



# LINSU

Ingeniería en suelos

*Informe Geotécnico  
Arq. Sprechmann  
Obra Ciudad Vieja*

Montevideo  
Junio de 2022

Nº Ref.: L2747 Rev. 0

LINSU S.A.  
Laboratorio LINSU  
[www.linsu.com.uy](http://www.linsu.com.uy)



## Índice

1 - Datos generales de estudio.....	2
2 - Objetivo.....	2
3 - Trabajos ejecutados .....	2
4 - Ubicación.....	3
5 - Resultados obtenidos.....	4
6 - Recomendaciones .....	5
6.1 - Excavaciones.....	5
6.2 - Fundaciones .....	5
6.2.1 - Fundación directa con bases aisladas.....	5
6.2.2 - Fundación indirecta con pilotes.....	5
7 - Anexos.....	7
7.1 - Anexo I, planillas de ensayo .....	7
7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio.....	9

## 1 - Datos generales de estudio

<u>Solicitante:</u>	Arq. Magdalena Sprechmann.
<u>Proyecto:</u>	Obra Ciudad Vieja.
<u>Ubicación:</u>	Montevideo.
<u>Trabajos de campo:</u>	31 de mayo de 2022.
<u>Referencia:</u>	L2747 - Revisión 0.

## 2 - Objetivo

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas generales del terreno donde se proyecta la construcción de la obra de referencia.

En función de las características de la futura obra, y como dato de base para el proyecto de estructuras, se solicitó la ejecución ensayos de perforación y caracterización mecánica del perfil de suelos hasta las profundidades de interés.

## 3 - Trabajos ejecutados

Se procedió a la realización de 2 sondeos en el terreno con ejecución de ensayos de penetración estándar (en adelante SPT) y toma de muestras para posterior ejecución de ensayos de clasificación de suelo en laboratorio.

El trabajo se realizó con perforación mecanizada (Equipo SONDA) con pala tipo hélice helicoidal con extracción de muestras de suelo hasta las profundidades de interés, y perfil de penetración con golpeador automático.

### **Normativa aplicada:**

- Ensayo SPT: ASTM D 1586 - 1999.
- Granulometría: ASTM D 422:07.
- Límites de Atterberg: DNV UY S 9:89 - DNV UY S 11:89.
- Clasificación AASHTO y SUCS: ASTM D 3282:15 - ASTM D 2487:17.

## 4 - Ubicación

Los puntos donde se realizaron los ensayos, fueron indicados en forma tal de obtener valores generales inherentes a las características del suelo donde se asentará la obra (Google Earth®).



## 5 - Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en los ensayos de campo, se muestran en las planillas de perforación adjuntas al final del presente reporte.

El perfil litológico está compuesto por una capa superficial con rellenos antrópicos, con presencia de escombros con espesores máximos identificados de 0,8 m.

El estrato subyacente está formado por limos con contenido variable de arena, adquiriendo el conjunto coloración marrón.

Desde el punto de vista del comportamiento geo-mecánico, se trata de mantos con capacidad soporte media en el horizonte superficial, aumentando la misma, en relación directa con la profundidad, hasta alcanzar valores de rechazo.

Se identificó, en el entorno de los 3,5 m respecto al nivel de terreno actual, un manto competente capaz de producir el rechazo al ensayo de penetración estándar ( $N_{SPT} > 60$ ).

No se constató, al momento del ensayo, presencia de agua en los pozos. Sin embargo, no debe descartarse la posibilidad de filtraciones durante la obra.

## 6 - Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos y para el tipo de estructura a fundar (PB+3P), se formulan las recomendaciones de fundación que se detallan a continuación.

### 6.1 - Excavaciones

Para la excavación de estos mantos, y hasta las profundidades de rechazo, será suficiente el empleo de equipos de potencia media tipo retroexcavadora CAT420 o similar.

### 6.2 - Fundaciones

Dadas las características estructurales de la futura obra y la composición del suelo estudiado, se propone optar, por un sistema de fundación directos o indirectos que se indican a continuación.

#### 6.2.1 - Fundación directa con bases aisladas

De acuerdo a los niveles de implantación previstos, podrá proyectarse un sistema de fundación directa con bases aisladas de hormigón armado en el manto limoso, por debajo del estrato antrópico.

Como nivel de fundación se recomienda adoptar una profundidad mínima de 2,0 m respecto al nivel de terreno.

En todas las bases de fundación se realizará una capa de regularización y limpieza con hormigón pobre ( $f_{ck} = 150,0 \text{ Kg/cm}^2$ ) de 10 cm de espesor mínimo previo a la colocación de las armaduras.

Bajo estas condiciones se propone adoptar como tensión admisible de trabajo el valor  $\sigma_{adm} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 6.2.2 - Fundación indirecta con pilotes

Se recomienda la fundación mediante pilotes "cortos", los que, atravesando los mantos superiores, trabajarán básicamente de punta dentro del manto rocoso alterado subyacente (por debajo de los niveles indicados como rechazo).

La capacidad de carga de los mismos, dependerá de la longitud final hormigonada, de la interfase hormigón/roca y la capacidad de la pilotera de penetrar en los estratos superiores del manto rocoso alterado.

Se deberán prever métodos adecuados para garantizar la continuidad de mismo evitando desmoronamientos o eventual ingreso de agua dentro de la perforación.

Las cargas de trabajo finales deberán ser propuestas por el subcontratista correspondiente, a solo efecto del predimensionado frente a cargas verticales, se proponen los siguientes ordenes de valor:

Diámetro (cm)	Compresión (ton)
40	35
50	60
60	85

Se recuerda que las presentes recomendaciones ofician solo como tales, por lo que es de cargo y responsabilidad del proyectista el diseño y cálculo de las estructuras de fundación de la obra de referencia.

Por Laboratorio LINSU S. A.,



Ing. Agustín Tejeira Barchi

Director

**7 - Anexos**

**7.1 - Anexo I, planillas de ensayo**



**Solicitante:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 31/5/2022

**Latitud:** --  
**Longitud:** --  
**Elevación (m):** --  
**Cota boca pozo:** N.T.A.

**Cateo:**  
**P01**

**Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada** **LINSU S. A.**

SPT + Perf. Rotativa					Litología				Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD		N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS	
		REC (%)	RQD (%)									
0,0	0,0				0,0							
0,1					0,1		Hormigón					
0,2							Relleno (Suelo oscuro arcilloso, escombros)					
0,3												
0,4												
0,5												
0,6												
0,7												
0,8					0,8							
0,9												
1,0				<b>5</b>	1,0			73	33	5	ML	
1,1												
1,2												
1,3												
1,4												
1,5												
1,6												
1,7												
1,8												
1,9												
2,0				<b>27</b>	2,0		Limo arenoso	90	35	3	ML	
2,1												
2,2												
2,3												
2,4												
2,5												
2,6												
2,7												
2,8												
2,9												
3,0				<b>54</b>	3,0			25	-	NP	SM	
3,1												
3,2												
3,3							Roca muy alterada					
3,4				<b>&gt;60</b>	3,4							
3,5							<b>Fin de la perforación</b>					
3,6												
3,7												
3,8												
3,9												
4,0												
4,1												
4,2												
4,3												
4,4												
4,5												
4,6												
4,7												
4,8												
4,9												
5,0												

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA  
**Operador:** JG - MR  
**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira





**Solicitante:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Mantevideo  
**Fecha:** 31/5/2022

**Latitud:** --  
**Longitud:** --  
**Elevación (m):** --  
**Cota boca pozo:** N.T.A.

**Cateo:**  
**P02**

**Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada** **LINSU S. A.**

SPT + Perf. Rotativa				Litología				Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD		N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
		REC (%)	RQD (%)								
0,0	0,0				0,0						
0,1					0,1		Hormigón				
0,2							Relleno (Suelo oscuro arcilloso, escombros)				
0,3											
0,4					0,4						
0,5											
0,6							Limo arenoso				
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				15	1,0			94	35	8	ML
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				26	2,0		83	32	4	ML	
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				52	3,0		39	32	4	SM	
3,1							Roca muy alterada				
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7				>60	3,7						
3,8							Fin de la perforación				
3,9											
4,0											
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8											
4,9											
5,0											

**Observaciones:**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA  
**Operador:** JG - MR  
**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira

**7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio**



**Cliente:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 6/6/2022

**Solicitante:** --  
**Muestreo:** LINSU S.A.  
**Muestra n°:** 21-424  
**Descripción:** 1,0

**Cateo:**  
**P01**

**Planilla Clasificación AASHTO y SUCS**

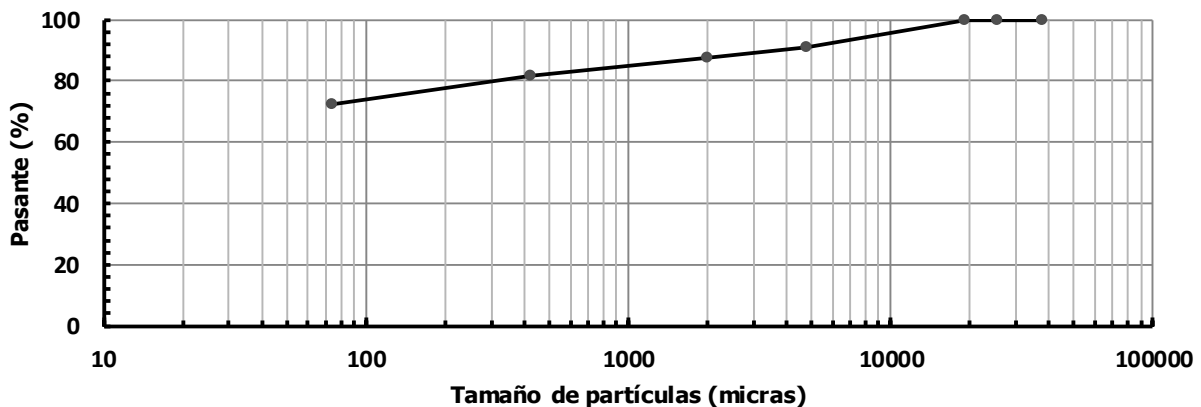
**Laboratorio LINSU S. A.**

**Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.**

**Peso (g):** 151,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	13,5	91			
# 10	2000	5,0	88			
# 40	425	9,0	82			
# 200	74	14,0	73			
Pasante #200	--	109,5				

**Curva granulométrica**



**Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
33	28	5

**Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.**

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Limo baja plasticidad con arena ML

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Equipo:** \_\_\_\_\_  
**Operador:** T. Q. Richard Delgado  
**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Cliente:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 6/6/2022

**Solicitante:** --  
**Muestreo:** LINSU S.A.  
**Muestra n°:** 21-424  
**Descripción:** 2,0

**Cateo:**  
**P01**

**Planilla Clasificación AASHTO y SUCS**

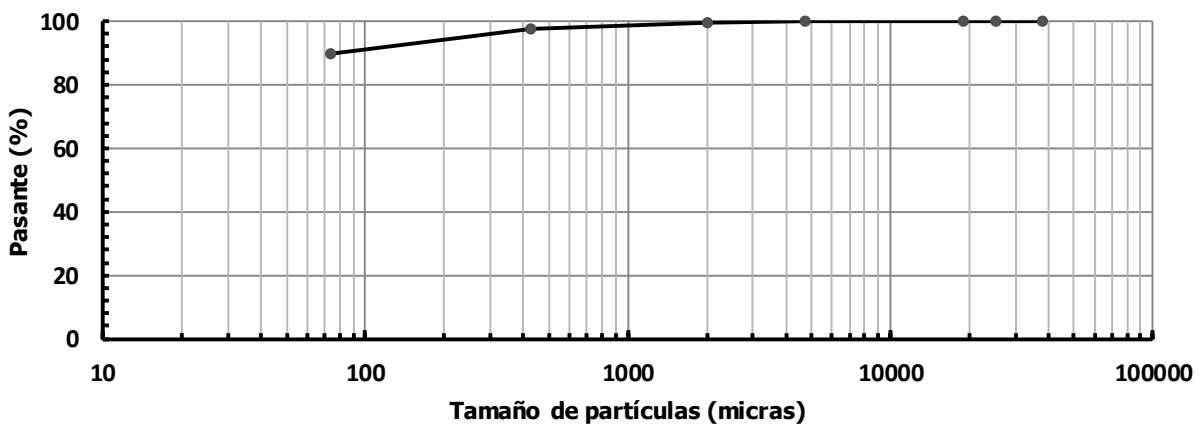
**Laboratorio LINSU S. A.**

**Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.**

**Peso (g):** 97,5

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,5	99			
# 40	425	2,0	97			
# 200	74	7,5	90			
<b>Pasante #200</b>	--	87,5				

**Curva granulométrica**



**Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
35	32	3

**Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.**

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Limo baja plasticidad ML

**Observaciones:**

**Equipo:**

**Operador:** T. Q. Richard Delgado

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Cliente:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 6/6/2022

**Solicitante:** --  
**Muestreo:** LINSU S.A.  
**Muestra n°:** 21-424  
**Descripción:** 3,0

**Cateo:**  
**P01**

**Planilla Clasificación AASHTO y SUCS**

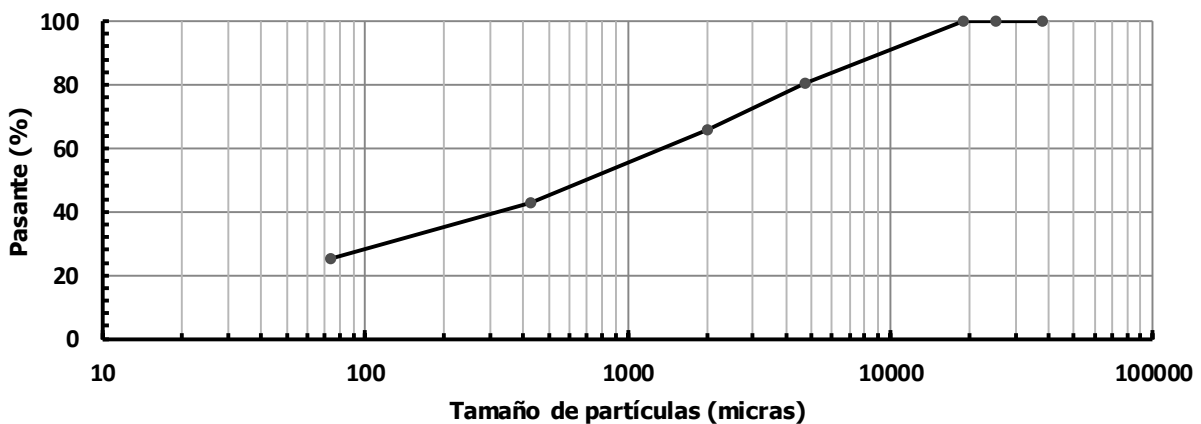
**Laboratorio LINSU S. A.**

**Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.**

**Peso (g):** 110,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	21,5	80			
# 10	2000	16,0	66			
# 40	425	25,5	43			
# 200	74	19,0	25			
<b>Pasante #200</b>	--	28,0				

**Curva granulométrica**



**Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	<b>No Plástico</b>

**Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.**

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	<b>A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena</b>
USCS	<b>Arena limosa con grava SM</b>

**Observaciones:**

**Equipo:**

**Operador:** T. Q. Richard Delgado

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Cliente:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 6/6/2022

**Solicitante:** --  
**Muestreo:** LINSU S.A.  
**Muestra n°:** 21-424  
**Descripción:** 1,0

**Cateo:**  
**P02**

**Planilla Clasificación AASHTO y SUCS**

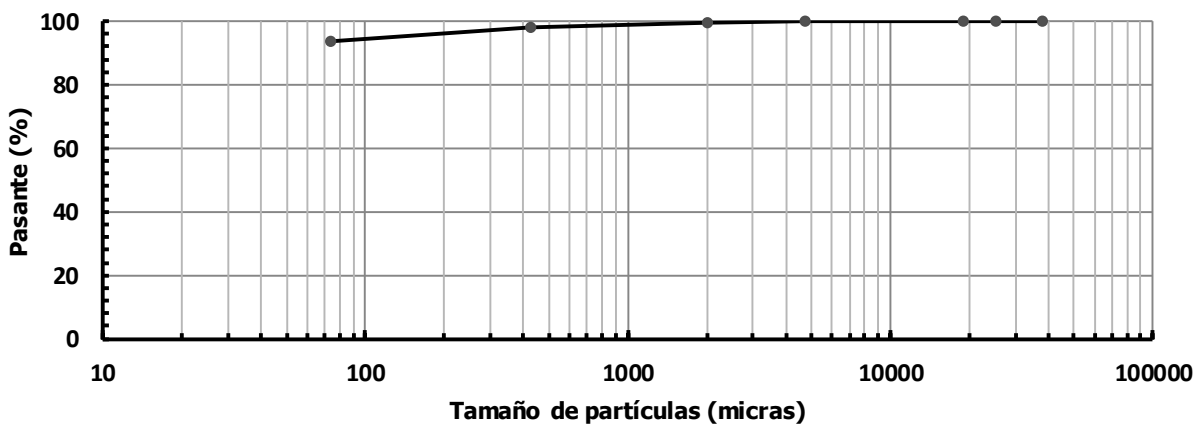
**Laboratorio LINSU S. A.**

**Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.**

**Peso (g):** 98,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,5	99			
# 40	425	1,5	98			
# 200	74	4,0	94			
<b>Pasante #200</b>	--	92,0				

**Curva granulométrica**



**Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
35	27	8

**Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.**

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Limo baja plasticidad ML

**Observaciones:**

**Equipo:**

**Operador:** T. Q. Richard Delgado

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Cliente:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 6/6/2022

**Solicitante:** --  
**Muestreo:** LINSU S.A.  
**Muestra n°:** 21-424  
**Descripción:** 2,0

**Cateo:**  
**P02**

**Planilla Clasificación AASHTO y SUCS**

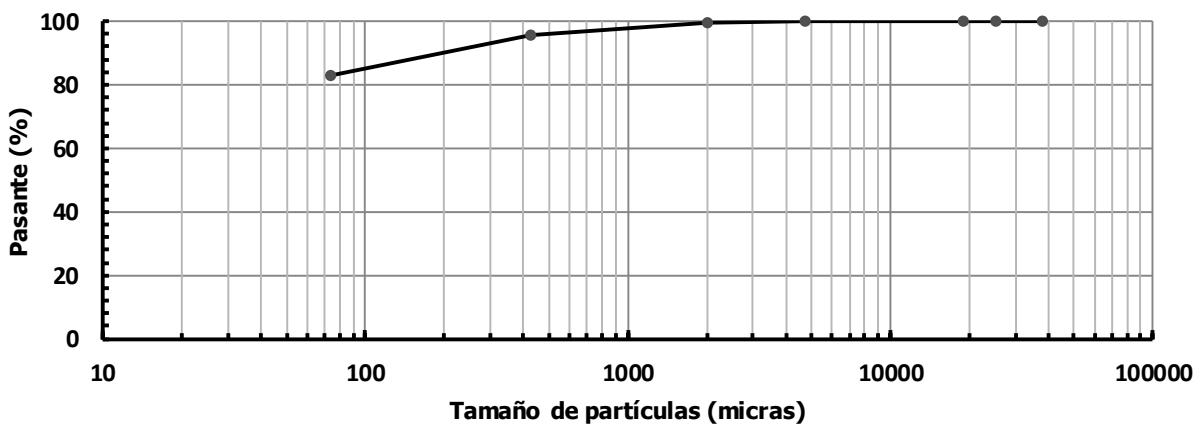
**Laboratorio LINSU S. A.**

**Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.**

**Peso (g):** 112,5

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,5	100			
# 40	425	4,5	96			
# 200	74	14,0	83			
<b>Pasante #200</b>	--	93,5				

**Curva granulométrica**



**Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
32	28	4

**Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.**

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Limo baja plasticidad con arena ML

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Equipo:** \_\_\_\_\_

**Operador:** T. Q. Richard Delgado

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Cliente:** Arq. Sprechmann  
**Proyecto:** L2747 - Obra Ciudad Vieja  
**Ubicación:** Montevideo  
**Fecha:** 6/6/2022

**Solicitante:** --  
**Muestreo:** LINSU S.A.  
**Muestra n°:** 21-424  
**Descripción:** 3,0

**Cateo:**  
**P02**

**Planilla Clasificación AASHTO y SUCS**

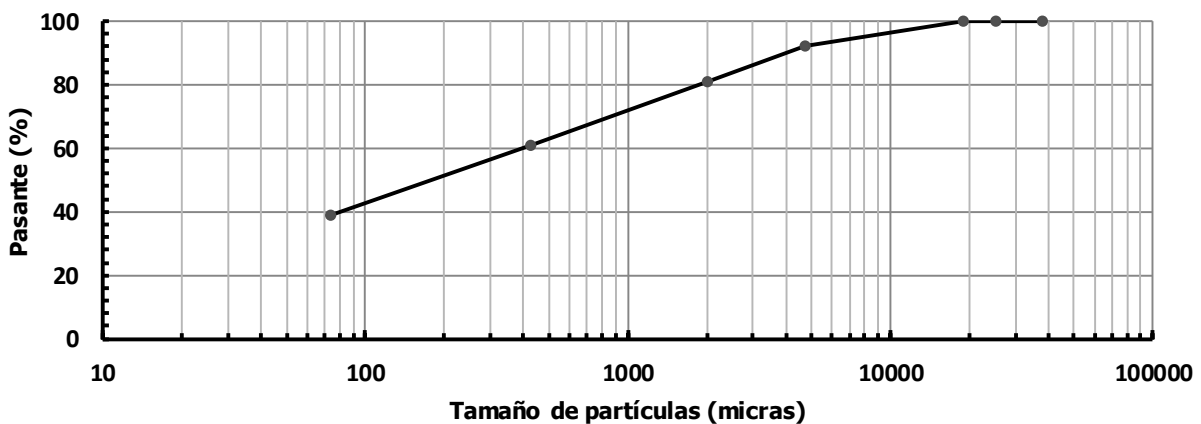
**Laboratorio LINSU S. A.**

**Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.**

**Peso (g):** 113,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	8,5	92			
# 10	2000	13,0	81			
# 40	425	22,5	61			
# 200	74	25,0	39			
<b>Pasante #200</b>	--	44,0				

**Curva granulométrica**



**Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
32	28	4

**Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.**

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arena limosa SM

**Observaciones:**

**Equipo:**

**Operador:** T. Q. Richard Delgado

**Técnico:** Ing. Agustín Tejera