

## ESTUDIO DE SUELOS

### PP 10.2023 - ARTIGAS



**24 de agosto de 2023**

**Revisión 0**



+598 99 865 073  
+598 99 653 649



info@dypingenieria.com.uy  
[www.dypingenieria.com.uy](http://www.dypingenieria.com.uy)



Los Naranjos 1594  
Montevideo - Uruguay

Rev.	Modificación	Establecido	Verificado	Aprobado
0	Informe Final	Ing. Pineda 24/08/2023	Lic. Draper 24/08/2023	JP-JD 24/08/2023

## ESTUDIO DE SUELOS – PP 10.2023 MALDONADO

				<b>Contratante:</b>	
				<b>Adjudicación:</b>	14 de agosto de 2023
				<b>Contacto:</b>	Arq. Claudia Ferreiro
				<b>e-mail:</b>	cferreiro@cnd.org.uy
				<b>Nombre del Archivo:</b>	20230018 – PP 10.2023 Artigas R0
<b>Lugar:</b>	Montevideo	<b>Revisión:</b>	0		

## Tabla de Contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	OBJETIVO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	4
2.1	ENSAYOS DE CAMPO .....	4
2.2	ENSAYOS DE LABORATORIO .....	4
2.3	INFORME GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO .....	4
3	LOCALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL PREDIO EN ESTUDIO .....	5
4	GEOLOGÍA LOCAL.....	5
4.1	FORMACIÓN ARAPEY .....	5
5	RELIEVE .....	6
6	ENSAYOS REALIZADOS.....	7
6.1	ENSAYOS DE CAMPO.....	7
6.1.1	RELLENO DE ORIGEN ANTRÓPICO.....	8
6.1.2	SUELO RESIDUAL.....	9
6.2	NAPA FREÁTICA.....	9
6.3	ROCA.....	9
6.4	ENSAYOS DE LABORATORIO .....	9
6.4.1	EXPANSIVIDAD Y PRESIÓN DE HINCHAMIENTO .....	10
6.5	RESUMEN GENERAL DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO ..	11
7	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	11
7.1	RESISTENCIA AL CORTE Y OTROS PARÁMETROS .....	12
7.2	TENSIONES ADMISIBLES Y COEFICIENTE DE BALASTO .....	12
i)	RELLENO DE ORIGEN ANTRÓPICO .....	12

ii) SUELO RESIDUAL.....	12
i) BASAMENTO (FM. ARAPEY) .....	12
7.3 EXCAVABILIDAD .....	13
7.4 DESMORONAMIENTOS.....	13
7.5 EMPUJE DE SUELOS PARA EXCAVACIONES DE HASTA 2M.....	13
8 RECOMENDACIÓN PARA LAS FUNDACIONES.....	14
8.1.1 FUNDACIÓN MEDIANTE PLATEA.....	14
8.1.2 FUNDACIÓN MEDIANTE BASES AISLADAS.....	14
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del sector en estudio.....	5
Ilustración 2. Esquema de la distribución de una colada de basalto.....	6
Ilustración 3. Geología del área de estudio.....	6
Ilustración 4. Relieve del área de estudio.....	7
Ilustración 5. Ubicación de los cateos realizados.....	8
Ilustración 6. Presión de Hinchamiento Probable.....	10
Ilustración 7. Perfil estratigráfico Cateos 01 a 04. ....	11
Ilustración 8. Tensión admisible zona cateos profundos.....	15
Ilustración 9. Tensión admisible zona cateos superficiales.....	16

## **1 INTRODUCCIÓN**

El presente informe preliminar surge por la adjudicación del pedido de precio PP 10.2023 de la Administración de Contratos de la Corporación Nacional para el Desarrollo – CND, Fideicomiso de Infraestructura Educativa Publica del Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay, cuyo objeto es la ejecución de un estudio de suelos en los padrones 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 y 11.114 (en proceso de fusión) de San Miguel, Artigas.

## **2 OBJETIVO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Elaboración del Estudio Geotécnico en los padrones 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 y 11.114 de San Miguel, Artigas. El informe consta de la recopilación de información de campo, laboratorio y el análisis de estos, incluyendo los cálculos planteados en las especificaciones técnicas y las recomendaciones.

El alcance de los trabajos sigue los lineamientos indicados en las especificaciones técnicas, los cuales se resumen a continuación:

### **2.1 ENSAYOS DE CAMPO**

Ejecución de 4 perforaciones de hasta 4 metros de profundidad o hasta el rechazo para viviendas. En cada una de las perforaciones se ejecuta el ensayo SPT a 0.5m, 1m, 2m, 3m y 4m con su respectiva extracción de muestras, identificación, descripción visual y su registro fotográfico. Determinación de la posición del nivel freático e identificación de la potencia del suelo orgánico y los diferentes estratos.

### **2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO**

Clasificación de las muestras más representativas, (Humedad, Limites, Granulometría, Clasificación SUCS y AASHTO).

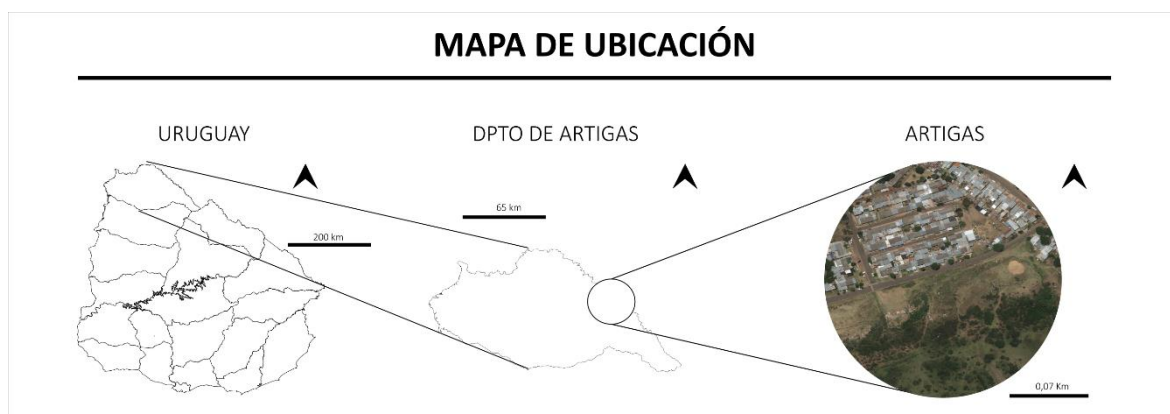
### **2.3 INFORME GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO**

Elaboración del presente informes Geológico y Geotécnico, completos con la recopilación de la información de campo y laboratorio y el análisis de estos,

incluyendo los cálculos planteados en las especificaciones técnicas y las recomendaciones pertinentes que se concluyan de los análisis mencionados.

### 3 LOCALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL PREDIO EN ESTUDIO

El sector en estudio se encuentra en el departamento de Artigas, en la ciudad de Artigas, barrio San Miguel, en los padrones antes mencionados.



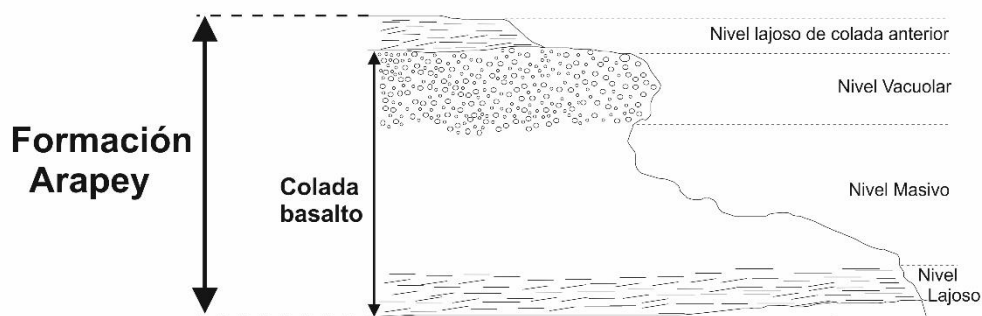
*Ilustración 1. Ubicación del sector en estudio*

### 4 GEOLOGÍA LOCAL

En el área de estudio se constató en los 4 cateos realizados presencia de litologías asociadas a la Formación Arapey, tal como se describe en la Carta Geológica del Uruguay a escala 1/500000 de Preciozzi (1985).

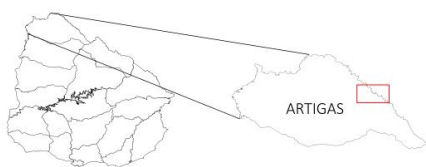
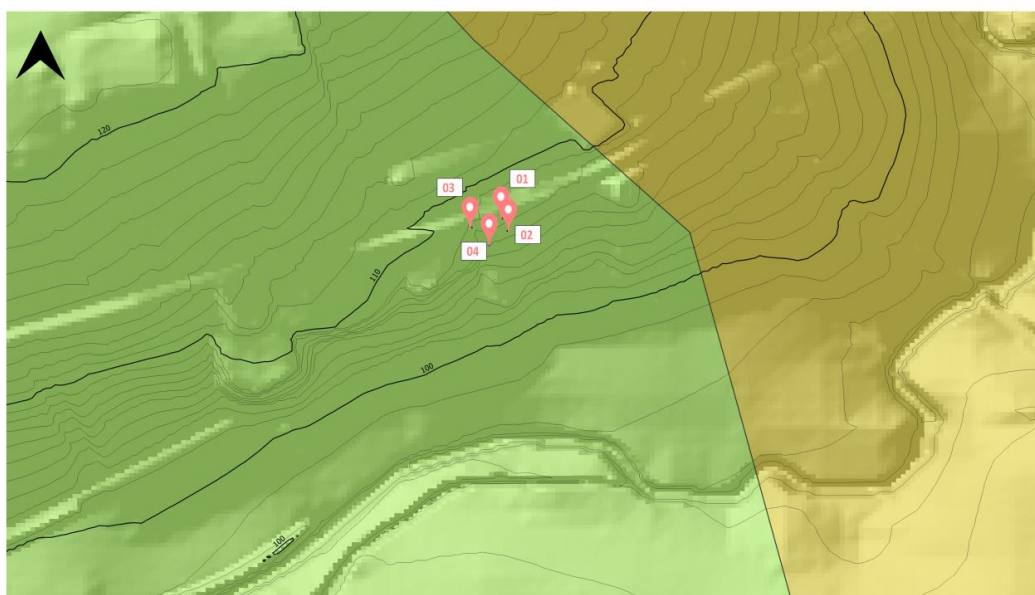
#### 4.1 FORMACIÓN ARAPEY

La Formación Arapey de edad Cretácico inferior, la misma está constituida por una sucesión de derrames de lavas básicas de tipo basalto Toleítico con estructura en coladas (ver Ilustración 2). Las coladas están constituidas por tres niveles, el nivel inferior es debido a la deposición de la lava sobre la superficie denominado lajoso, el nivel intermedio está constituido por basaltos del tipo masivo generalmente muy tenaces, y el nivel superior constituido por estructuras de tipo vacuolar generada por entrapamiento de gas durante la deposición de la lava, ver Ilustración 3.



**Ilustración 2. Esquema de la distribución de una colada de basalto**

## GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO



<b>REFERENCIAS</b>
SPT ejecutado
<b>GEOLOGÍA</b>
Actual
Fm. Arapey



**Proyecto: Artigas**

**Elaborado por:**



**Cliente:**

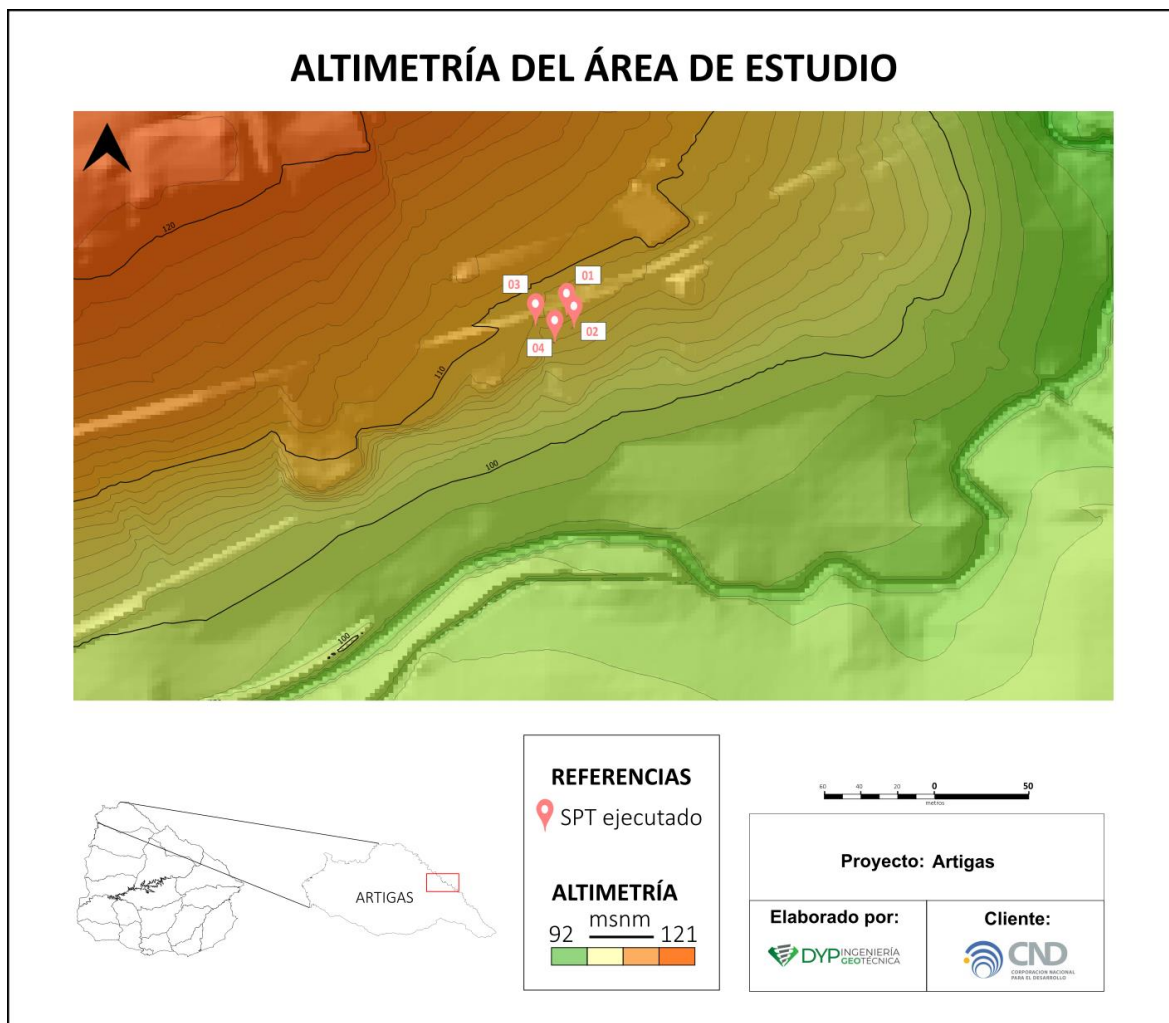


**Ilustración 3. Geología del área de estudio**

## 5 RELIEVE

La geomorfología de la zona en donde se desarrollan los cateos está representada por una ladera de carácter cóncava que discurre sus aguas hacia

un afluente menor del Río Cuareim. Las cotas sobre el nivel del mar en el área varían desde 90 a 130 metros y las cotas sobre el predio donde se realizaron los cateos van de 105 a 110 metros (ver Ilustración 4).



**Ilustración 4. Relieve del área de estudio**

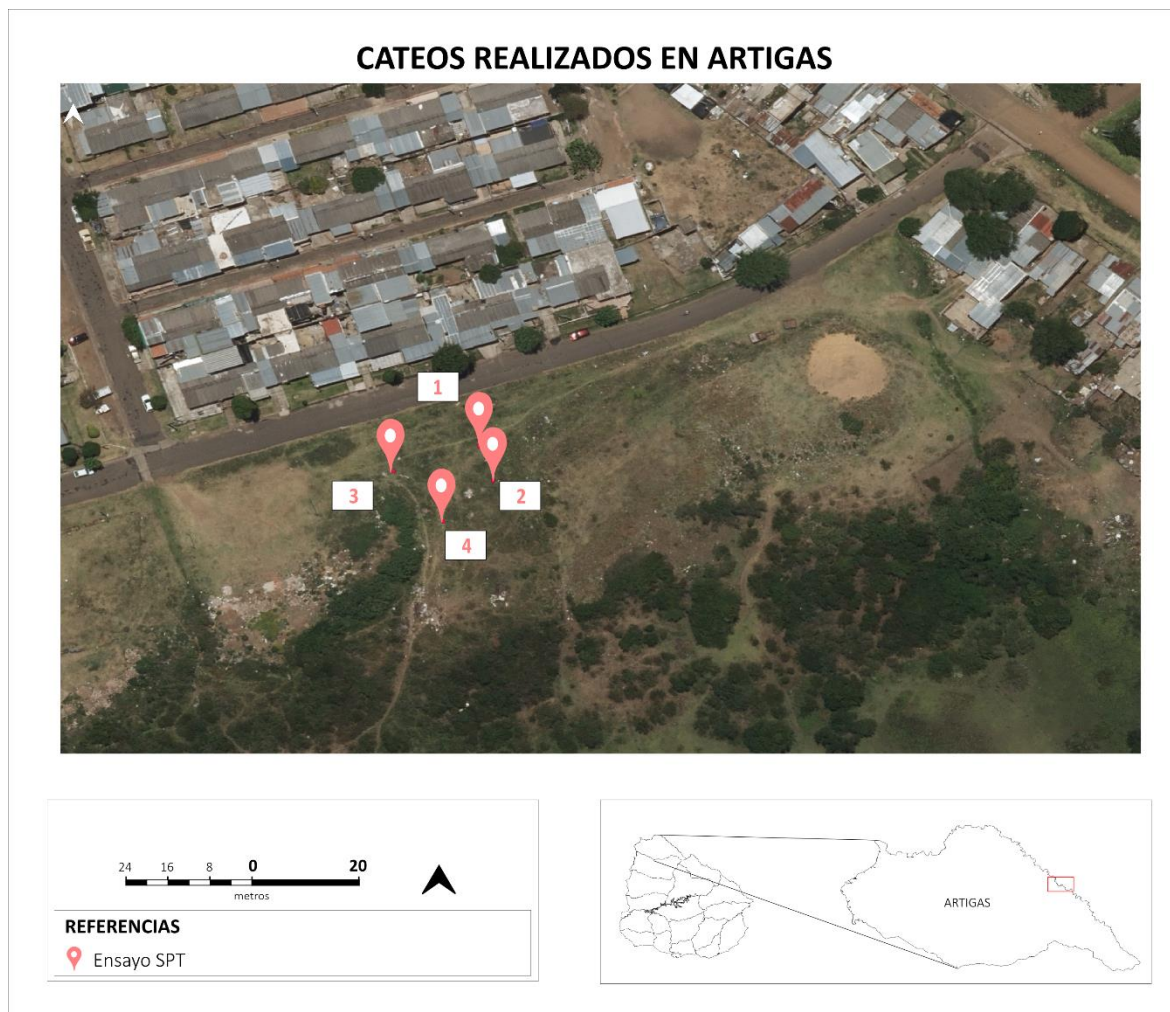
## 6 ENSAYOS REALIZADOS

En este capítulo se resume los ensayos de campo y laboratorio realizados y el análisis de estos.

### 6.1 ENSAYOS DE CAMPO

En total se ejecutaron 4 cateos en los cuales se realizó el Ensayo de Penetración Estándar o SPT por sus siglas en inglés, normalizado según ASTM D-1586, a una profundidad de 0.5m, 1.0m, 2.0m, 3.0m y 4m en todos los cateos. La descripción

de este ensayo se encuentra en el ANEXO I y el registro de perforación de estos en el ANEXO II, en cuanto a la ubicación aproximada de estos, se presenta en la Ilustración 5.



**Ilustración 5. Ubicación de los cateos realizados**

### **6.1.1 RELLENO DE ORIGEN ANTRÓPICO**

Relleno observado con una potencia que alcanza los 110cm aunque fue más usual encontrarlo con una potencia aproximada de 50cm. Este relleno está compuesto por arenas y limos con alto contenido orgánico y de raíces, vegetación y algunos compuestos de escombros. El  $N_{\text{campo}}$  oscila entre 5 y 6 golpes, este estrato está en continua descomposición por lo que se presumen con el paso del tiempo continuara disminuyendo sus características geomecánicas.

### 6.1.2 SUELO RESIDUAL

Estrato compuesto mayoritariamente por arcillas y limos, por un lado, contiene una elevada porción de arena y fragmentos de roca por su cercanía con el contacto con el basamento, por otro lado, presenta una contaminación aleatoria de materia orgánica, la potencia de este estrato es variable con una media de 50cm. El  $N_{campo}$  oscila entre 6 y 14 golpes.

### 6.2 NAPA FREÁTICA

Se encontró napa freática de forma aleatoria entre 1,0m y 1.5m.

### 6.3 ROCA

Se obtuvo el rechazo por encuentro con el basamento, el cual es variable entre 0,8m y 1,9m.

### 6.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se ejecutaron ensayos de tipo clasificación completa (humedad, granulometría, límites y clasificación SUCS y Aashto) a todas las muestras de cada uno de los estratos identificados en campo, el resumen de los resultados obtenidos se presenta en la Tabla 1.

Cateo	Muestra	Prof. (m)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	SUCS	AASHTO	Pasa 200 (%)	MO (%)
<b>Perfil de Relleno de origen Antrópico y Suelo Organico</b>									
02	1	0,5	46	31	15	SM	A-2-7	28	-
03	2	1,0	49	29	20	ML	A-7-6	53	-
<b>Perfil de Suelo Residual</b>									
01	2 Base	1.0	34	23	11	CL	A-6	50	-
01	3 Tope	2.0	-	-	-	SM	A-4	47	-
03	3 Tope	2.0	45	31	14	ML	A-7-5	62	-
04	2	1.0	-	-	-	ML	A-4	64	-

**Tabla 1. Resumen de Laboratorio**

De la tabla anterior se puede apreciar que los materiales presentes en el relleno de origen antrópico presentan una composición más fina con una elevada plasticidad mientras que el suelo residual presenta una porción mayor de arenas con plasticidad baja a nula.

### 6.4.1 EXPANSIVIDAD Y PRESIÓN DE HINCHAMIENTO

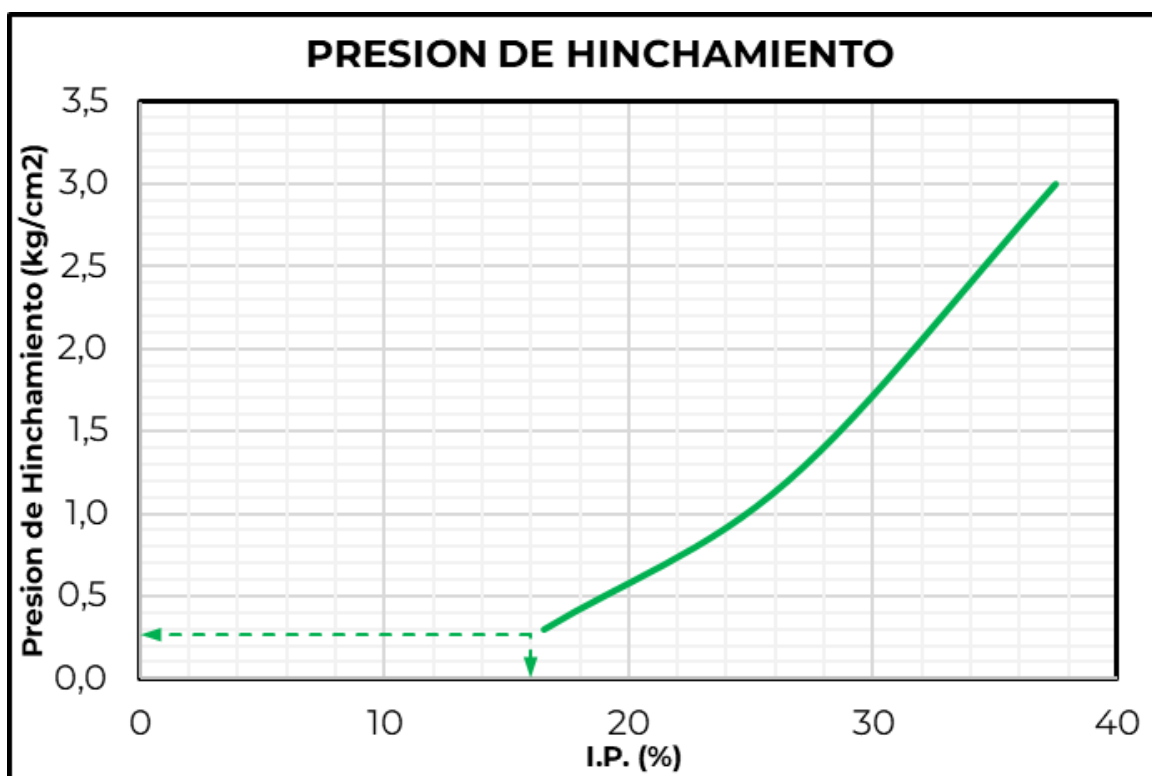
De acuerdo con los criterios de expansividad y presión de hinchamiento probable recopilados por R. Ortiz, 1975 y presentados en la Tabla 2, se tiene que:

CRITERIO DE EXPANSIVIDAD	I.P. (%)	W.L. (%)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO PROBABLE (kg/cm <sup>2</sup> )
BAJA	< 18	< 30	< 0.3
MEDIA	15 – 28	30 – 40	0.3 – 1.2
ALTA	25 – 40	40 – 60	1.2 – 3.0
MUY ALTA	> 35	> 60	> 3.0

**Tabla 2. Expansividad y Presión de Hinchamiento Probable por R. Ortiz, 1975**

Todos los estratos presentan resultados similares, con una expansividad baja a Media y una presión de hinchamiento probable cercana a los **0,3kg/cm<sup>2</sup>** (ver Ilustración 6).

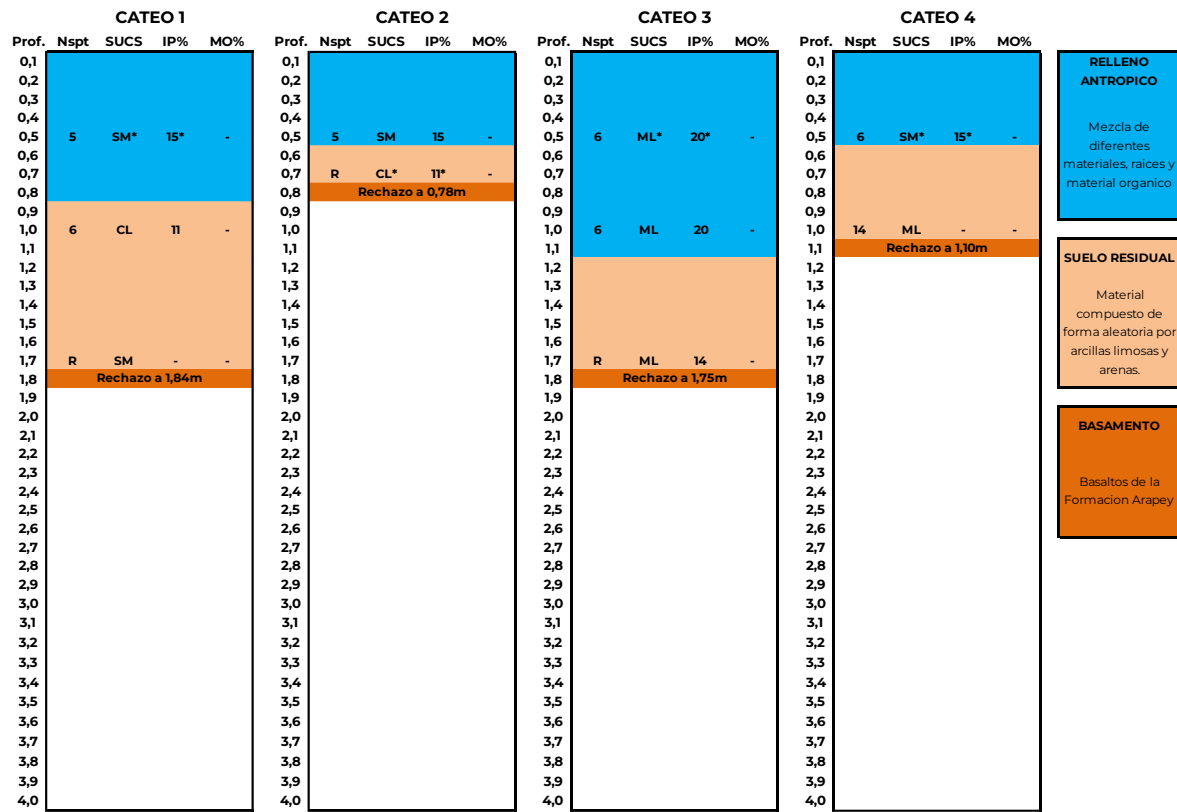
Con los anteriores resultados, es de esperarse que se presenten algunas afectaciones a las estructuras, las recomendaciones a seguir se presentan en los siguientes capítulos.



**Ilustración 6. Presión de Hinchamiento Probable.**

## 6.5 RESUMEN GENERAL DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

A continuación, se presenta el resumen visual de los ensayos de campo y laboratorio ejecutados.



\* Parametros asignados de acuerdo a la evaluación de las muestras mas representativas de ese estrato

**Ilustración 7. Perfil estratigráfico Cateos 01 a 04.**

## 7 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Luego de realizado el análisis de los ensayos de campo y laboratorio, se puede evidenciar 2 paquetes estratigráficos marcados en donde se aprecia una vez retirada la capa vegetal, un estrato compuesto por rellenos de origen antropico, este paquete puede alcanzar 110 cm de potencia, posteriormente se encuentra un estrato compuesto por un suelo residual del basamento, mayoritariamente arcillas y limos con arenas aleatorias.

## 7.1 RESISTENCIA AL CORTE Y OTROS PARÁMETROS

A continuación, se presenta los parámetros asignados a cada estrato de acuerdo con el ensayo de penetración estándar SPT y la revisión de los ensayos de laboratorio:

Estrato	N60	C (kpa)	Phi (grados)	PU (kg/cm <sup>3</sup> )
<b>Relleno de Origen Antrópico</b>	5	40	0	1,60
<b>Suelo Residual</b>	10	100	0	1.70

*Tabla 3. Resumen de los parámetros de resistencia al corte seleccionados.*

## 7.2 TENSIONES ADMISIBLES Y COEFICIENTE DE BALASTO

Para el cálculo de las tensiones admisibles se utilizaron diversos autores, y un Factor de Seguridad de 3, obteniendo que:

### i) RELLENO DE ORIGEN ANTRÓPICO

Numéricamente hablando, este horizonte presenta una Tensión Admisible de **0,40kg/cm<sup>2</sup>**, sin embargo, dada su naturaleza, no es competente para su uso ya que con el paso del tiempo tiende a descomponerse, disminuyendo sus capacidades.

### ii) SUELO RESIDUAL

De acuerdo con los cálculos realizados, este estrato tiene una tensión admisible de **1,25kg/cm<sup>2</sup>**. Este estrato es competente para uso geotécnico, sin embargo, se entiende que el alto componente arcilloso con un índice de plasticidad moderado tiende a generar algunas afectaciones a las estructuras debido a posibles movimientos del suelo producto de su cambio volumétrico por la variación de humedad y un estado saturado en régimen de lluvias.

### i) BASAMENTO (FM. ARAPEY)

El basamento fue identificado en todos los cateos, encontrándose entre 0,9m y 1,8m, debido a sus características y las limitantes del ensayo ejecutado no es posible muestrearlo para determinar sus características geomecánicas, sin embargo, cálculos conservadores arrojan una tensión admisible de **6,50kg/cm<sup>2</sup>** en el contacto con este.

En cuanto al coeficiente de Balasto vertical  $k_v$ , se realizó un análisis conservador a partir de los datos del ensayo SPT y correlaciones empíricas existentes en el medio, para el coeficiente de Balasto horizontal  $k_h$  se adoptó el valor de  $\frac{3}{4}k_v$ . Los resultados de estos se presentan en la Tabla 4.

Estrato	Potencia Máxima (m)	Tensión admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$k_h$ ( $k_{30}$ ) (kg/cm <sup>3</sup> )	$k_v$ ( $3/4k_v$ ) (kg/cm <sup>3</sup> )
<b>Relleno de Origen Antrópico</b>	1,1	0,40	1,31	0,98
<b>Suelo Residual</b>	0,9	1,25	2,61	1,96
<b>Basamento (Fm. Arapey)</b>	-	6,50	4,89	3,67

*Tabla 4. Resumen de los Parámetros obtenidos.*

### 7.3 EXCAVABILIDAD

De acuerdo con la información obtenida de los cateos y calicatas realizados y el relevamiento geológico local, se puede estimar que las excavaciones de baja profundidad se pueden ejecutar a pico y pala o retroexcavadora hasta el contacto con el basamento, luego de este no es posible continuar excavando con métodos convencionales, siendo necesario utilizar martillo neumático y/o explosivos,.

### 7.4 DESMORONAMIENTOS

Los suelos presentes en el sector no se presumen propensos a desmoronamientos a baja profundidad, sin embargo, se deben ejecutar las excavaciones teniendo en cuenta el empuje de los suelos y las buenas prácticas constructivas como la ejecución de taludes tendidos, el entibado y la protección contra los efectos adversos del agua y condiciones atmosféricas desfavorables.

### 7.5 EMPUJE DE SUELOS PARA EXCAVACIONES DE HASTA 2M

Teniendo en cuenta los parámetros obtenidos de los materiales presentes en el subsuelo, se tiene que hasta 2m de profundidad se ejerce una presión de **10,8kN/m<sup>2</sup>**.

## 8 RECOMENDACIÓN PARA LAS FUNDACIONES

A continuación, se presentan diferentes recomendaciones y alternativas para la fundación de la vivienda de acuerdo con el análisis realizado en los capítulos precedentes.

### 8.1.1 FUNDACIÓN MEDIANTE PLATEA

En este sector se recomienda el reemplazo el estrato orgánico, en los casos en donde se encuentra cercano a superficie es recomendable restituir al menos 60cm de material.

La restitución se debe realizar por un material no plástico (máximo con una expansión menor al 1% e IP menor a 5%), terraplenado en capas de no más de 20cm, siendo la última capa de mejores características (CBR >60% o más), compactado al 98% del PUSM.

La potencia de este estrato es variable por lo que la definición de su restitución será en campo mediante identificación visual y ensayos laboratorio que la DO considere pertinente.

Este reemplazo debe abarcar la totalidad del área de la construcción proyectada y sobre salir al menos 50cm desde el borde de la vereda.

Posteriormente, se recomienda la ejecución de una Platea, la cual debería ser rígida pensando en posibles movimientos del suelo debido a la moderada plasticidad del material identificada en la zona.

Con la restitución indicada y las características del material bajo esta, se puede estimar una tensión admisible bajo la platea de **0,7kg/cm<sup>2</sup>**.

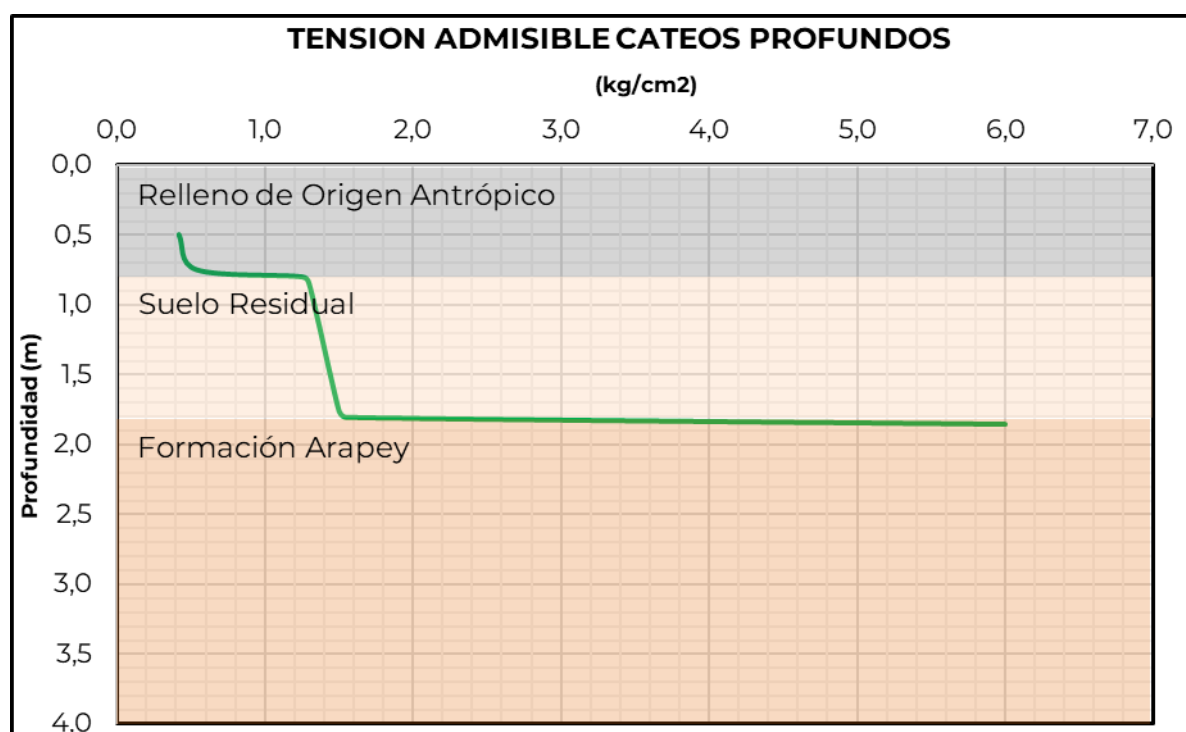
### 8.1.2 FUNDACIÓN MEDIANTE BASES AISLADAS

Como alternativa se presenta el análisis de la fundación mediante bases aisladas, para este caso será necesario ubicarlas por debajo del estrato orgánico, el cual tiene una potencia máxima de 110cm, se deberá realizar bajo las bases aisladas un reemplazo de 20cm de un material no plástico que sirva como transición entre la arcilla y el hormigón, así mismo se deberá instalar una capa de hormigón

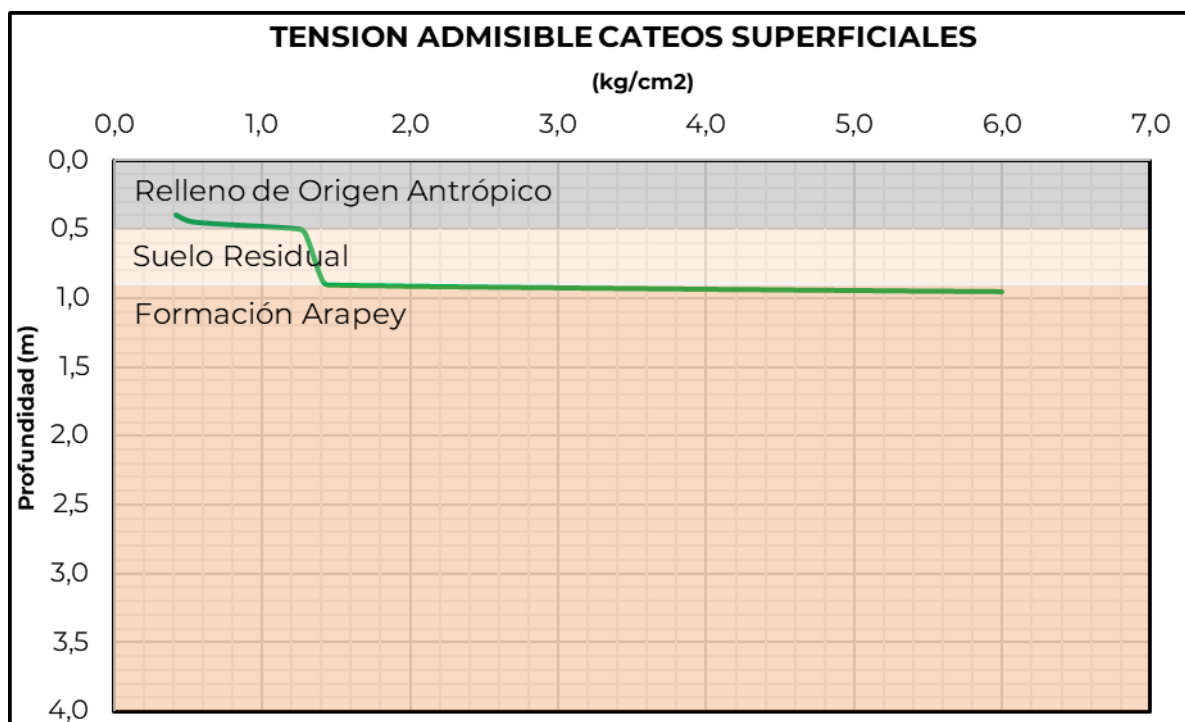
de limpieza en el fondo luego del reemplazo y en las paredes para evitar la contaminación del hormigón de las bases. En caso de fundar en el basamento, se deberá limpiar el material del fondo de la excavación, la instalación del hormigón de limpieza es opcional y depende de las condiciones del contacto con el basamento.

A esta profundidad, (0,9m), en contacto con el estrato arcilloso) se podrá tomar una tensión admisible de acuerdo con lo sugerido en la Ilustración 8 y la Ilustración 9

En cuanto a las vigas de amarre, estas deberán estar descalzadas para evitar afectaciones por posibles movimientos del suelo. Así mismo la losa deberá ser rígida y armada pensando en mitigar la afectación de la expansión y contracción de los suelos bajo ella.



**Ilustración 8. Tensión admisible zona cateos profundos.**



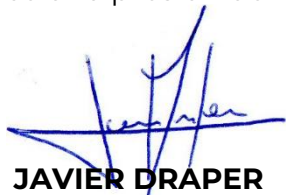
*Ilustración 9. Tensión admisible zona cateos superficiales.*

## 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

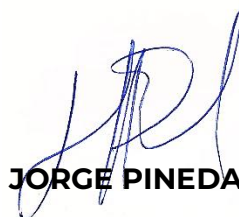
- Se deben ejecutar canales, colectoras y alcantarillas suficientes para dirigir las aguas superficiales y disminuir la infiltración de estas al suelo, lo anterior con miras a disminuir por agentes externos el contenido de humedad de los suelos y evitar mayores variaciones debido a la plasticidad de este. Así mismo se recomienda la siembra o instalación de césped en las zonas circundantes a las construcciones.
- Se deben construir veredas perimetrales para mitigar la directa infiltración de agua bajo las fundaciones, vigas y plateas, esto con miras no solo a evitar la afectación de estas sino para evitar socavaciones por flujos de agua.
- Se deben retirar todos los troncos, raíces y similares de las zonas donde se realizará la construcción de las estructuras.
- Se deben retirar todos los horizontes vegetales, orgánicos y de escombros bajo las fundaciones de las estructuras.
- Todas las excavaciones se deben ejecutar teniendo en cuenta la previsión climática, esto para evitar que durante las mismas se presenten lluvias e infiltración de agua en estratos inferiores en donde se esperan mejores

comportamientos. Así mismo, se recomienda no realizar grandes excavaciones que abarquen más de la capacidad de construcción de las fundaciones, con esto se evita tener fondos de excavaciones abiertos por largos periodos de tiempo.

- Algunos puntos clave de este estudio se listan a continuación
  - El perfil estratigráfico presenta un potencial expansivo bajo a nulo a por lo que se podrían esperar algunas afectaciones menores a las estructuras, en este punto es importante seguir las recomendaciones de este informe y las del proyectista con mira a disminuir estas afectaciones.
  - Se encontró nivel freático entre 1,0m y 1,5m de profundidad, sin embargo, es posible que con la llegada del régimen de lluvias o la propia naturaleza de la zona, existan fluctuaciones de este que alcancen niveles cercanos a la superficie.
  - El encuentro con el basamento es variable y se da entre 0,9m y 1,8m
  - Las excavaciones de baja profundidad se pueden ejecutar a pico y pala o retroexcavadora hasta el basamento, en caso de requerir profundizar en el basamento, se considera necesario la utilización de martillo neumático o explosivos.
  - Los suelos presentes en el sector no se presumen propensos a desmoronamientos a baja profundidad, se deben ejecutar las excavaciones teniendo en cuenta el empuje de los suelos y las buenas prácticas constructivas como la ejecución de taludes tendidos, el entibado y la protección contra los efectos adversos del agua y condiciones atmosféricas desfavorables. Se tiene que hasta 2m de profundidad se ejerce una presión de **10,8kN/m<sup>2</sup>**.



**JAVIER DRAPER**  
**Lic. En Geología**  
**Director**



**JORGE PINEDA**  
**Ing. Civil – Geotecnista**  
**Director**

# **ANEXO 1**

## **DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO DE SPT**

## ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

### ASTM D-1586

El ensayo de penetración estándar (SPT, por sus siglas en inglés) es una técnica utilizada para medir la resistencia del suelo a través de la inserción de un tomamuestras en forma de tubo partido denominado Split Spoon o Cuchara Partida con medidas normalizadas, unida a un tren de varillas mediante el golpeo en la cabeza de ellas con una masa de 63.5kg cayendo desde una altura de 76cm, el esquema del ensayo se presenta en la Ilustración 1, en cuanto al tomamuestras, este se presenta en la Ilustración 2.



**Ilustración 1. Esquema típico del SPT**

Para llevar a cabo este ensayo, primero se realiza un agujero en el suelo utilizando una perforadora, ampliador o sacamuestras de mayor diámetro, de manera que se pueda insertar el tomamuestras en el terreno sin tocar las paredes.

La inserción del tomamuestras se realiza mediante el golpeo y estos se contabilizan en tres tramos de 15 cm de avance cada uno, denominándose valor  $N_{\text{campo}}$  a la suma de los valores del segundo y tercer tramo. Este ensayo es uno de los más antiguos en geotecnia, y su uso universal y durante décadas, en todo tipo de terrenos, ha permitido establecer numerosas correlaciones con otros



parámetros geotécnicos, así como la difusión de fórmulas empíricas para cálculos directos de capacidad portante y asentamientos, entre otros.



***Ilustración 2. Tomamuestras - Cuchara Partida - Split Spoon***



La información recopilada durante el ensayo se utiliza para determinar las características del suelo, como su densidad, la presencia de capas de suelo más resistentes y la presencia de agua en el terreno. Además, se utiliza para determinar la capacidad de carga del suelo y para diseñar cimientos y estructuras, .



**En resumen, el ensayo de penetración estándar (SPT) es una técnica para medir la resistencia del suelo mediante la inserción de un tomamuestras estandarizado en el terreno y registrando el número de golpes necesarios para penetrar una distancia de 45cm en el suelo. Esta información se utiliza para determinar las características del suelo y su capacidad de carga para diseñar las cimentaciones de las estructuras proyectadas.**







## **ANEXO 2**

# **PLANILLAS DE PERFORACIÓN**

				<b>PERFORACIÓN SPT</b> (ASTM D1586)			<b>CÓDIGO/VERSIÓN:</b> F001-00/0323	<b>ELAB/APRO:</b> JP-JD		
				<b>Cliente:</b> 						
<b>FECHA</b>			<b>CLIENTE:</b> CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU							
18	8	23	<b>PROYECTO:</b> ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023							
<b>EQUIPO:</b>			<b>LOCALIZACIÓN:</b> PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS							
DYP02			<b>CATEO:</b>	1	<b>PROFUNDIDAD:</b>	1,84 m	<b>NAPA FREÁTICA:</b>	1,55 m	<b>HOJA:</b>	1 de 1
PROF.	NO.	FECHA	S.P.T.	RECUP. (cm)	PERFORIST A	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA				
0,05	1	18/8/2023	2	18	Andres	Mezcla de Suelo Orgánico y Relleno de origen Antrópico color marrón oscuro, presencia de arcilla				
2										
3										
0,50										
0,55	2	18/8/2023	3	25	Andres	Hacia el tope relleno de origen antrópico con restos orgánicos, hacia la base arcilla gris con óxidos de hierro y fragmentos de basalto				
3										
3										
1,00										
1,55	3	18/8/2023	8	28	Andres	Arena con fragmentos de basalto, roca alterada. Rechazo a 1,84m				
R										
2,00										
2,55										
-										
3,00										
3,55										
-										
4,00										
4,55										
-										
5,00										
5,55										
-										
6,00										
6,55										
-										
7,00										
7,55										
-										
8,00										
8,55										
-										
9,00										
9,55										
-										
10,00										

				<b>PERFORACIÓN SPT</b> (ASTM D1586)			<b>CÓDIGO/VERSIÓN:</b> F001-00/0323	<b>ELAB/APRO:</b> JP-JD
				<b>Cliente:</b> 				
<b>FECHA</b>			<b>CLIENTE:</b> CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU					
18	8	23	<b>PROYECTO:</b> ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023					
<b>EQUIPO:</b>			<b>LOCALIZACIÓN:</b> PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS					
DYP02			<b>CATEO:</b> 2	<b>PROFUNDIDAD:</b> 0,78 m	<b>NAPA FREÁTICA:</b> -	<b>HOJA:</b> 1 de 1		
PROF.	NO.	FECHA	S.P.T.	RECUP. (cm)	PERFORIST A	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA		
0,05	1	18/8/2023	1	18	Andres	Suelo orgánico, hacia la base arena con fragmentos de roca		
-			3					
0,50			5					
0,55	2	18/8/2023	16	17	Andres	Fragmentos de roca con arcillas Rechazo a 0,78m		
-			R					
1,00								
1,55								
-								
2,00								
2,55								
-								
3,00								
3,55								
-								
4,00								
4,55								
-								
5,00								
5,55								
-								
6,00								
6,55								
-								
7,00								
7,55								
-								
8,00								
8,55								
-								
9,00								
9,55								
-								
10,00								

						<b>PERFORACIÓN SPT</b> (ASTM D1586)		<b>CÓDIGO/VERSIÓN:</b> F001-00/0323	<b>ELAB/APRO:</b> JP-JD
						<b>Cliente:</b> 			
<b>FECHA</b>			<b>CLIENTE:</b> CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU						
18	8	23	<b>PROYECTO:</b> ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023						
<b>EQUIPO:</b>			<b>LOCALIZACIÓN:</b> PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS						
DYP02			<b>CATEO:</b>	3	<b>PROFUNDIDAD:</b>	1,75 m	<b>NAPA FREÁTICA:</b>	-	<b>HOJA:</b> 1 de 1
PROF.	NO.	FECHA	S.P.T.	RECUP. (cm)	PERFORIST A	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA			
0,05	1	18/8/2023	2	15	Andres	Mezcla de Suelo Orgánico y Relleno de origen Antrópico color marrón oscuro			
-			3						
0,50			3						
0,55	2	18/8/2023	2	22	Andres	Suelo Orgánico color negro con presencia de raíces			
-			3						
1,00			3						
1,55	3	18/8/2023	12	5	Andres	Rechazo a 1,75cm, en la punta de la cuchara se observan fragmentos de roca del basamento.			
-			R						
2,00									
2,55									
-									
3,00									
3,55									
-									
4,00									
4,55									
-									
5,00									
5,55									
-									
6,00									
6,55									
-									
7,00									
7,55									
-									
8,00									
8,55									
-									
9,00									
9,55									
-									
10,00									

			<b>PERFORACIÓN SPT</b> (ASTM D1586)			<b>CÓDIGO/VERSIÓN:</b> F001-00/0323	<b>ELAB/APRO:</b> JP-JD
						<b>Cliente:</b> 	
<b>FECHA</b> 18 8 23			<b>CLIENTE:</b> CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU				
			<b>PROYECTO:</b> ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023				
<b>EQUIPO:</b> DYP02			<b>LOCALIZACIÓN:</b> PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS				
			<b>CATEO:</b> 4	<b>PROFUNDIDAD:</b> 1,10 m	<b>NAPA FREÁTICA:</b> 1,00 m	<b>HOJA:</b> 1 de 1	
PROF.	NO.	FECHA	S.P.T.	RECUP. (cm)	PERFORIST A	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA	
0,05	1	18/8/2023	2		Andres	Suelo orgánico mezclado con arcillas rojizas de apariencia al tacto plásticas y húmedas	
-			1				
0,50			5				
0,55	2	18/8/2023	2		Andres	Arcilla gris a rojiza, hacia la base fragmentos de roca. Se observa transición arcilla-arena con fragmentos de roca.	
-			1				
1,00			13				
1,55						Rechazo a 1,10m	
-							
2,00							
2,55							
-							
3,00							
3,55							
-							
4,00							
4,55							
-							
5,00							
5,55							
-							
6,00							
6,55							
-							
7,00							
7,55							
-							
8,00							
8,55							
-							
9,00							
9,55							
-							
10,00							

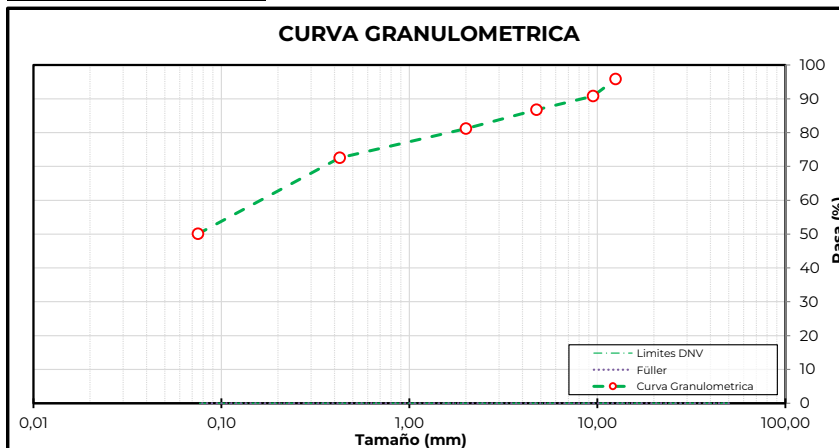
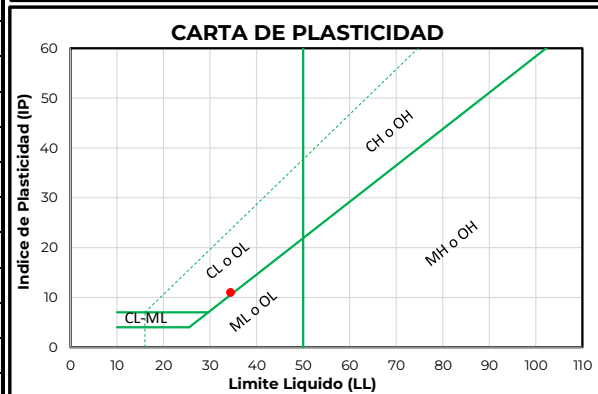
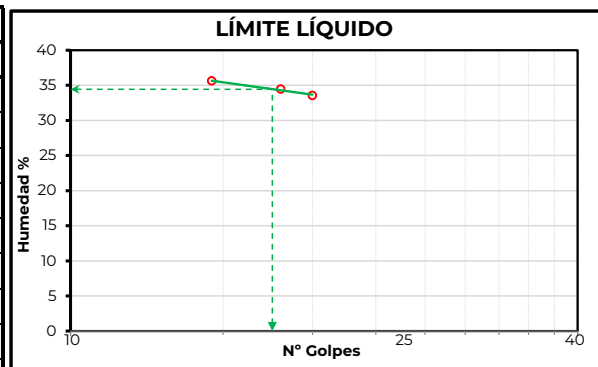
## **ANEXO 3**

# **PLANILLAS DE LABORATORIO**

FECHA			CLIENTE:	CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU	
24	8	2023	PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023	
CATEO:			1	LOCALIZACIÓN:	PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS
MUESTRA:			2	OBSERVACIONES	Muestra tomada de la base
PROF:			1,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes		19	26	30	-	-	-	-
PP:	Pesafiltro	321	331	315	314	302		
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo	27,77	28,62	25,91	24,27	25,66	160,90	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco	25,78	26,58	24,42	23,46	24,66	130,10	
P3 (g):	Peso Recipiente	20,19	20,66	19,98	20,00	20,42		
Pw (g):	Peso del Agua	1,99	2,04	1,49	0,81	1,00	30,80	
Ps (g):	Peso Suelo Seco	5,59	5,92	4,44	3,46	4,24	130,10	
W (%):	Contenido de agua	35,60	34,46	33,56	23,41	23,58	23,67	

TAMIZADO			Peso inicial 114,17 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum.	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
¾"	19,00			0,0%	100,0%
½"	12,50	4,80	4,2%	4,2%	95,8%
3/8"	9,50	5,70	5,0%	9,2%	90,8%
4	4,75	4,60	4,0%	13,2%	86,8%
8	2,36			13,2%	86,8%
10	2,00	6,40	5,6%	18,8%	81,2%
12	1,68			18,8%	81,2%
16	1,19			18,8%	81,2%
30	0,60			18,8%	81,2%
40	0,425	9,80	8,6%	27,4%	72,6%
60	0,25			27,4%	72,6%
80	0,18			27,4%	72,6%
100	0,15			27,4%	72,6%
200	0,075	25,70	22,5%	49,9%	50,1%
Pasa 200		57,17	50,1%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		57,00			

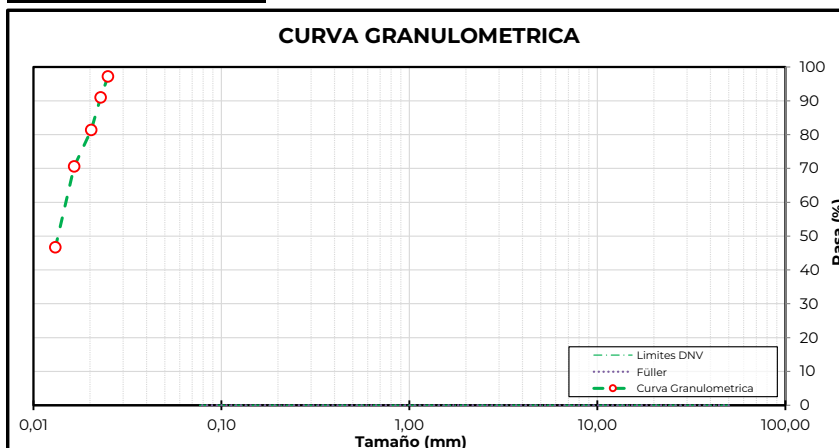
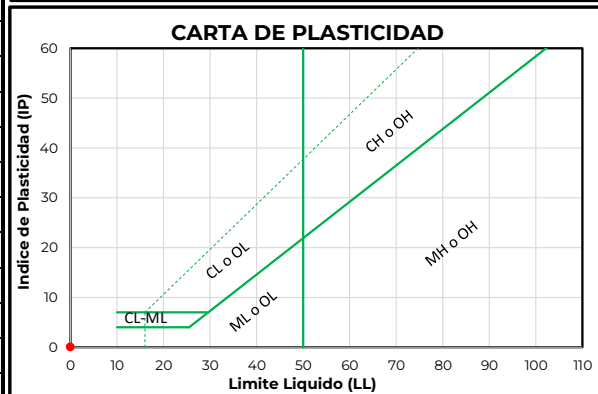
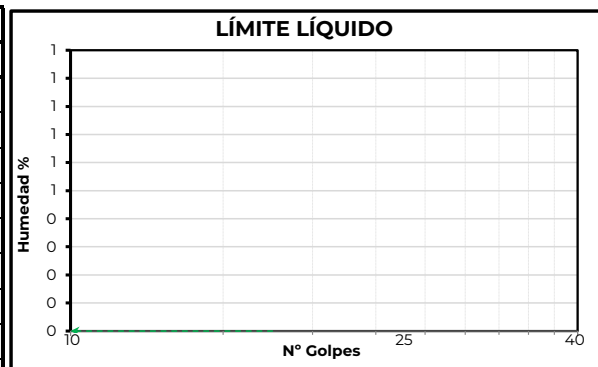


RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	34%
LÍMITE PLÁSTICO:	23%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	11%
PASA 200	50%
CLASIFICACIÓN AASHTO.:	A - 6
ÍNDICE DE GRUPO:	3
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	CL
P200 x IP	548
P200 x LL	1724
GRADACIÓN DNV	N/A
FÚLLER	N/A
	N/A

FECHA			CLIENTE:	CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU	
24	8	2023	PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023	
CATEO:			1	LOCALIZACIÓN:	PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS
MUESTRA:			3	OBSERVACIONES	Muestra tomada del tope
PROF:			2,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes					-	-	-	-
PP:	Pesafiltro							
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo						213,20	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco						165,00	
P3 (g):	Peso Recipiente							
P <sub>w</sub> (g):	Peso del Agua						48,20	
P <sub>s</sub> (g):	Peso Suelo Seco						165,00	
W (%):	Contenido de agua						29,21	

TAMIZADO			Peso inicial 117,87 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
¾"	19,00			0,0%	100,0%
½"	12,50			0,0%	100,0%
3/8"	9,50	3,30	2,8%	2,8%	97,2%
4	4,75	7,30	6,2%	9,0%	91,0%
8	2,36			9,0%	91,0%
10	2,00	11,40	9,7%	18,7%	81,3%
12	1,68			18,7%	81,3%
16	1,19			18,7%	81,3%
30	0,60			18,7%	81,3%
40	0,425	12,70	10,8%	29,4%	70,6%
60	0,25			29,4%	70,6%
80	0,18			29,4%	70,6%
100	0,15			29,4%	70,6%
200	0,075	28,20	23,9%	53,4%	46,6%
Pasa 200		54,97	46,6%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		62,90			

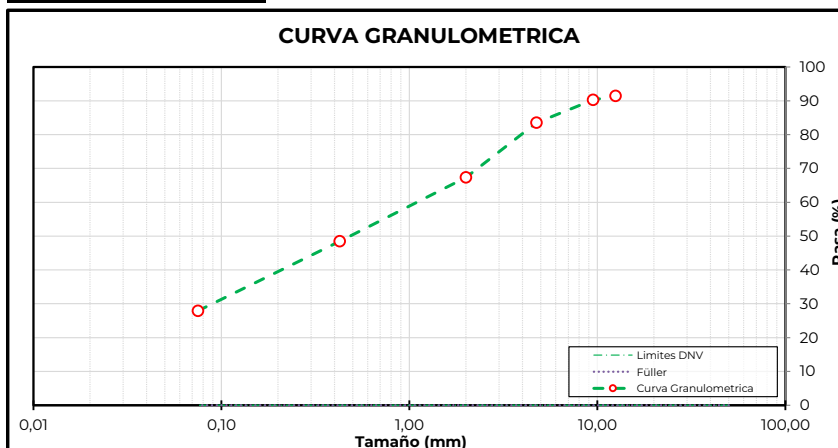
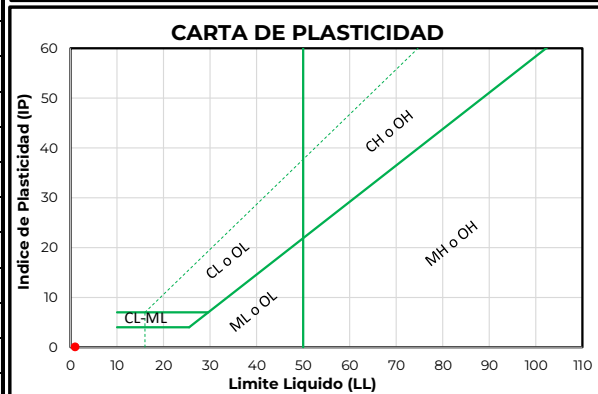
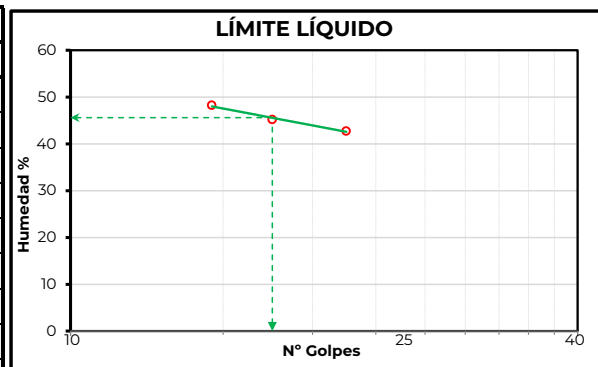


RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	-
PASA 200	47%
CLASIFICACIÓN AASHTO.:	A - 4
ÍNDICE DE GRUPO:	2
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	SM
P200 x IP	0
P200 x LL	0
GRADACIÓN DNV	N/A
FÚLLER	N/A
	N/A

FECHA			CLIENTE:	CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU	
24	8	2023	PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023	
CATEO:			2	LOCALIZACIÓN:	PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS
MUESTRA:			1	OBSERVACIONES	
PROF:			0,5 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes		35	25	19	-	-	-	-
PP:	Pesafiltro	339	338	318	325	324		
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo	24,93	25,44	25,19	25,20	24,32	124,00	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco	23,46	23,84	23,58	24,23	23,44	95,80	
P3 (g):	Peso Recipiente	20,02	20,30	20,24	21,10	20,55		
Pw (g):	Peso del Agua	1,47	1,60	1,61	0,97	0,88	28,20	
Ps (g):	Peso Suelo Seco	3,44	3,54	3,34	3,13	2,89	95,80	
W (%):	Contenido de agua	<b>42,73</b>	<b>45,20</b>	<b>48,20</b>	<b>30,99</b>	<b>30,45</b>	<b>29,44</b>	

TAMIZADO			Peso inicial 106,54 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
¾"	19,00			0,0%	100,0%
½"	12,50	9,10	8,5%	8,5%	91,5%
3/8"	9,50	1,30	1,2%	9,8%	90,2%
4	4,75	7,20	6,8%	16,5%	83,5%
8	2,36			16,5%	83,5%
10	2,00	17,20	16,1%	32,7%	67,3%
12	1,68			32,7%	67,3%
16	1,19			32,7%	67,3%
30	0,60			32,7%	67,3%
40	0,425	20,10	18,9%	51,5%	48,5%
60	0,25			51,5%	48,5%
80	0,18			51,5%	48,5%
100	0,15			51,5%	48,5%
200	0,075	21,90	20,6%	72,1%	27,9%
Pasa 200		29,74	27,9%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		<b>76,80</b>			

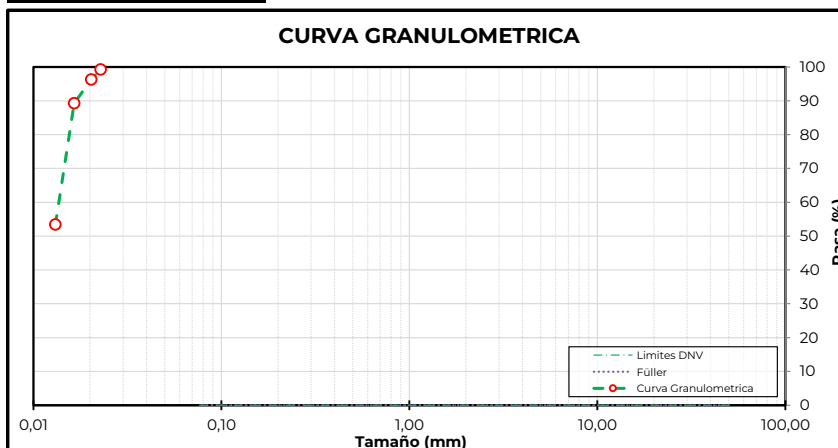
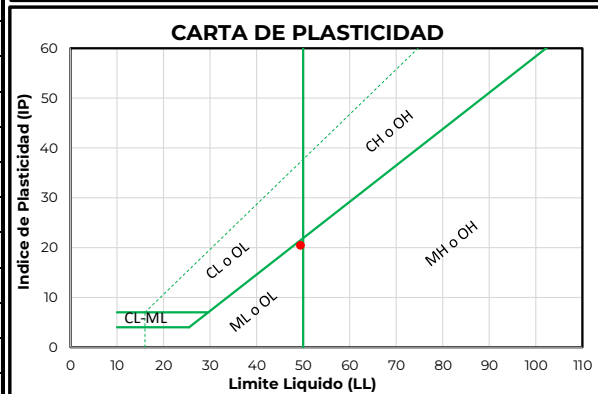
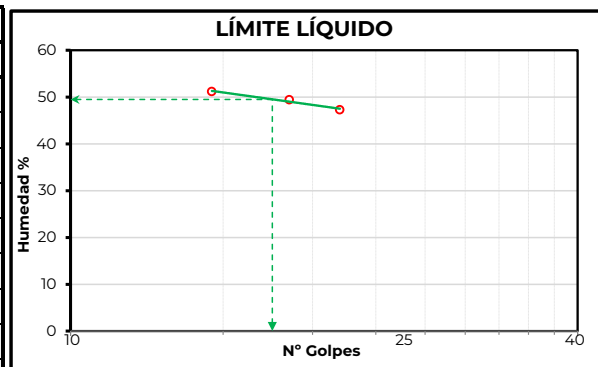


RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	46%
LÍMITE PLÁSTICO:	31%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	15%
PASA 200	28%
CLASIFICACIÓN AASHTO.:	A - 2 - 7
ÍNDICE DE GRUPO:	0
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	SM
P200 x IP	415
P200 x LL	1273
GRADACIÓN DNV	N/A
FÚLLER	N/A
	N/A

FECHA			CLIENTE:	CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU	
24	8	2023	PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023	
CATEO:			3	LOCALIZACIÓN:	PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS
MUESTRA:			2	OBSERVACIONES	
PROF:			1,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes		34	27	19	-	-	-	-
PP:	Pesafiltro	328	300	345	323	307		
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo	24,69	28,44	25,57	24,77	24,45	140,90	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco	23,31	25,90	23,80	23,67	23,33	106,20	
P3 (g):	Peso Recipiente	20,39	20,76	20,34	19,90	19,47		
Pw (g):	Peso del Agua	1,38	2,54	1,77	1,10	1,12	34,70	
Ps (g):	Peso Suelo Seco	2,92	5,14	3,46	3,77	3,86	106,20	
W (%):	Contenido de agua	47,26	49,42	51,16	29,18	29,02	32,67	

TAMIZADO			Peso inicial 114,57 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
¾"	19,00			0,0%	100,0%
½"	12,50			0,0%	100,0%
3/8"	9,50			0,0%	100,0%
4	4,75	0,90	0,8%	0,8%	99,2%
8	2,36			0,8%	99,2%
10	2,00	3,40	3,0%	3,8%	96,2%
12	1,68			3,8%	96,2%
16	1,19			3,8%	96,2%
30	0,60			3,8%	96,2%
40	0,425	8,00	7,0%	10,7%	89,3%
60	0,25			10,7%	89,3%
80	0,18			10,7%	89,3%
100	0,15			10,7%	89,3%
200	0,075	41,10	35,9%	46,6%	53,4%
Pasa 200		61,17	53,4%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		53,40			

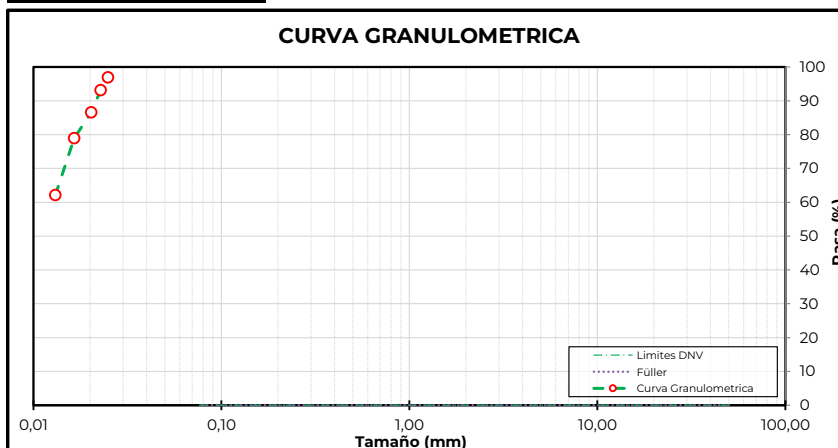
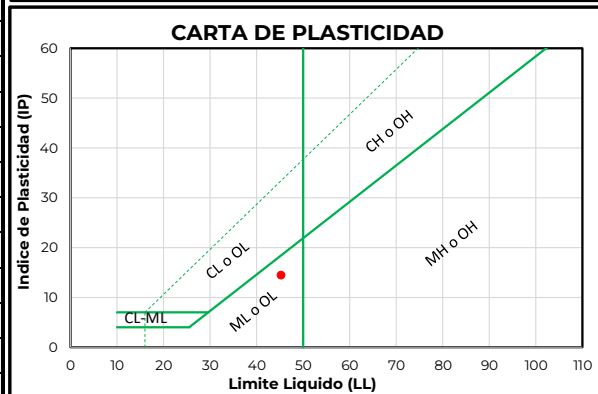
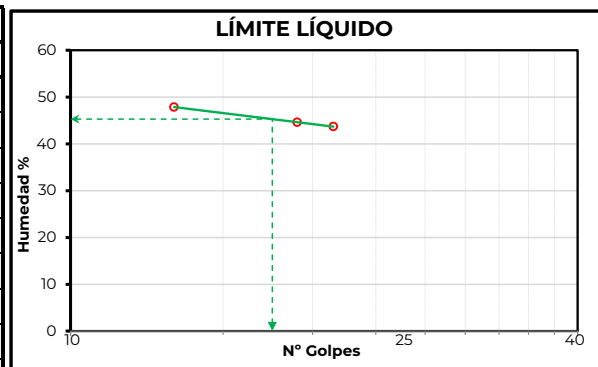


RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	49%
LÍMITE PLÁSTICO:	29%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	20%
PASA 200	53%
CLASIFICACIÓN AASHTO.:	A - 7 - 6
ÍNDICE DE GRUPO:	4
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	ML
P200 x IP	1088
P200 x LL	2642
GRADACIÓN DNV	N/A
FÚLLER	N/A
	N/A

FECHA			CLIENTE:	CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU	
24	8	2023	PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023	
CATEO:			3	LOCALIZACIÓN:	PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS
MUESTRA:			3	OBSERVACIONES	Muestra tomada del tope
PROF:			2,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes		16	28	33	-	-	-	-
PP:	Pesafiltro	301	336	348	340	335		
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo	25,76	24,97	24,19	23,41	22,58	132,90	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco	23,96	23,53	22,87	22,67	21,90	103,10	
P3 (g):	Peso Recipiente	20,20	20,30	19,85	20,28	19,69		
Pw (g):	Peso del Agua	1,80	1,44	1,32	0,74	0,68	29,80	
Ps (g):	Peso Suelo Seco	3,76	3,23	3,02	2,39	2,21	103,10	
W (%):	Contenido de agua	<b>47,87</b>	<b>44,58</b>	<b>43,71</b>	<b>30,96</b>	<b>30,77</b>	<b>28,90</b>	

TAMIZADO			Peso inicial 119,93 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
¾"	19,00			0,0%	100,0%
½"	12,50			0,0%	100,0%
3/8"	9,50	3,70	3,1%	3,1%	96,9%
4	4,75	4,50	3,8%	6,8%	93,2%
8	2,36			6,8%	93,2%
10	2,00	7,90	6,6%	13,4%	86,6%
12	1,68			13,4%	86,6%
16	1,19			13,4%	86,6%
30	0,60			13,4%	86,6%
40	0,425	9,20	7,7%	21,1%	78,9%
60	0,25			21,1%	78,9%
80	0,18			21,1%	78,9%
100	0,15			21,1%	78,9%
200	0,075	20,10	16,8%	37,9%	62,1%
Pasa 200		74,53	62,1%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		<b>45,40</b>			

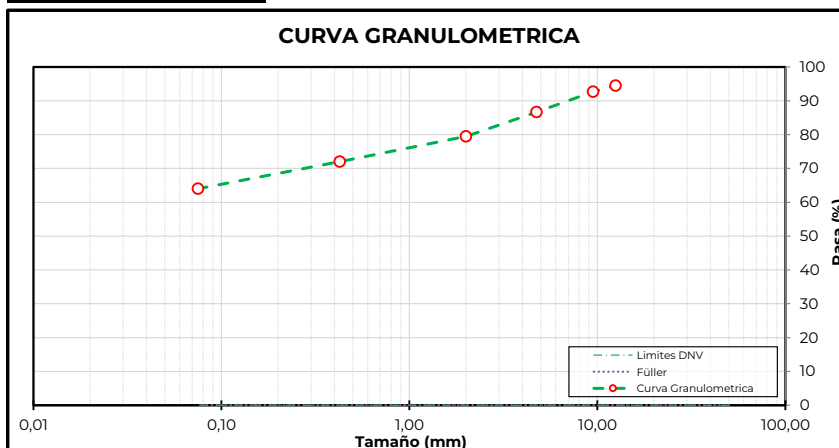
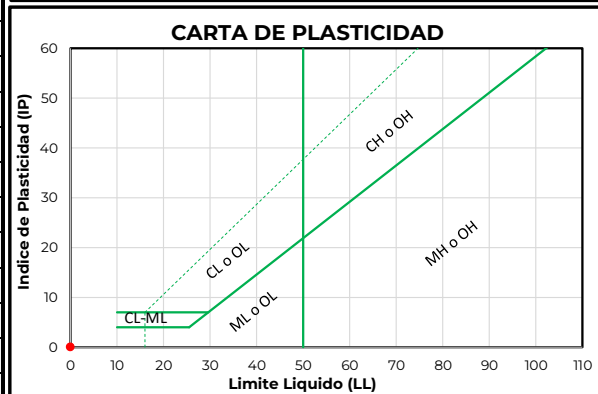
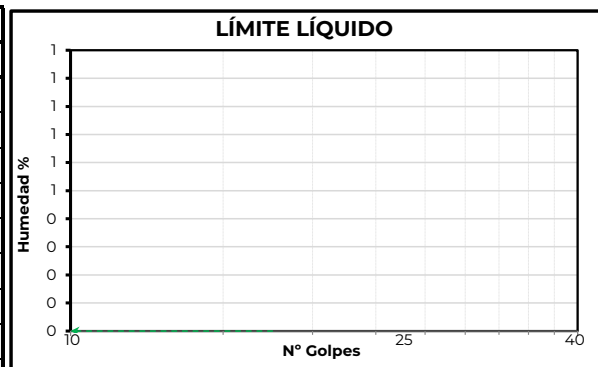


RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	45%
LÍMITE PLÁSTICO:	31%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	14%
PASA 200	62%
CLASIFICACIÓN AASHTO.:	A - 7 - 5
ÍNDICE DE GRUPO:	5
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	ML
P200 x IP	896
P200 x LL	2814
GRADACIÓN DNV	N/A
FÚLLER	N/A
	N/A

FECHA			CLIENTE:	CORPORACION NACIONAL PARA EL DESARROLLO - FIDEICOMISO INAU	
24	8	2023	PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS - PP 10.2023	
CATEO:			4	LOCALIZACIÓN:	PADRONES N° 12.109, 12.110, 12.111 12.112, 12.113 Y 11.114 (EN PROCESO DE FUSIÓN) DE SAN MIGUEL - ARTIGAS
MUESTRA:			2	OBSERVACIONES	
PROF:			1,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes					-	-	-	-
PP:	Pesafiltro							
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo						204,40	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco						154,20	
P3 (g):	Peso Recipiente							
Pw (g):	Peso del Agua						50,20	
Ps (g):	Peso Suelo Seco						154,20	
W (%):	Contenido de agua						32,56	

TAMIZADO			Peso inicial 113,91 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
¾"	19,00			0,0%	100,0%
½"	12,50	6,30	5,5%	5,5%	94,5%
⅜"	9,50	2,00	1,8%	7,3%	92,7%
⅜"	4,75	6,90	6,1%	13,3%	86,7%
8	2,36			13,3%	86,7%
10	2,00	8,20	7,2%	20,5%	79,5%
12	1,68			20,5%	79,5%
16	1,19			20,5%	79,5%
30	0,60			20,5%	79,5%
40	0,425	8,50	7,5%	28,0%	72,0%
60	0,25			28,0%	72,0%
80	0,18			28,0%	72,0%
100	0,15			28,0%	72,0%
200	0,075	9,10	8,0%	36,0%	64,0%
Pasa 200		72,91	64,0%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		41,00			


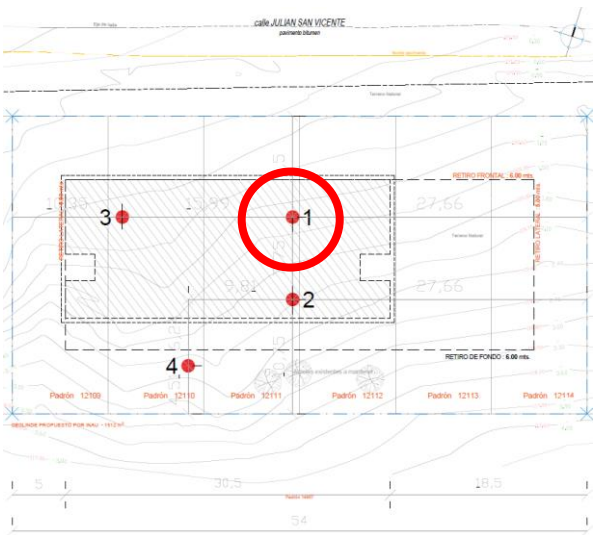





RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	-
PASA 200	64%
CLASIFICACIÓN AASHTO.:	A - 4
ÍNDICE DE GRUPO:	6
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	ML
P200 x IP	0
P200 x LL	0
GRADACIÓN DNV	N/A
FÚLLER	N/A
	N/A

## **ANEXO 4**


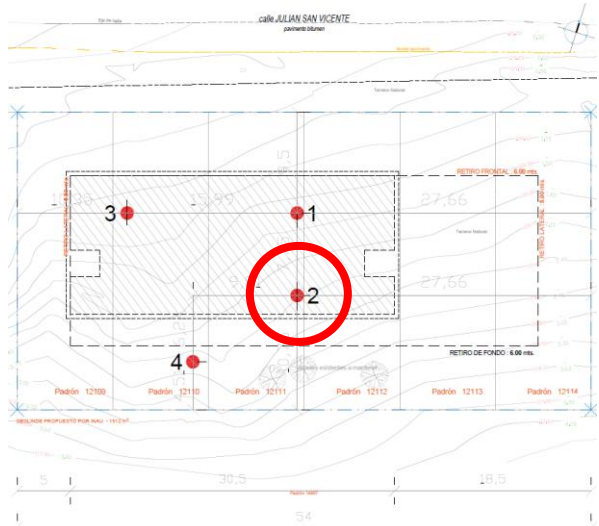


# **REGISTRO FOTOGRÁFICO**

## CATEO No. 1

	
<p><b>M1</b></p>	
<p><b>M2</b></p>	
<p><b>M3</b></p>	


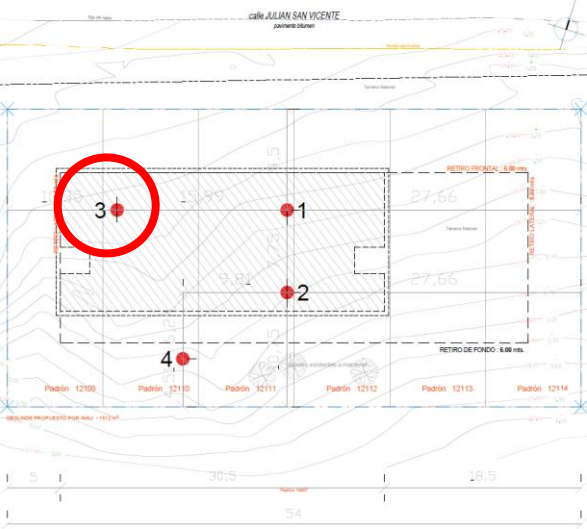



Rechazo a 1,84m

## CATEO No. 2

	
<p><b>M1</b></p>	
<p><b>M2</b></p>	


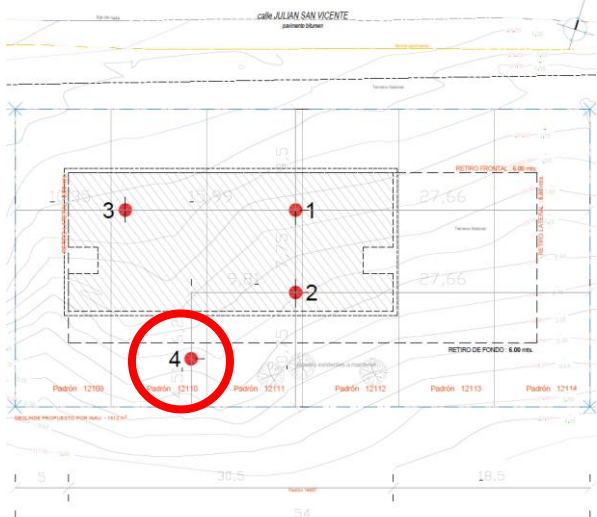


Rechazo a 0,78m

### CATEO No. 3

	
<p><b>M1</b></p>	
<p><b>M2</b></p>	
<p><b>M3</b></p>	

Rechazo a 1,75cm

## CATEO No. 4

	
<p><b>M1</b></p>	
<p><b>M2</b></p>	

Rechazo a 1,10m