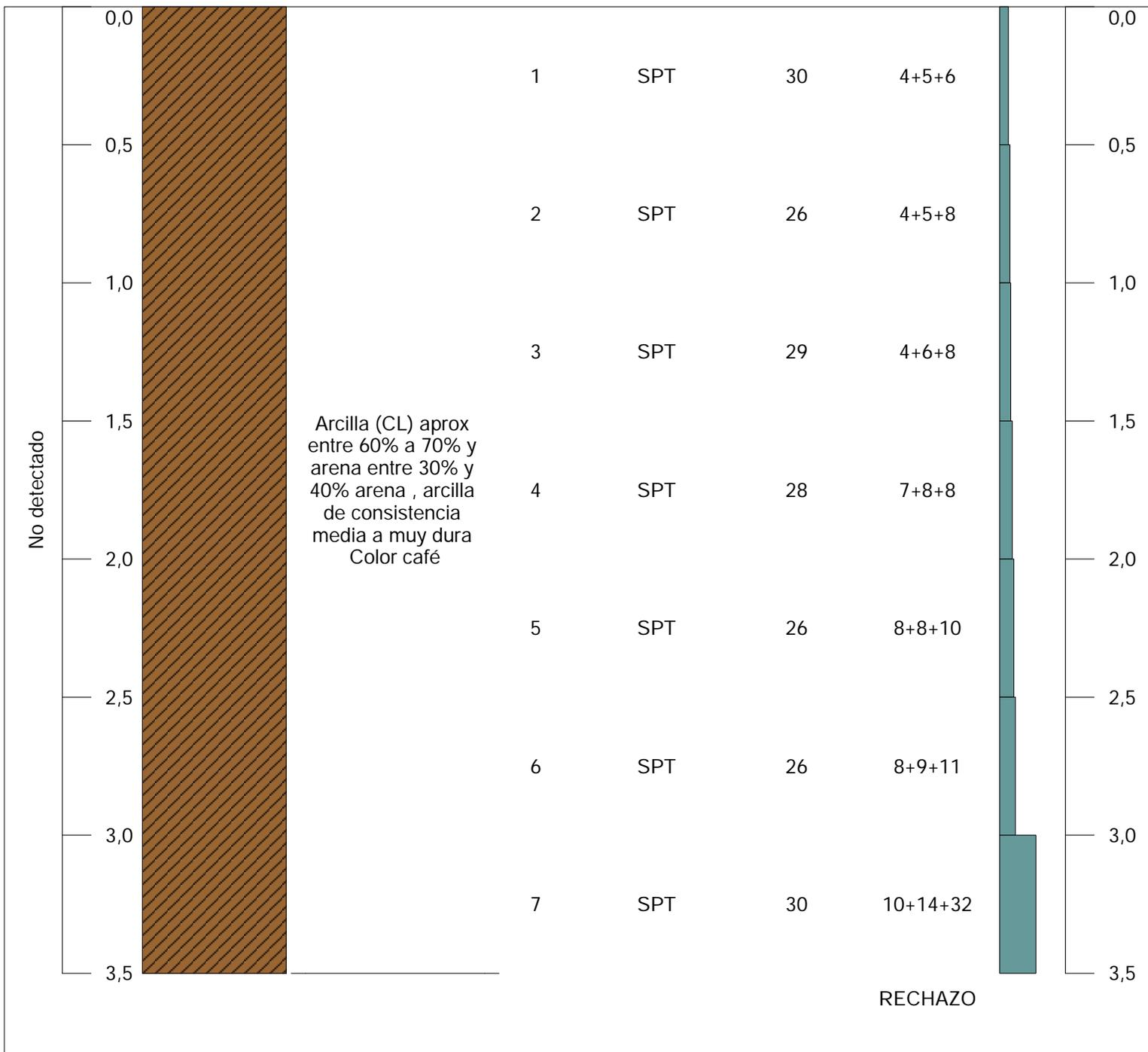
**COORDENADAS: 862592,935 N 1015497,375 E**

**CYDG-1767**

**PERFORACIÓN: P-02**

N

NF (m)	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	N° MUESTRA	TIPO DE AVANCE	RECOBRO (cm)	SPT	0 20 40 60 80 100 N
-----------	----------	-------------	---------------	-------------------	-----------------	-----	------------------------



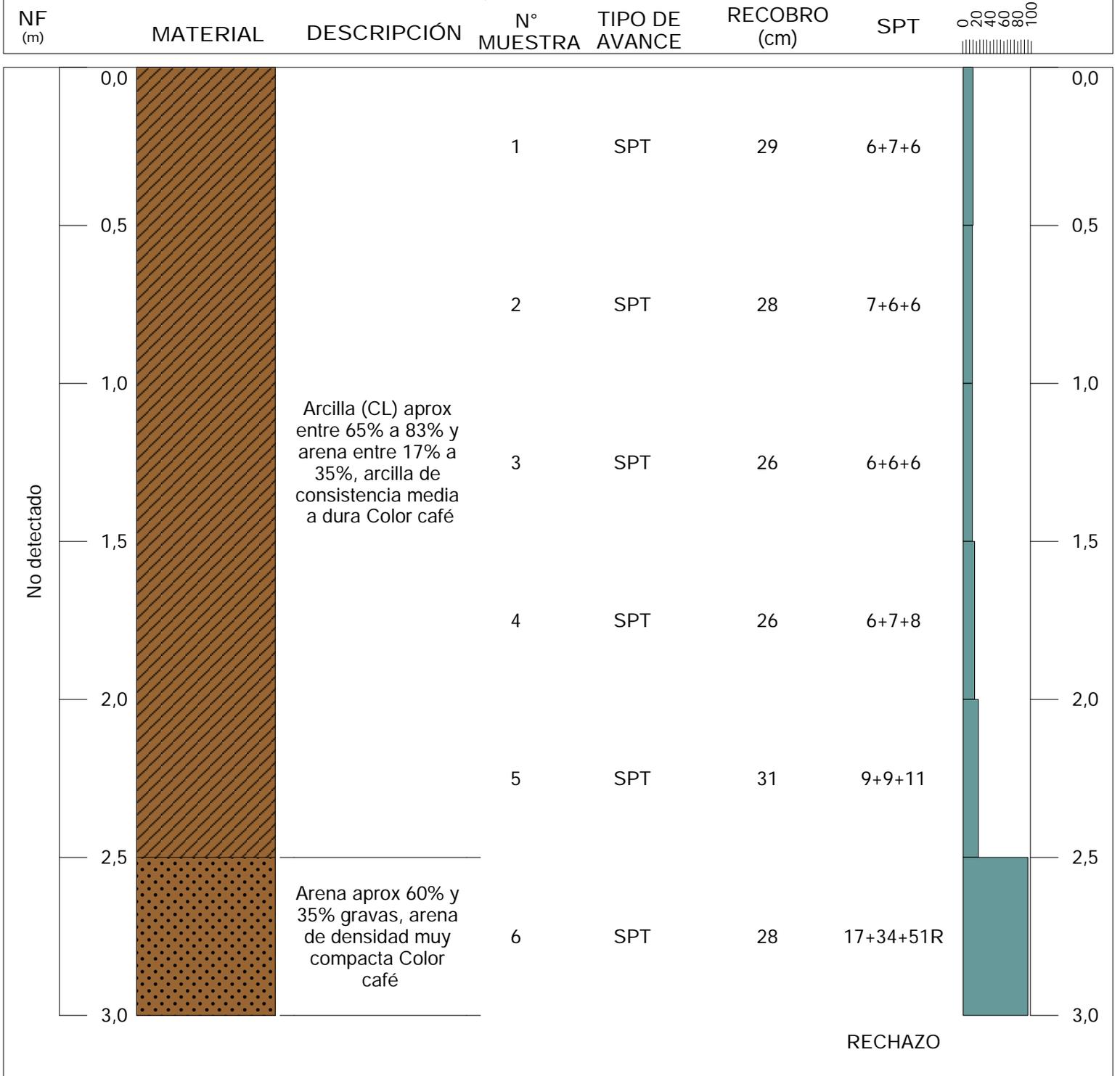
**CONVENCIONES:**

NF Nivel freático



**PROYECTO: CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO**  
**LOCALIZACIÓN: SAN JUAN DE ARAMA - META**  
**COORDENADAS: 862577,576 N 1015491,203 E**

**CYDG-1767**  
**PERFORACIÓN: P-03**  
**N**



**CONVENCIONES:**

NF Nivel freático



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## ANEXO B

Contiene:

1. Registro fotográfico sondeos: P-01, P-02 Y P-03



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Documento:

**CYDFO-69**

Versión:

**1**

Fecha:

**15/01/2020**

### I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>ORDEN DE TRABAJO:</b>	KFW-CCON-005 2023
<b>OBJETO:</b>	ESTUDIO DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO - PARQUES NATURALES NACIONALES - MACARENA
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META
<b>CONTRATANTE:</b>	ARQUITECTURA MAS VERDE S.A.S
<b>CONTRATISTA:</b>	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.

### II. OPERATIVO 1

<b>PERFORACION:</b>	P-01		
<b>DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:</b>	Arcilla y arena		
<b>NIVEL FREÁTICO (m):</b>	ND	<b>COORDENADAS</b>	
<b>PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m):</b>	4	ESTE	NORTE
		1015472,679	862596,004

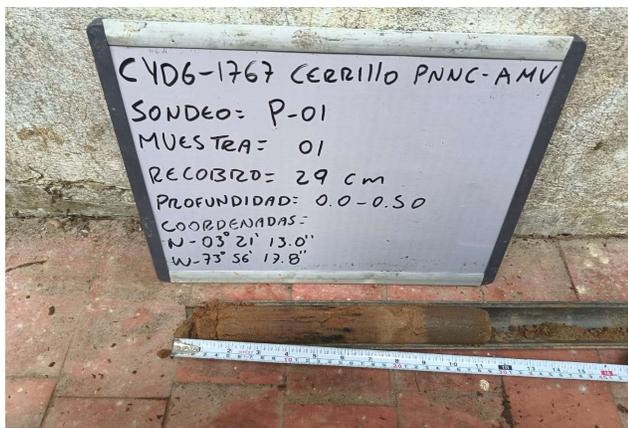
### III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



FOTOGRAFIA 1. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 2. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 3. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 4. Muestra recuperada en perforación



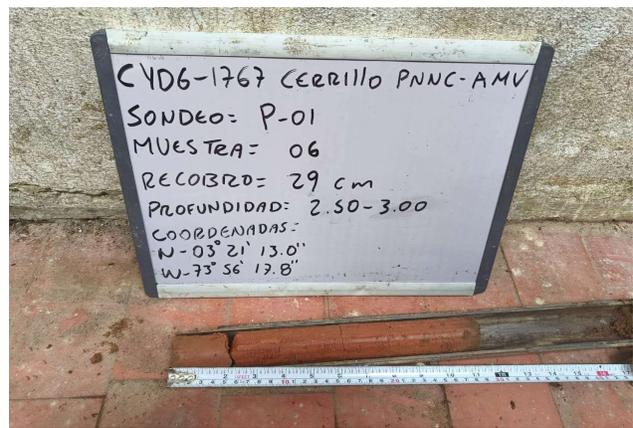
FOTOGRAFIA 5. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 6. Muestra recuperada en perforación



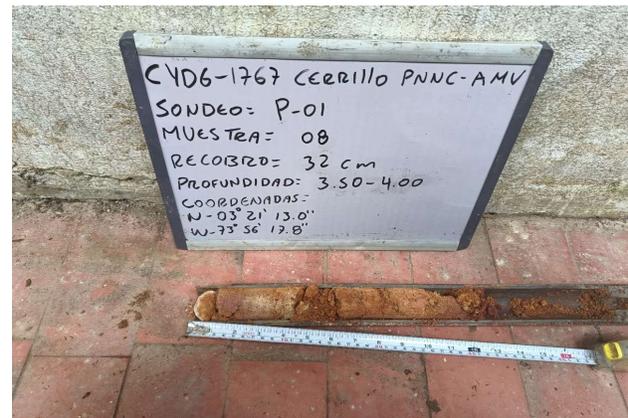
FOTOGRAFIA 7. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 8. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 9. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 10. Muestra recuperada en perforación



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Documento:

**CYDFO-69**

Versión:

**1**

Fecha:

**15/01/2020**

### I. INFORMACIÓN GENERAL

ORDEN DE TRABAJO:	KFW-CCON-005 2023
OBJETO:	ESTUDIO DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO - PARQUES NATURALES NACIONALES - MACARENA
LOCALIZACIÓN:	SAN JUAN DE ARAMA - META
CONTRATANTE:	ARQUITECTURA MAS VERDE S.A.S
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.

### II. OPERATIVO 1

PERFORACION:	P-02		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Arcilla		
NIVEL FREÁTICO (m):	ND	COORDENADAS	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m):	3,5	ESTE	NORTE
		1015497,375	862592,935

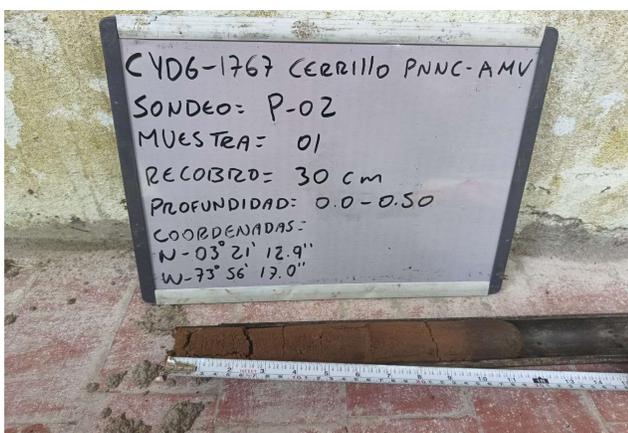
### III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



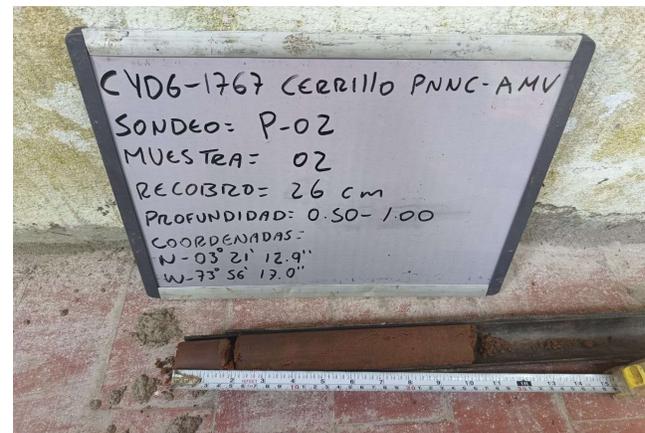
FOTOGRAFIA 1. Ejecución de la perforación



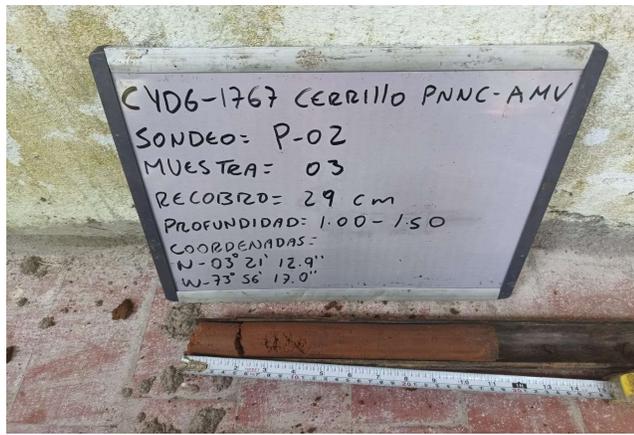
FOTOGRAFIA 2. Ejecución de la perforación



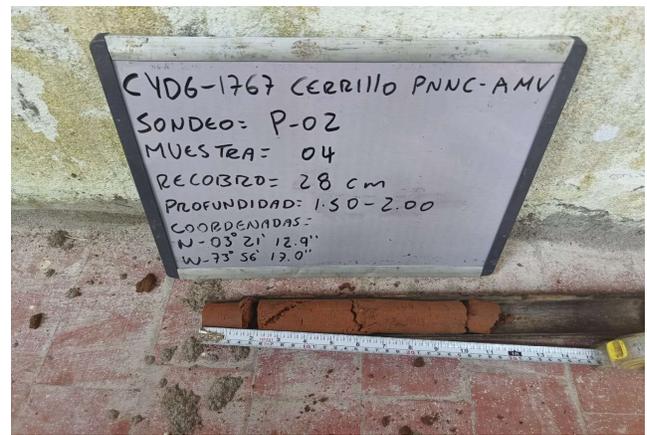
FOTOGRAFIA 3. Muestra recuperada en perforación



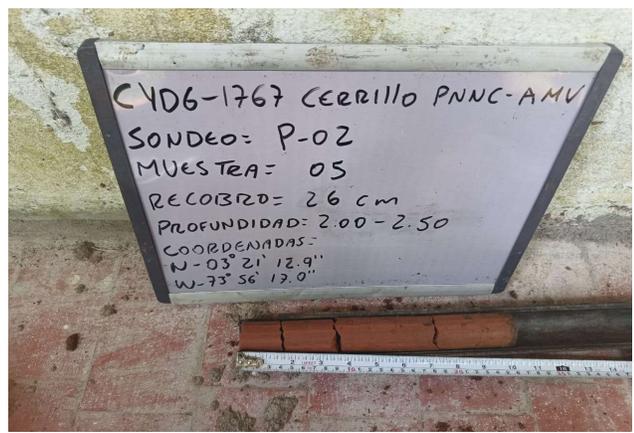
FOTOGRAFIA 4. Muestra recuperada en perforación



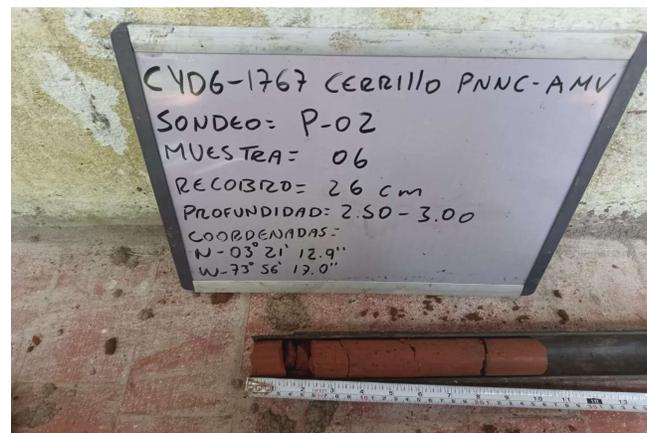
FOTOGRAFIA 5. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 6. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 7. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 8. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 9. Muestra recuperada en perforación



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Documento:

**CYDFO-69**

Versión:

**1**

Fecha:

**15/01/2020**

### I. INFORMACIÓN GENERAL

ORDEN DE TRABAJO:	KFW-CCON-005 2023
OBJETO:	ESTUDIO DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO - PARQUES NATURALES NACIONALES - MACARENA
LOCALIZACIÓN:	SAN JUAN DE ARAMA - META
CONTRATANTE:	ARQUITECTURA MAS VERDE S.A.S
CONTRATISTA:	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.

### II. OPERATIVO 1

PERFORACION:	P-03		
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL ENCONTRADO EN CAMPO:	Arcilla, arena y gravas		
NIVEL FREÁTICO (m):	ND	COORDENADAS	
PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m):	3	ESTE	NORTE
		1015491,203	862577,576

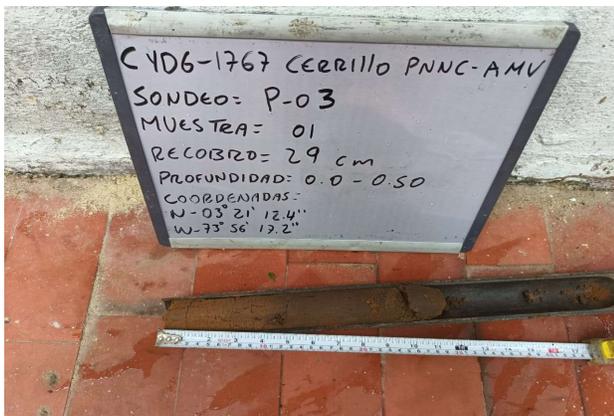
### III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



FOTOGRAFIA 1. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 2. Ejecución de la perforación



FOTOGRAFIA 3. Muestra recuperada en perforación



FOTOGRAFIA 4. Muestra recuperada en perforación



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

<b>ORDEN DE TRABAJO:</b>	KFW-CCON-005 2023
<b>OBJETO:</b>	ESTUDIO DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CENTRO INTERPRETACIÓN CERRILLO - PARQUES NATURALES NACIONALES - MACARENA
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META
<b>CONTRATANTE:</b>	ARQUITECTURA MAS VERDE S.A.S
<b>CONTRATISTA:</b>	INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS S.A.S.

### II. OPERATIVO 1

<b>PERFORACION:</b>	Permeabilidad-1		
<b>NIVEL FREÁTICO (m):</b>	N/A	<b>COORDENADAS</b>	
<b>PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m):</b>	0,4	ESTE	NORTE
		1015491,203	862577,576

### III. REGISTRO FOTOGRÁFICO:



FOTOGRAFIA 1. Ejecución



FOTOGRAFIA 2. Ejecución



FOTOGRAFIA 3. Ejecución



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## ANEXO C

Contiene:

1. Resultados de laboratorio:
  - 10 humedades
  - 8 granulometrías
  - 10 límites de Atterberg (LL, LP, IP)
  - 3 Pesos unitarios



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerro PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-001

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-01	<b>MUESTRA:</b>	2
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	0,50-1,00
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de baja plasticidad			

## 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		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	22,3	Número de Recipiente	111	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	51,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	190,8	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	177,3	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	59,9	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	11		

OBSERVACIONES:

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

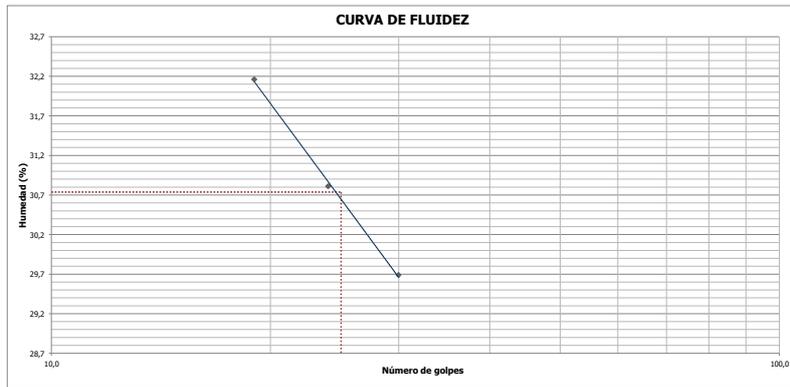
Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	19A	25	46
Número de Golpes	30	24	19
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	38,68	39,66	43,17
Peso muestra seca + Recipiente (g)	33,33	34,94	37,50
Peso del recipiente (g)	15,31	19,62	19,87
Contenido de agua (%)	29,7	30,8	32,2

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	61	63	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	33,88	35,14	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	32,89	34,00	
Peso del recipiente (g)	24,72	24,63	
Contenido de agua (%)	12	12	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	18	18
Humedad relativa (%)	60	60
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	31 %
LÍMITE PLÁSTICO	12 %
ÍNDICE PLASTICIDAD	19 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUEZ	-0,03
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,03
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,22
HUMEDAD NATURAL	11,5 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES:

AUTORIZO

*Maria Camila Arias Hoyos*

Fecha: 2024.03.15  
15:52:02 -05'00'

PRIMA  
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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrito PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF-G-032-2024-002

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-01	<b>MUESTRA:</b>	3
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	1,00-1,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo arenoso			

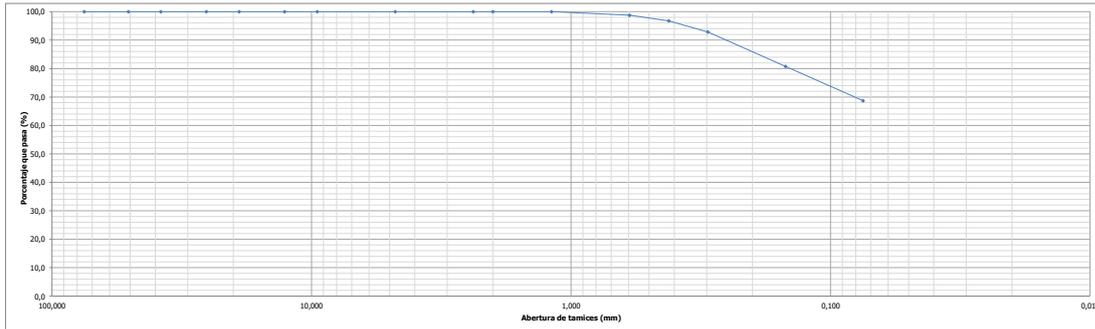
## SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	1,25	1,3	1,3	99
40	0,420	1,98	2,0	2,0	97
50	0,297	3,90	3,9	3,9	93
100	0,149	12,14	12,1	12,1	81
200	0,075	12,02	12,0	12,0	69
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	22,5
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	105,04
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	31,29
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	31,29
<b>FINOS (%)</b>	68,71
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 19:36:23 -05'00'

**FRMA**  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**  
Versión:  
**1.3**  
Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrillo PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.H.L-032-2024-003

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-01	<b>MUESTRA:</b>	4
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	1,50-2,00
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de baja plasticidad			

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

Norma INV E - 325 - 13

CONDICIONES AMBIENTALES		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	A
Temperatura ambiente (°C)	22,5	Número de Recipiente	161	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	52,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	151,3	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	139,2	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	58,9	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	15		

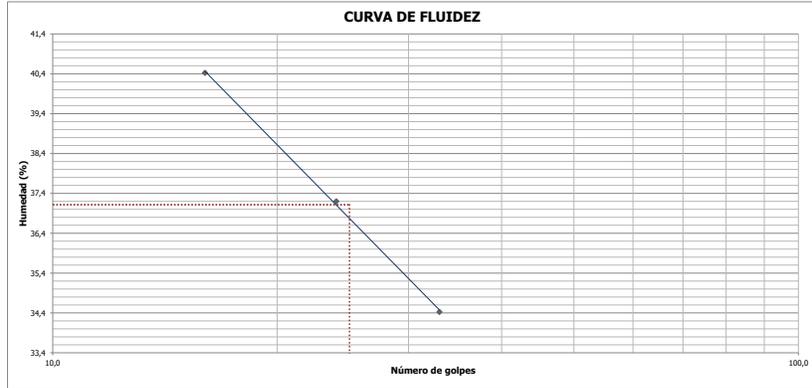
OBSERVACIONES: -

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

Norma INV E - 125 - 13

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		CONDICIONES AMBIENTALES			LL	LP
Número de Recipiente	28A	31A	45	Número de Recipiente	78	79	Temperatura ambiente (°C)	18	18	
Número de Golpes	33	24	16	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	35,18	34,86	Humedad relativa (%)	61	61	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	29,82	30,25	35,63	Peso muestra seca + Recipiente (g)	34,03	33,78	Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	25,93	26,08	31,05	Peso del recipiente (g)	24,44	25,20	Método de ensayo	A	MANUAL	
Peso del recipiente (g)	14,63	14,87	19,72	Contenido de agua (%)	12	13				
Contenido de agua (%)	34,4	37,2	40,4	Procedimiento	Manual	X	Con equipo	-		

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	37 %
LÍMITE PLÁSTICO	12 %
ÍNDICE PLASTICIDAD	25 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,12
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,88
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,35
HUMEDAD NATURAL	15,0 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

*Maria Camila Arias Hoyos*

Fecha: 2024.03.15  
16:11:41 -05'00'

**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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerro PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF-G-032-2024-004

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-01	<b>MUESTRA:</b>	5
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	2,00-2,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo con arena			

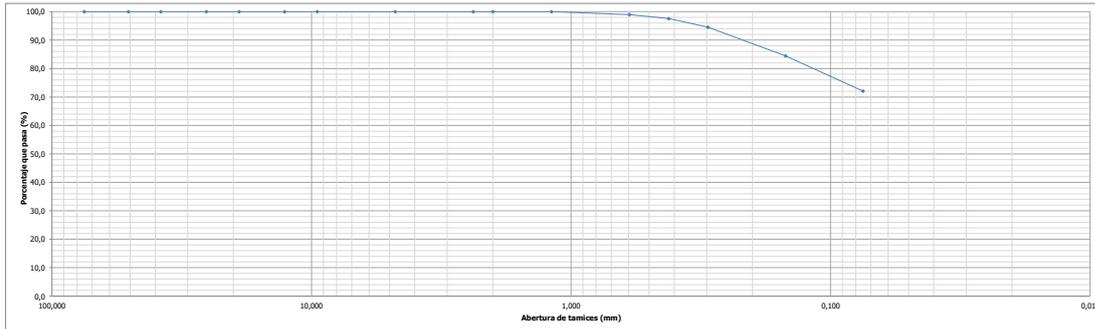
## SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	0,61	1,0	1,0	99
40	0,420	0,85	1,4	1,4	98
50	0,297	1,82	3,0	3,0	95
100	0,149	6,05	10,1	10,1	84
200	0,075	7,42	12,4	12,4	72
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	22,3
Humedad relativa (%)	-	51,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	108,77
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)	16,75
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	27,92
<b>FINOS (%)</b>	72,08
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

**MARIA CAMILA ARIAS HOYOS** Fecha: 2024.03.15  
19:38:25 -05'00'

**FRMA**  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO

## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

PROYECTO:	CYDG-1767 Cerrito PNNC-AMV	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	2024/03/15	ENSAYO REALIZADO EN:	Instalaciones del laboratorio
CLIENTE:	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	2024/03/11	FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO:	2024/03/15
DIRECCIÓN CLIENTE:	Calle 53 A No. 16-36	ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:	032-2024	INFORME DE ENSAYO No.:	INF.HL-032-2024-005

SONDEO/APIQUE:	P-01	MUESTRA:	6		
LOCALIZACIÓN:	SAN JUAN DE ARAMA - META	PROFUNDIDAD (m):	2,50-3,00	DESCRIPCIÓN:	Arcilla de baja plasticidad

### 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		HUMEDAD NATURAL (W <sub>n</sub> )		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	22,5	Número de Recipiente	157	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	51,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	157,0	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	143,9	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	60,0	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	16		

OBSERVACIONES: -

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

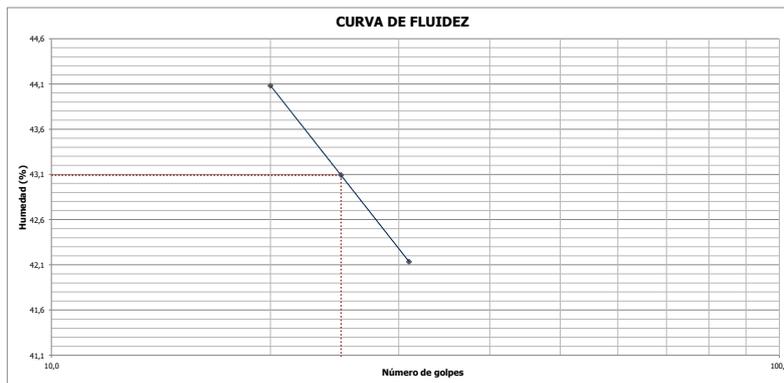
Norma INV E - 125 - 126 / -13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	11A	82	88
Número de Golpes	31	25	20
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	36,51	37,92	32,83
Peso muestra seca + Recipiente (g)	30,27	31,09	27,17
Peso del recipiente (g)	15,46	15,24	14,33
Contenido de agua (%)	42,1	43,1	44,1

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	56	65	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	33,55	32,85	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	32,25	31,52	
Peso del recipiente (g)	24,79	23,93	
Contenido de agua (%)	17	18	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	18	18
Humedad relativa (%)	61	61
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	43 %
LÍMITE PLÁSTICO	17 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUEZ	-0,05
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,05
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,18
HUMEDAD NATURAL	15,6 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES: -

AUTORIZO  
**MARIA CAMILA ARIAS HOYOS**  
Firmado digitalmente por MARIA CAMILA ARIAS HOYOS  
Fecha: 2024.03.15 18:18:19 -05'00'

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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrito PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.G-032-2024-006

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-01	<b>MUESTRA:</b>	7
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	3,00-3,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo arenoso			

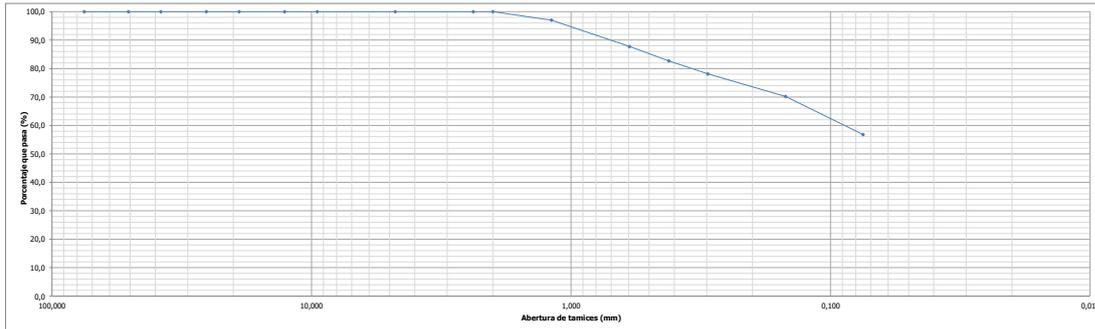
## SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	2,99	3,0	3,0	97
30	0,595	9,26	9,3	9,3	88
40	0,420	5,05	5,1	5,1	83
50	0,297	4,58	4,6	4,6	78
100	0,149	7,94	7,9	7,9	70
200	0,075	13,37	13,4	13,4	57
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	22,3
Humedad relativa (%)	-	51,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	131,25
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	43,19
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	43,19
<b>FINOS (%)</b>	56,81
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 19:39:29 -05'00'

**FRMA**  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrito PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-007

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-01	<b>MUESTRA:</b>	8
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	3,50-4,00
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena media a fina lamosa color café oscuro			

## 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		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	22,3	Número de Recipiente	129	Método de ensayo	A
Humedad relativa (%)	51,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	141,1	Temperatura de Secado	110°C
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	130,0	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
		Peso del recipiente (g)	61,2	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Contenido de agua (%)	16	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO

**OBSERVACIONES:** La descripción de la muestra se realiza de manera visual

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

Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO				CONDICIONES AMBIENTALES			
Número de Recipiente	-	-	-	Número de Recipiente	-	-	-	Temperatura ambiente (°C)	22	LL	22
Número de Golpes	-	-	-	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	-	-	-	Humedad relativa (%)	51	LP	51
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	-	-	-	Peso muestra seca + Recipiente (g)	-	-	-	Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14		2024/03/14
Peso muestra seca + Recipiente (g)	-	-	-	Peso del recipiente (g)	-	-	-	Método de ensayo	A		MANUAL
Peso del recipiente (g)	-	-	-	Contenido de agua (%)	-	-	-				
Contenido de agua (%)	-	-	-	Procedimiento	Manual	X	Con equipo				

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	NL
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	-
ÍNDICE DE LIQUEZ	-
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	-
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-
HUMEDAD NATURAL	16,0 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



**OBSERVACIONES:** Material con baja plasticidad NL - NP

AUTORIZO  
**MARIA CAMILA ARIAS HOYOS**  
 Firmado digitalmente por MARIA CAMILA ARIAS HOYOS  
 Fecha: 2024.03.15 18:24:52 -05'00'

PRIMA  
 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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
 tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerro PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-008

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-02	<b>MUESTRA:</b>	2
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	0,50-1,00
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de baja plasticidad			

## 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		HUMEDAD NATURAL (W <sub>n</sub> )		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	22,0	Número de Recipiente	174	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	51,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	145,7	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	137,4	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	66,7	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	12		

OBSERVACIONES:

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

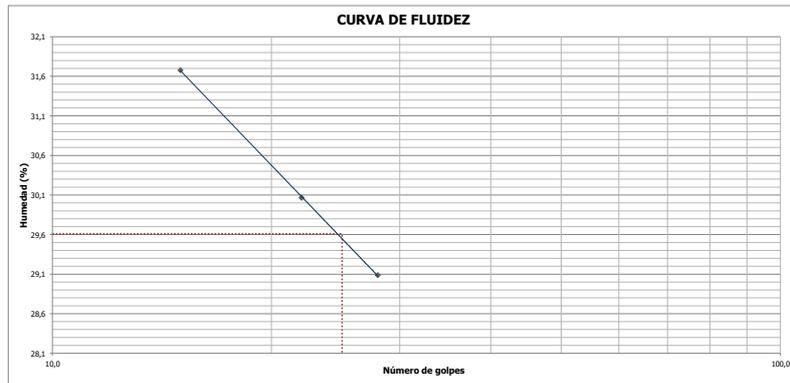
Norma INV E - 125 - 126 / -13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	2A	24	94
Número de Golpes	28	22	15
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	33,34	37,70	33,62
Peso muestra seca + Recipiente (g)	29,14	33,50	29,10
Peso del recipiente (g)	14,70	19,53	14,83
Contenido de agua (%)	29,1	30,1	31,7

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	39	99	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	29,82	25,59	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	28,69	24,53	
Peso del recipiente (g)	18,97	15,42	
Contenido de agua (%)	12	12	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	18	18
Humedad relativa (%)	61	61
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	30 %
LÍMITE PLÁSTICO	12 %
ÍNDICE PLASTICIDAD	18 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUEZ	0,00
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,00
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,20
HUMEDAD NATURAL	12,1 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES:

AUTORIZO

MARIA CAMILA Arias Hoyos Fecha: 2024.03.15  
ARIAS HOYOS 18:34:08 -05'00'

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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrito PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF-G-032-2024-009

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-02	<b>MUESTRA:</b>	3
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	1,00-1,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo arenoso			

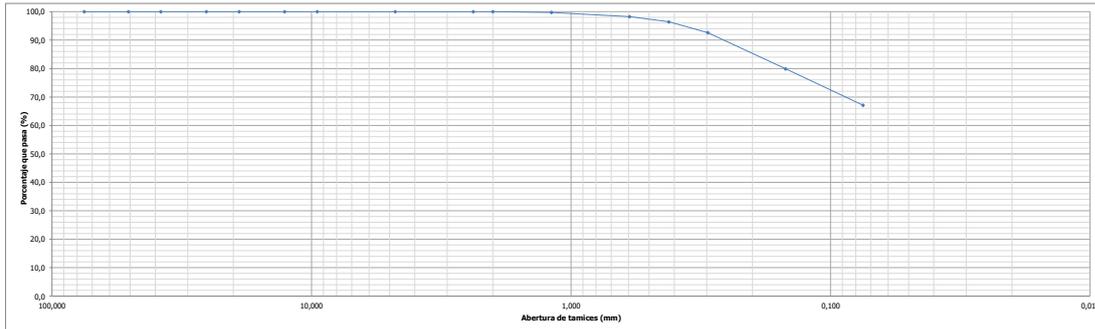
## SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	-	-	-	-
16	1,190	0,28	0,3	0,3	100
30	0,595	1,47	1,5	1,5	98
40	0,420	1,83	1,8	1,8	96
50	0,297	3,80	3,8	3,8	93
100	0,149	12,73	12,7	12,7	80
200	0,075	12,78	12,8	12,8	67
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	22,0
Humedad relativa (%)	-	51,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	101,84
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	32,89
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	32,89
<b>FINOS (%)</b>	67,11
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

**MARIA CAMILA ARIAS HOYOS** Fecha: 2024.03.15  
19:40:59 -05'00'

**FRMA**  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO

## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b> CYDG-1767 Cerro PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b> 2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b> Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b> Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b> 2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b> 2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b> Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b> 032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b> INF.HL-032-2024-010

<b>SONDEO/APIQUE:</b> P-02	<b>MUESTRA:</b> 4	
<b>LOCALIZACIÓN:</b> SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b> 1,50-2,00	<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de baja plasticidad

### 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		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	21,8	Número de Recipiente	182	Método de ensayo	A
Humedad relativa (%)	52,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	160,8	Temperatura de Secado	110°C
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	146,5	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
		Peso del recipiente (g)	62,6	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Contenido de agua (%)	17	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	70	72	75
Número de Golpes	35	27	20
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	47,91	47,94	44,79
Peso muestra seca + Recipiente (g)	41,54	41,57	39,10
Peso del recipiente (g)	25,11	25,46	25,19
Contenido de agua (%)	38,8	39,5	40,9

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	52	80	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	32,70	33,03	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	31,59	31,93	
Peso del recipiente (g)	23,58	23,86	
Contenido de agua (%)	14	14	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES		
Temperatura ambiente (°C)	19	19
Humedad relativa (%)	61	61
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	40 %
LÍMITE PLÁSTICO	14 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUEZ	0,12
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,88
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,14
HUMEDAD NATURAL	17,1 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES:

AUTORIZO

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 19:20:31 -05'00'

PRIMA  
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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrito PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF-G-032-2024-011

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-02	<b>MUESTRA:</b>	5
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	2,00-2,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo con arena			

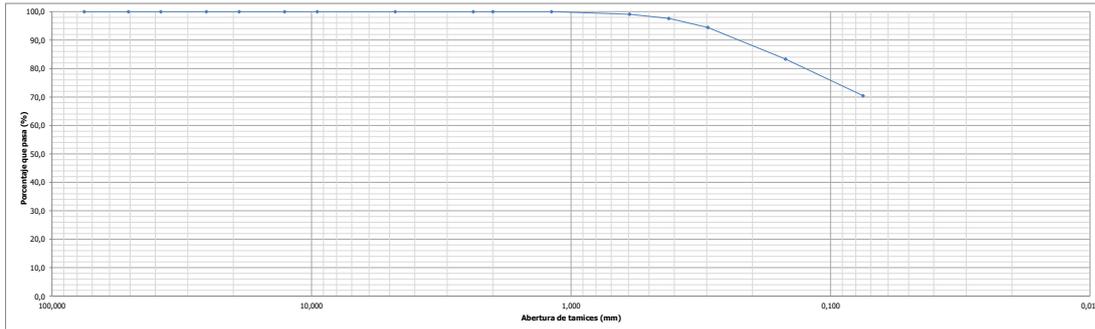
## SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	-	-	-	-
16	1,190	-	-	-	-
30	0,595	0,55	0,9	0,9	99
40	0,420	0,87	1,5	1,5	98
50	0,297	1,92	3,2	3,2	94
100	0,149	6,67	11,1	11,1	83
200	0,075	7,71	12,9	12,9	70
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	22,5
Humedad relativa (%)	-	52,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	94,99
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)	17,72
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	29,53
<b>FINOS (%)</b>	70,47
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 19:42:26 -05'00'

**FRMA**  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

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

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerro PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-012
<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-02	<b>MUESTRA:</b>	6		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	2,50-3,00	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de baja plasticidad

## 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		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	21,8	Número de Recipiente	188	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	53,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	135,5	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	126,0	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	59,1	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	14		

OBSERVACIONES:

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

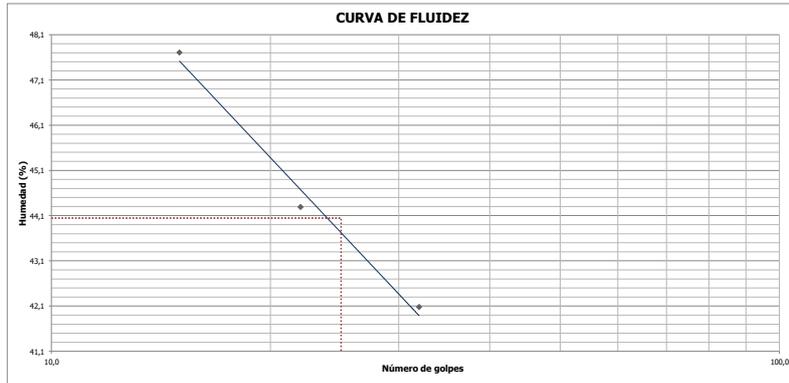
Norma INV E - 125 - 126 / -13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	4	26	86
Número de Golpes	32	22	15
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	37,08	37,38	32,35
Peso muestra seca + Recipiente (g)	31,82	31,91	26,74
Peso del recipiente (g)	19,32	19,56	14,98
Contenido de agua (%)	42,1	44,3	47,7

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	73	74	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	32,55	33,20	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	31,25	31,86	
Peso del recipiente (g)	23,86	24,23	
Contenido de agua (%)	18	18	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	19	19
Humedad relativa (%)	61	61
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	44	%
LÍMITE PLÁSTICO	18	%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26	%
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	
ÍNDICE DE LIQUEZ	-0,14	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,14	
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,33	
HUMEDAD NATURAL	14,3	%
PASA TAMIZ 200	-	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-	



OBSERVACIONES:

AUTORIZO

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 19:23:50 -05'00'

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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO

## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b> CYDG-1767 Cerrito PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b> 2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b> Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b> 2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b> Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b> 032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF-G-032-2024-013

<b>SONDEO/APIQUE:</b> P-02	<b>MUESTRA:</b> 7	
<b>LOCALIZACIÓN:</b> SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b> 3,00-3,50	<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo arenoso

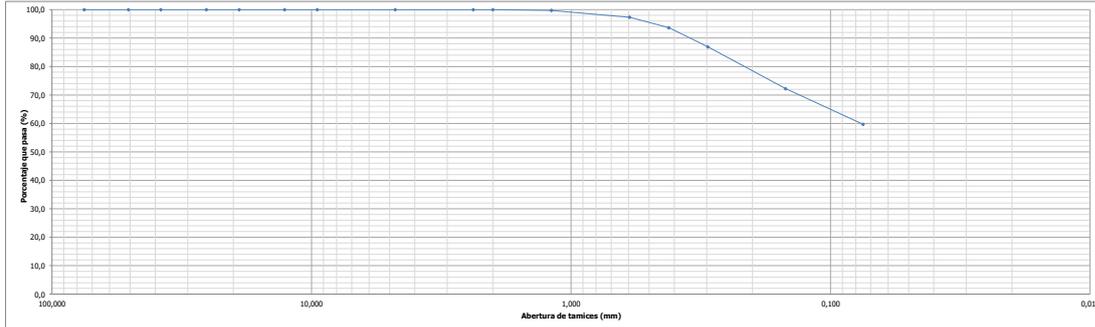
### SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	-	-	-	-
16	1,190	0,28	0,3	0,3	100
30	0,595	2,37	2,4	2,4	97
40	0,420	3,69	3,7	3,7	94
50	0,297	6,71	6,7	6,7	87
100	0,149	14,72	14,7	14,7	72
200	0,075	12,52	12,5	12,5	60
FONDO	0,000	-	-	-	-

CONDICIONES AMBIENTALES		
	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	21,8
Humedad relativa (%)	-	53,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	104,22
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	40,29
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	40,29
<b>FINOS (%)</b>	59,71
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

MARIA CAMILA ARIAS HOYOS Fecha: 2024.03.15  
19:44:07 -05'00'

FRMA  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page





# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerro PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-014
<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-03	<b>MUESTRA:</b>	2		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	0,50-1,00	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arcilla de baja plasticidad

## 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		HUMEDAD NATURAL (W <sub>n</sub> )		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	21,8	Número de Recipiente	187	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	53,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	142,0		
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	134,6	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
		Peso del recipiente (g)	56,9	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Contenido de agua (%)	10	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

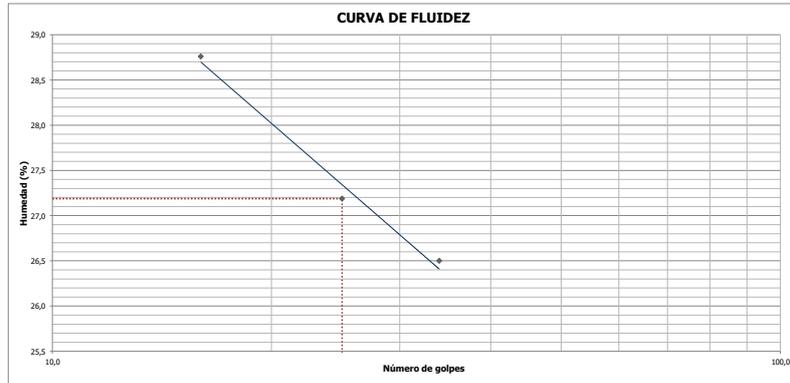
Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	67	68	69
Número de Golpes	34	25	16
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	44,93	47,22	45,17
Peso muestra seca + Recipiente (g)	40,78	42,28	40,58
Peso del recipiente (g)	25,12	24,11	24,62
Contenido de agua (%)	26,5	27,2	28,8

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	2	48	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	28,56	28,36	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	27,48	27,30	
Peso del recipiente (g)	18,98	18,91	
Contenido de agua (%)	13	13	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES		
Temperatura ambiente (°C)	19	19
Humedad relativa (%)	61	61
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	27 %
LÍMITE PLÁSTICO	13 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-0,25
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	1,24
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,13
HUMEDAD NATURAL	9,6 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES:

AUTORIZO

MARIA CAMILA Fecha: 2024.03.15  
ARIAS HOYOS 19:27:00 -05'00'

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: Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrillo PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-016

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-03	<b>MUESTRA:</b>	4
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	1,50-2,00
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arcilla de baja plasticidad			

## 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		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	A
Temperatura ambiente (°C)	21,5	Número de Recipiente	109	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	53,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	140,8	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	129,2	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	49,1	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	14		

OBSERVACIONES: -

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

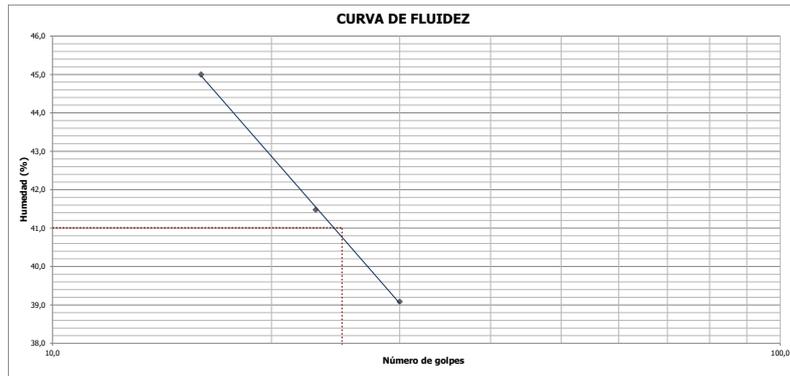
Norma INV E - 125 - 126 / 13

LÍMITE LÍQUIDO			
Número de Recipiente	53	64	77
Número de Golpes	30	23	16
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	41,78	43,74	43,03
Peso muestra seca + Recipiente (g)	36,91	38,07	37,18
Peso del recipiente (g)	24,45	24,40	24,18
Contenido de agua (%)	39,1	41,5	45,0

LÍMITE PLÁSTICO			
Número de Recipiente	51	58	
Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	33,89	35,14	
Peso muestra seca + Recipiente (g)	32,75	33,91	
Peso del recipiente (g)	24,44	25,17	
Contenido de agua (%)	14	14	
Procedimiento	Manual	X	Con equipo

CONDICIONES AMBIENTALES	LL	LP
Temperatura ambiente (°C)	19	19
Humedad relativa (%)	61	61
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	41 %
LÍMITE PLÁSTICO	14 %
ÍNDICE PLASTICIDAD	27 %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	0,02
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0,98
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-0,42
HUMEDAD NATURAL	14,5 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



OBSERVACIONES: -

AUTORIZÓ

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 19:31:25 -05'00'

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 SOLO 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 CII 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

Documento:  
**SOILFO-62-TEC**

Versión:  
**13**

Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerro PN NC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF-G-032-2024-017

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-03	<b>MUESTRA:</b>	5
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	2,00-2,50
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Material cohesivo con arena			

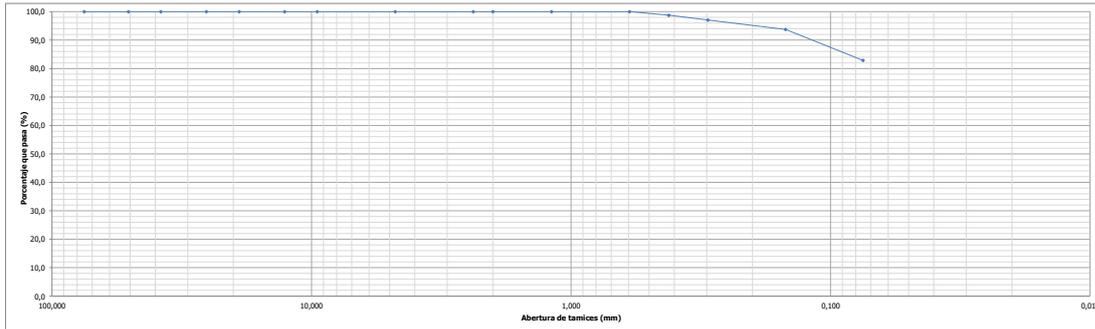
## SUELOS, ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

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	1,25	1,3	1,3	99
50	0,297	1,68	1,7	1,7	97
100	0,149	3,32	3,3	3,3	94
200	0,075	10,88	10,9	10,9	83
FONDO	0,000	12,91	12,9	12,9	-

CONDICIONES AMBIENTALES	Lav T.10	Lav T.200
Temperatura ambiente (°C)	-	21,5
Humedad relativa (%)	-	53,0
Fecha de ejecución del ensayo	-	2024/03/15

<b>COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)</b>	-
<b>COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc)</b>	-
Masa inicial seca (g)	104,35
Masa retenida tamiz No. 10 macerada y lavada (g)	0,00
Masa inicial para lavado sobre tamiz No. 200 (g)	100,00
Masa retenida sobre tamiz para lavado No. 200 (g)	30,04
<b>GRAVA (%)</b>	-
<b>ARENA (%)</b>	17,13
<b>FINOS (%)</b>	82,87
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	-
<b>CLASIFICACIÓN U.S.C.S</b>	-



**OBSERVACIONES:** El material presenta un porcentaje de finos mayor al 50%, por lo cual, se considera cohesivo y el mismo presenta plasticidad

AUTORIZO

**MARIA CAMILA** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 20:00:57 -05'00'

FRMA  
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 Cl 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



# INFORME DE ENSAYO ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

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

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrito PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b>	2024/03/15	<b>ENSAYO REALIZADO EN</b>	Instalaciones del laboratorio
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO</b>	2024/03/15
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.HL-032-2024-018

<b>SONDEO/APIQUE:</b>	P-03	<b>MUESTRA:</b>	6
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	2,50-3,00
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Arena media a fina lamosa color café oscuro con grava fina			

## 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		HUMEDAD NATURAL (Wn)		Método de ensayo	
Temperatura ambiente (°C)	21,5	Número de Recipiente	203	Temperatura de Secado	110°C
Humedad relativa (%)	53,0	Peso muestra húmeda + Recipiente (g)	142,5	El ensayo se realizó con una muestra de masa menor a la mínima especificada	NO
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/13	Peso muestra seca + Recipiente (g)	133,3	La muestra contenía más de un tipo de suelo (estratificada)	NO
		Peso del recipiente (g)	60,0	Algún material se excluyó de la muestra de ensayo	NO
		Contenido de agua (%)	12		

**OBSERVACIONES:** La descripción de la muestra se realiza de manera visual

## 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)	22	21
Humedad relativa (%)	53	53
Fecha de ejecución del ensayo	2024/03/14	2024/03/14
Método de ensayo	A	MANUAL

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO	NL
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP %
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	-
ÍNDICE DE LIQUIDEZ	-
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	-
ÍNDICE DE FLUIDEZ	-
HUMEDAD NATURAL	12,5 %
PASA TAMIZ 200	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. PASA T40	-



**OBSERVACIONES:** Material con baja plasticidad NL - NP

AUTORIZO

MARIA CAMILA Fecha: 2024.03.15  
ARIAS HOYOS 19:34:35 -05'00'

PRIMA  
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 CI 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



INFORME DE ENSAYOS  
**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO**

Documento:  
**SOILFO-64-TEC**  
Versión:  
**11**  
Fecha:  
**2023/01/26**

<b>PROYECTO:</b>	CYDG-1767 Cerrillo PNNC-AMV	<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:</b>	2024/03/14
<b>CLIENTE:</b>	Ingeniería Construcciones y Diseños S.A.S.	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:</b>	2024/03/11
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	Calle 53 A No. 16-36	<b>FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:</b>	2024/03/12
<b>ORDEN DE EJECUCIÓN DE ENSAYO No:</b>	032-2024	<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	INF.PU-032-2024-006-010-016
<b>EQUIPOS:</b>	Balanza: BE-03, Horno: HO-04, Termómetro: TER-02	<b>LABORATORISTA(S):</b>	D.A.S.S

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

SONDEO/APIQUE	P-01	P-02	P-03	-
<b>No. MUESTRA</b>	7	4	4	-
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	3,00-3,50	1,50-2,00	1,50-2,00	-
<b>TIPO DE ESPÉCIMEN</b>	Inalterado	Inalterado	Inalterado	-
<b>FORMA MUESTRA</b>	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	-
<b>LOCALIZACIÓN</b>	SAN JUAN DE ARAMA - META	SAN JUAN DE ARAMA - META	SAN JUAN DE ARAMA - META	-
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	TEMPERATURA	18,9°C	18,9°C	-
	HUMEDAD	56%	56%	-
<b>MÉTODO DE ENSAYO</b>	A	A	A	-
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	Material cohesivo arenoso	Arcilla de baja plasticidad	Arcilla de baja plasticidad	-

	PESO UNITARIO (g/cm <sup>3</sup> ) / (kN/m <sup>3</sup> )			Densidad de la parafina (g/cm <sup>3</sup> )	0,892
Masa muestra húmeda (g)	48,30	63,21	51,85	-	-
Masa muestra + Parafina (g)	53,61	69,71	56,93	-	-
Masa muestra + Parafina sumergida en agua (g)	24,38	31,97	26,28	-	-
Temperatura inicial del agua (°C)	18,0	18,0	18,0	-	-
Temperatura final del agua (°C)	18,0	18,0	18,0	-	-
Densidad del agua (g/cm <sup>3</sup> )	0,9986	0,9986	0,9986	-	-
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	23,32	30,51	25,00	-	-
Contenido de agua (%)	13,66	17,12	14,47	-	-
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2,071	2,072	2,074	-	-
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,822	1,769	1,812	-	-
Peso unitario húmedo (g/cm <sup>3</sup> ) / (kN/m <sup>3</sup> )	2,071 / 20,313	2,072 / 20,320	2,074 / 20,341	-	-
Peso unitario seco (g/cm <sup>3</sup> ) / (kN/m <sup>3</sup> )	<b>1,822 / 17,872</b>	<b>1,769 / 17,350</b>	<b>1,812 / 17,769</b>	-	-

**OBSERVACIONES:** -

AUTORIZÓ  
**MARIA CAMILA ARIAS HOYOS** Fecha: 2024.03.15  
**ARIAS HOYOS** 20:02:44 -05'00'

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 CII 66 No. 28-41, Teléfono: 6560981 - Bogotá, Colombia  
tecnico@soilab.page



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## ANEXO D

Contiene:

1. Espectro de diseño



ESPECTRO DE DISEÑO

Documento CYDM - 43

Versión 0 - 24/04/2017

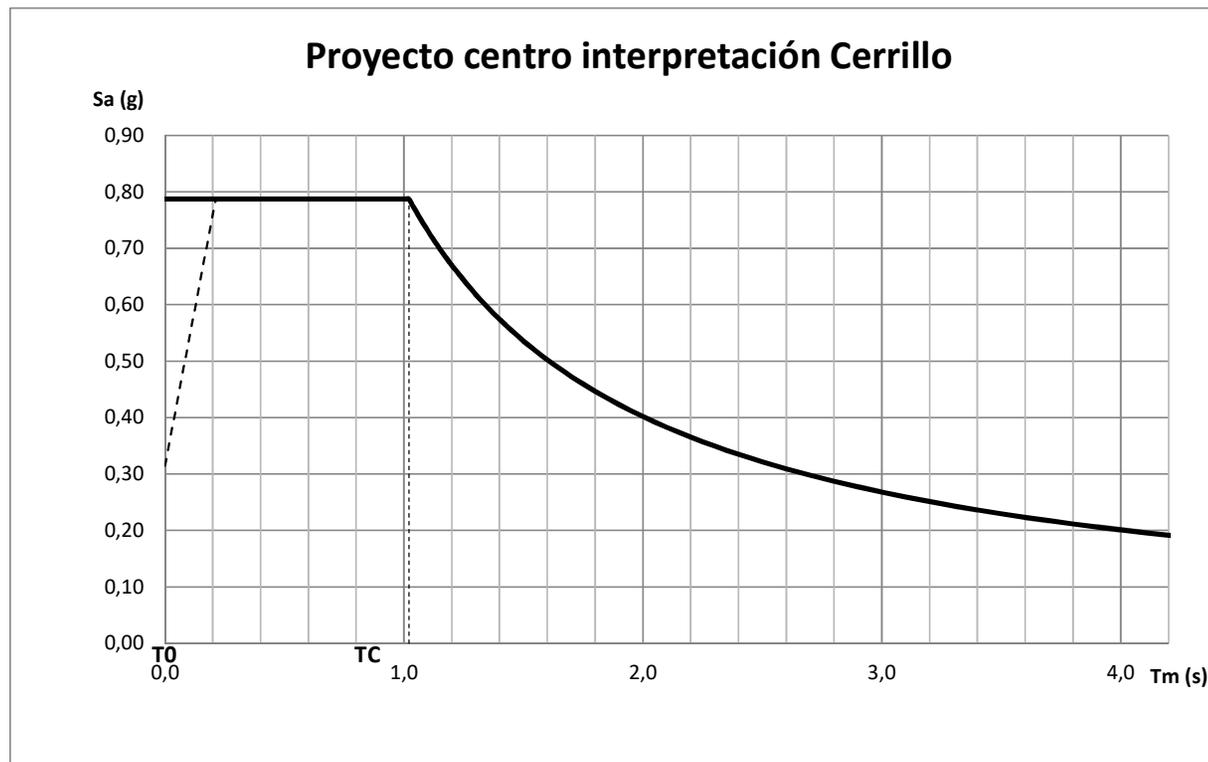
CYDG - 1767

CYDG-1767 Cerrillo PNNC-AMV

Aa	0,15
Av	0,20
Fa	2,10
Fv	3,35
I	1,00

T <sub>0</sub>	0,21
T <sub>C</sub>	1,02
T <sub>L</sub>	8,04

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	0,79
1,1	0,73
1,2	0,67
1,3	0,62
1,4	0,57
1,5	0,54
1,6	0,50
1,7	0,47
1,8	0,45
1,9	0,42
2,0	0,40
2,1	0,38
2,2	0,37
2,3	0,35
2,4	0,34
2,5	0,32
2,6	0,31





ESPECTRO DE DISEÑO

Documento CYDM - 43

Versión 0 - 24/04/2017

CYDG - 1767

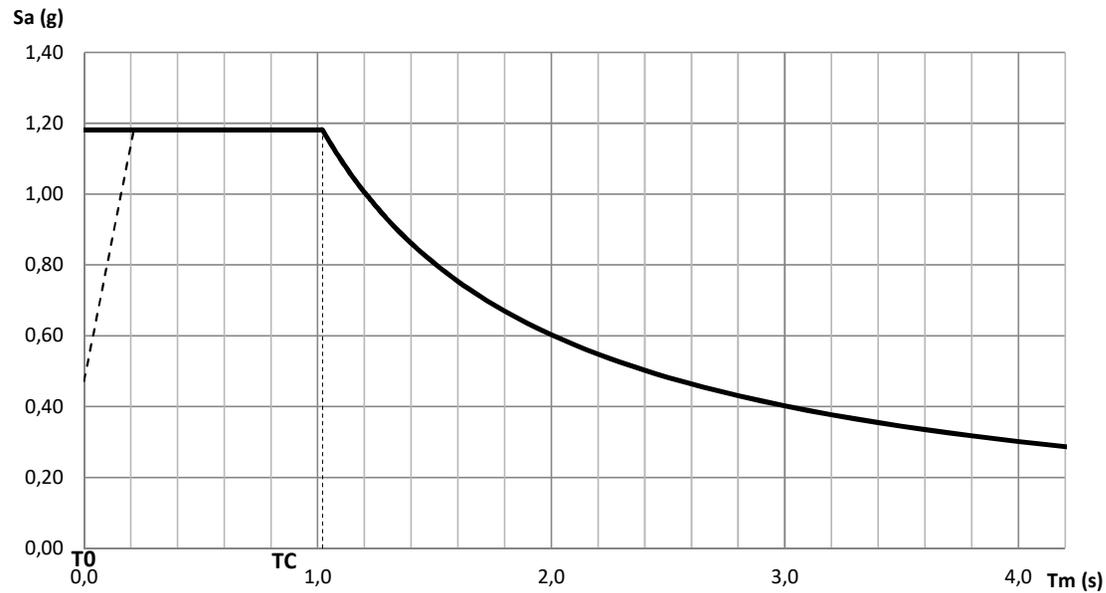
CYDG-1767 Cerrillo PNNC-AMV

<b>Aa</b>	0,15
<b>Av</b>	0,20
<b>Fa</b>	2,10
<b>Fv</b>	3,35
<b>IV</b>	1,50

<b>T<sub>0</sub></b>	0,21
<b>T<sub>C</sub></b>	1,02
<b>T<sub>L</sub></b>	8,04

<b>T (seg)</b>	<b>Sa</b>
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	1,18
1,1	1,10
1,2	1,01
1,3	0,93
1,4	0,86
1,5	0,80
1,6	0,75
1,7	0,71
1,8	0,67
1,9	0,63
2,0	0,60
2,1	0,57
2,2	0,55
2,3	0,52
2,4	0,50
2,5	0,48
2,6	0,46

Proyecto centro interpretación Cerrillo





**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## ANEXO E

Contiene:

1. Memorias de calculo
  - Capacidad portante suelo cohesivo a partir de ensayo SPT
  - Presión y potencial de expansión
  - Grado de colapsabilidad
  - Espectro de diseño

	<b>MEMORIA DE CÁLCULO CAPACIDAD PORTANTE SUELO COHESIVO A PARTIR DE ENSAYO SPT</b>	Documento: <b>CYDM - 02</b>
		Versión: 1
		Fecha: <b>19/10/2020</b> CYDG-1767

**Estudio de suelos para el Centro Interpretación Cerrillo  
San Juan de Arama, Meta**

**1. Cálculo de la capacidad de soporte**

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

Suelo de fundación: Arcilla de baja plasticidad  
Profundidad de apoyo: 0,5 m bajo la superficie actual

$N \text{ (SPT)} = > 13$       Golpes/pie  
 $N_{60} = C_N \cdot N$   
 $C_N = 0,75$   
 $N_{60} = 10$       Golpes/pie

Resistencia al corte no drenada según Stroud (1974):

$C_u \text{ (Ton/m}^2\text{)} = 0.60 \times N_{60}$   
 $C_u \text{ (Ton/m}^2\text{)} = 5,85$

Teniendo:

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

$N_{60}$ : Número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo  
 $C_u$ : 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:

$$q_{adm} = 1,0 \quad \text{Kg/cm}^2 = 10,0 \quad \text{Ton/m}^2$$

**2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS**

Para el cimiento más cargado, con una carga de 10 Ton, según lo estimado, se tiene:

$$\frac{10,0}{10,0} = 1,00 \quad \text{m}^2$$

Para el cálculo de los asentamientos, se tomará una zapata con un área mínima de 1 x 1 m

Carga distribuida: 10 Ton/m<sup>2</sup>

Profundidad (m)	H (m)	$\gamma$ (Ton/m <sup>3</sup> )	$Cr/(1+e_0)$
0,00 - 0,50	0,50	1,80	0,022
0,50 - 2,50	2,00	1,80	0,022

	<b>MEMORIA DE CÁLCULO CAPACIDAD PORTANTE SUELO COHESIVO A PARTIR DE ENSAYO SPT</b>	<b>Documento:</b> <b>CYDM - 02</b>
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b> <b>19/10/2020</b> <b>CYDG-1767</b>

**Estudio de suelos para el Centro Interpretación Cerrillo  
San Juan de Arama, Meta**

Donde:

H (m) : Altura de la capa  
 $\gamma$  (Ton/m<sup>3</sup>) : Peso unitario del suelo en la capa  
 $Cr/(1+e_0)$  : Coeficiente de compresibilidad de la capa

$$\begin{aligned}
 Cr_{(1,0-3,0)} &= 0.00194 (IP - 4.6) = & 0,035 & \text{ Nakase (1988)} \\
 e_{0(0,0-1,0)} &= wn \times Gs = & 0,581 & \\
 Cr/(1+e_0)_{(0,0-1,0)} &= & 0,022 &
 \end{aligned}$$

Teniendo:

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

Donde:

$\rho$  (cm) : Asentamiento por capa  
 $\sigma'_{v0}$  (Ton/m<sup>2</sup>) : Esfuerzo vertical efectivo inicial en la mitad de la capa  
 $\Delta \sigma$  (Ton/m<sup>2</sup>) : 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)	$\sigma'_{v0}$ (Ton/m <sup>2</sup> )	$\Delta \sigma$ (Ton/m <sup>2</sup> )	$\rho$ (cm)
0.50 - 2.50	2.70	3.36	1.55

Asentamiento total  $\Sigma \rho_i = 1,55$  cm



## MEMORIA DE CÁLCULO PRESIÓN Y POTENCIAL DE EXPANSIÓN

CYDM-41

Versión 1

30/06/2020

### ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL CENTRO DE INTERPRETACIÓN CERRILLO SAN JUAN DE ARAMA, META

Perforación	Profundidad (m)	Humedad W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.C.S.C.	Peso unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	Potencial de Expansión	Presión de expansion (kPa)
P-01	3.00-3.50	16,02	43	17	26	CL	1,82	Medio	64,13
P-02	1.50-2.00	17,12	40	14	26	CL	1,77	Medio	47,85
P-03	1.50-2.00	14,47	41	14	27	CL	1,81	Medio	63,17

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

	<b>MEMORIA DE CÁLCULO GRADO DE COLAPSABILIDAD</b>	<b>Documento</b> <b>CYDM- 77</b>
		<b>Version</b> <b>0</b>
		<b>Fecha</b> <b>21/11/2019</b> <b>CYDG - 1767</b>

**Estudio de suelos para el Centro de Interpretación de Cerrillo**

**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 evaluacion se realizamediante la siguiente formulacion:

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

$\gamma_{d_{crit}}$	Peso unitario critico como identificacion de la colapsabilidad
$\gamma_w$	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	$\gamma_w$ g/cm <sup>3</sup>	$G_s$	$w_l$	$\gamma_{d_{crit}}$ g/cm <sup>3</sup>	$\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	Evaluacion
P-01	0,50-1,00	2	1,00	2,80	11,49	0,08	1,80	Estable
P-01	1,50-2,00	4	1,00	2,80	15,05	0,06	1,80	Estable
P-01	2,50-3,00	6	1,00	2,80	15,64	0,06	1,80	Estable
P-01	3,50-4,00	8	1,00	2,80	16,02	0,06	1,80	Estable
P-02	0,50-1,00	2	1,00	2,80	12,07	0,08	1,80	Estable
P-02	1,50-2,00	4	1,00	2,80	17,12	0,06	1,80	Estable
P-02	2,50-3,00	6	1,00	2,80	14,26	0,07	1,80	Estable
P-03	0,50-1,00	2	1,00	2,80	9,57	0,10	1,80	Estable
P-03	1,50-2,00	4	1,00	2,80	14,47	0,07	1,80	Estable
P-03	2,50-3,00	6	1,00	2,80	12,48	0,08	1,80	Estable

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



ESPECTRO DE DISEÑO

Documento CYDM - 74

Versión 0

9/07/2019

CYDG -1767

Perforación	DE M:	A M:	Tipo ensayo	Tipo suelo	N (Campo)	N60 (Ni)	Espesor de estrato (di)	Espesor de estrato cohesivo (dc)	Espesor de estrato granular (ds)	di/Ni
P-01	0,00	0,50	SPT	c	16	12	1	1		0,042
P-01	0,50	1,00	SPT	c	10	8	1	1		0,067
P-01	1,00	1,50	SPT	c	16	12	1	1		0,042
P-01	1,50	2,00	SPT	c	15	11	1	1		0,044
P-01	2,00	2,50	SPT	c	20	15	1	1		0,033
P-01	2,50	3,00	SPT	c	21	16	1	1		0,032
P-01	3,00	3,50	SPT	c	24	18	1	1		0,028
P-01	3,50	4,00	SPT	g	83	62	1		1	0,008
P-02	0,00	0,50	SPT	c	11	8	1	1		0,061
P-02	0,50	1,00	SPT	c	13	10	1	1		0,051
P-02	1,00	1,50	SPT	c	14	11	1	1		0,048
P-02	1,50	2,00	SPT	c	16	12	1	1		0,042
P-02	2,00	2,50	SPT	c	18	14	1	1		0,037
P-02	2,50	3,00	SPT	c	20	15	1	1		0,033
P-02	3,00	3,50	SPT	c	46	35	1	1		0,014
P-03	0,00	0,50	SPT	c	13	10	1	1		0,051
P-03	0,50	1,00	SPT	c	12	9	1	1		0,056
P-03	1,00	1,50	SPT	c	12	9	1	1		0,056
P-03	1,50	2,00	SPT	c	15	11	1	1		0,044
P-03	2,00	2,50	SPT	c	20	15	1	1		0,033
P-03	2,50	3,00	SPT	g	85	64	1		1	0,008

$\Sigma di$	$\Sigma dc$	$\Sigma ds$	$\Sigma di/Ni$
10,5	9,5	1,0	0,8

Cualquier perfil de suelo	$\bar{N}$
	12,7