



# LINSU

Ingeniería en suelos

*Informe Geotécnico  
UdelaR  
Proyecto Futura FHCE*

Paysandú  
Octubre 2023

Nº Ref.: L3484 Rev. 0

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 mediante pilotes.....	5
6.2.2 - Fundación con bases aisladas .....	6
7 - Anexos.....	7
7.1 - Anexo I, planillas de ensayo .....	7
7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio.....	19

## 1 - Datos generales de estudio

<u>Solicitante:</u>	UdelaR.
<u>Proyecto:</u>	Futura FHCE.
<u>Ubicación:</u>	Paysandú.
<u>Trabajos de campo:</u>	3,4 y 9 de octubre de 2023.
<u>Referencia:</u>	L3484 - Revisión 0.

## 2 - Objetivo

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas generales del terreno donde se implantará el proyecto 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 de ensayos de perforación y caracterización mecánica del perfil de suelos hasta las profundidades de interés.

## 3 - Trabajos ejecutados

Se procedió a la realización de 8 sondeos sobre 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.

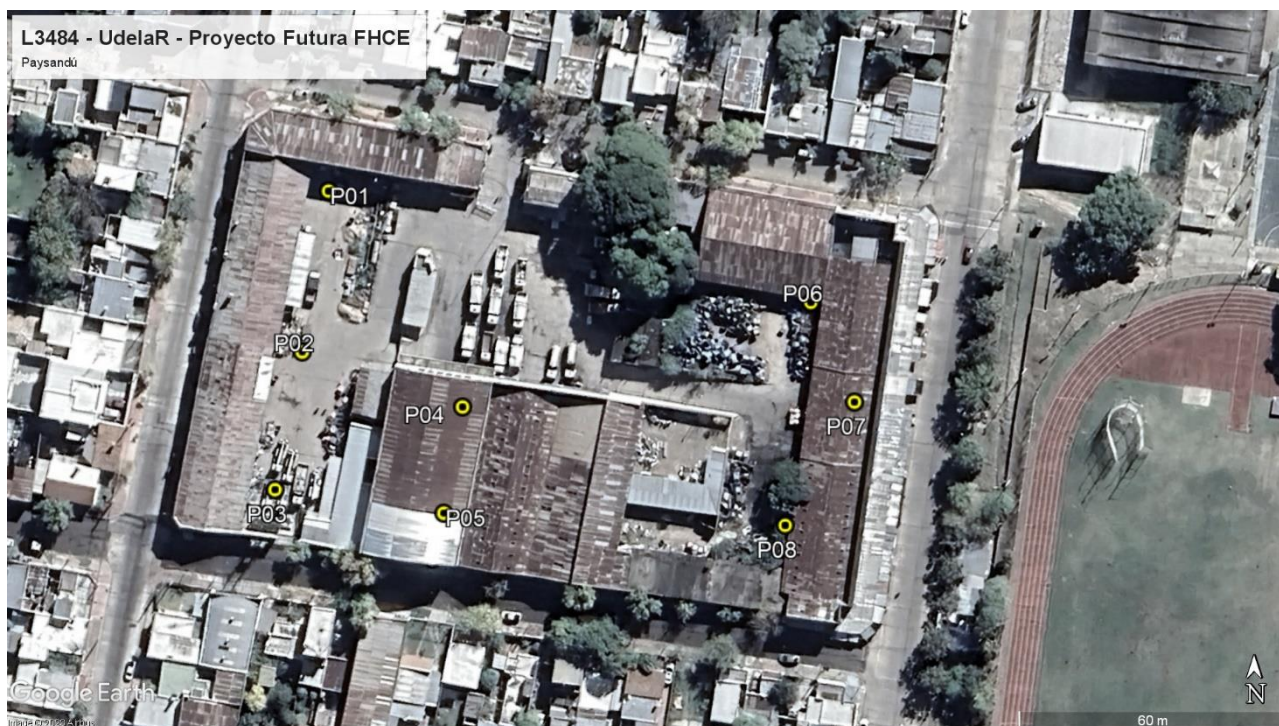
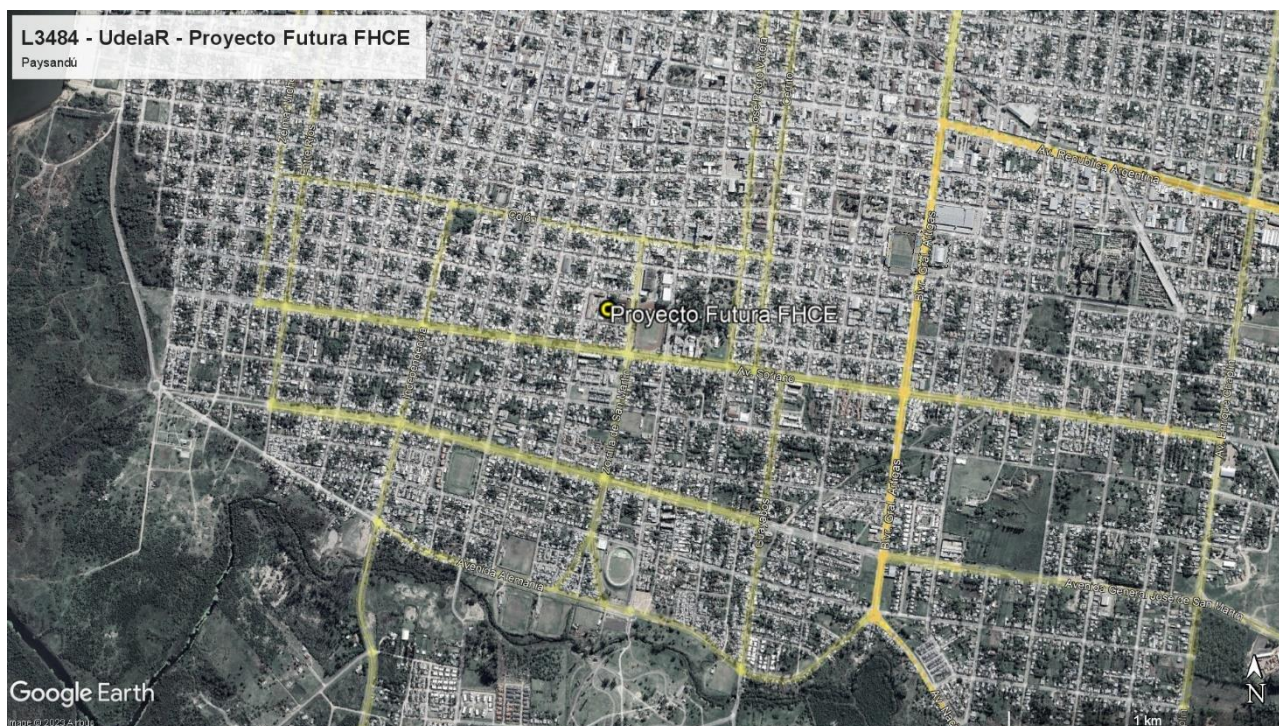
Los trabajos se realizaron con perforación mecanizada (Equipo SONDA) con pala tipo hélice helicoidal con extracción de muestras de suelo hasta las profundidades de interés, y perfil de penetración con golpeador automático.

### **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 por el cliente 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 del terreno está formado, debajo de la losa de hormigón existente, por una capa superficial de rellenos de suelo oscuro arenoso, alcanzando profundidades variables entre 0,5 m y 1,0 m aproximadamente, respecto el nivel de terreno actual. Solo en el caso del cateo P06, este estrato se encuentra seguido de una capa de suelo oscuro, con un espesor de 0,5 m.

La capa subyacente se trata de un suelo predominantemente cohesivo (limo/arcilla) marrón grisáceo, con contenido variable de material granular, el cual va aumentando conforme aumenta la profundidad de las perforaciones.

Desde el punto de vista del comportamiento geo-mecánico, se trata de mantos con capacidad soporte media. Se obtuvieron valores de  $N_{SPT} \geq 4$  golpes, a partir del metro de profundidad.

Se identificó un manto resistente, cuya tenacidad es tal de producir el rechazo al ensayo de penetración estándar ( $N_{SPT} > 60$ ), esta situación se dio a profundidades variables, las cuales se detallan en la tabla a continuación:

SONDEO	Ensayo	Cota (m) "Boca Pozo"	Prof. (m) "Rechazo"	Cota (m) Filtrac. de Agua
P01	SPT	N.T.A.	6,5	-
P02	SPT	N.T.A.	7,8	-5,0
P03	SPT	N.T.A.	5,0	-
P04	SPT	N.T.A.	7,4	-
P05	SPT	N.T.A.	7,2	-
P06	SPT	N.T.A.	4,8	-
P07	SPT	N.T.A.	2,0	-
P08	SPT	N.T.A.	2,0	-

Se constató, al momento del ensayo, presencia de filtraciones en P02 a 5,0 m de profundidad aproximadamente, respecto el nivel de terreno actual. Las ubicaciones, niveles y volúmenes de agua, pueden presentar gran variabilidad, al verse afectados por factores hidrológicos o exógenos.

Durante las perforaciones, no se produjo el desmoronamiento de los pozos. Esta situación responde a las condiciones en las que se encontraba el terreno al momento de los ensayos.

## 6 - Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos y para el tipo de estructura a fundar se formulan las recomendaciones de fundación que se detallan a continuación.

### 6.1 - Excavaciones

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

De proyectarse excavaciones por debajo de los niveles indicados como rechazo, se volverá necesario el uso de maquinaria de mayor potencia, eventualmente equipada con martillos de impacto.

### 6.2 - Fundaciones

Dadas las características estructurales de la futura obra y las propiedades geotécnicas del terreno subyacente, se podrán optar por sistemas de fundación directos o indirectos indicados a continuación.

#### 6.2.1 – Fundación mediante pilotes

Se puede proyectar un sistema de fundación indirecta mediante pilotes perforados o de hélice continua, a una profundidad mínima coincidente con el rechazo.

En función del procedimiento constructivo adoptado, se deberán prever los métodos adecuados para garantizar la continuidad de mismo evitando desmoronamientos o eventual ingreso de agua dentro de la perforación.

Las cargas de trabajo deberán ser propuestas por el sub-contratista en función del procedimiento constructivo a emplear y de las longitudes hormigonadas que se prevean.

Solo a los efectos del pre-dimensionado frente a cargas verticales, se proponen los siguientes valores:

Pilotes Perforados	
Diámetro (cm)	Compresión (ton)
40	40
50	55
60	80

### 6.2.2 - Fundación con bases aisladas

Dadas las características de la futura obra a construir, y de acuerdo a los niveles de implantación previstos, se recomienda proyectar un sistema de fundación con bases aisladas de hormigón armado dentro del manto limoso-arcilloso.

La profundidad de fundación quedará supeditada a las características del proyecto, recomendándose materializar el apoyo de las bases dentro del manto competente, por debajo de los 2,0 m de profundidad respecto el nivel de terreno actual, o a rechazo, la condición que antes se dé.

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.

En estas condiciones se recomienda adoptar como tensión de fundación admisible el valor  $\sigma_{adm} = 0,5 \text{ kg/cm}^2$ . Solo en caso de alcanzar la profundidad de rechazo, podrá considerarse una tensión admisible de  $\sigma_{adm} = 4,0 \text{ kg/cm}^2$ .

Se recuerda que las presentes recomendaciones oficializan 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:** Udelar  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 4/10/2023

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

**Cateo:**  
**P01**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD						P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0	REC (%)	RQD (%)		0,0						
0,1											
0,2					0,2		Hormigón				
0,3											
0,4											
0,5					0,5		Relleno arcillo arenoso				
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				7							
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				10			Arcilla limosa con algo de arena				
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				16	3,0			75	24	5	CL-ML
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0				14	4,0						
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8											
4,9											
5,0				57	5,0		Limo algo arenoso	74	-	NP	ML

**Observaciones:**

---



---



---

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



**Solicitante:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 4/10/2023

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

**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 (%)								
5,0	0,0				0,0						
5,1							Limo algo arenoso				
5,2											
5,3											
5,4											
5,5											
5,6											
5,7											
5,8											
5,9											
6,0											
6,1											
6,2											
6,3											
6,4											
6,5				>60	6,5		Rechazo				
6,6						Fin de la Perforación					
6,7											
6,8											
6,9											
7,0											
7,1											
7,2											
7,3											
7,4											
7,5											
7,6											
7,7											
7,8											
7,9											
8,0											
8,1											
8,2											
8,3											
8,4											
8,5											
8,6											
8,7											
8,8											
8,9											
9,0											
9,1											
9,2											
9,3											
9,4											
9,5											
9,6											
9,7											
9,8											
9,9											
10,0											

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira




**Solicitante:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 4/10/2023

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

**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											
0,2					0,2		Hormigón				
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				8	1,0		Relleno arcillo arenoso				
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				12							
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				17	3,0		Arcilla limosa con algo de arena	80	24	4	CL-ML
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0				26							
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8											
4,9											
5,0				21	5,0		Aqua	78	23	4	CL-ML

**Observaciones:**

---



---



---

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 4/10/2023

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

**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 (%)									
5,0	0,0				0,0							
5,1						<div></div>	Limo algo arenoso					
5,2												
5,3												
5,4												
5,5												
5,6												
5,7												
5,8												
5,9												
6,0				33								
6,1												
6,2												
6,3												
6,4												
6,5												
6,6												
6,7												
6,8												
6,9												
7,0				27								
7,1												
7,2												
7,3												
7,4												
7,5												
7,6												
7,7												
7,8				>60	7,8		Rechazo					
7,9						<div></div>	Fin de la Perforación					
8,0												
8,1												
8,2												
8,3												
8,4												
8,5												
8,6												
8,7												
8,8												
8,9												
9,0												
9,1												
9,2												
9,3												
9,4												
9,5												
9,6												
9,7												
9,8												
9,9												
10,0												

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** Udelar  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 9/10/2023

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

**Cateo:**  
**P03**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2					0,2		Hormigón				
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8					0,8						
0,9											
1,0				9							
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				14	2,0			28	24	4	SC-SM
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				4							
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0				12							
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7					4,7						
4,8											
4,9											
5,0				>60	5,0		Arena limosa Fin de la Perforación				

**Observaciones:**

---



---

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** Udelar  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 9/10/2023

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

**Cateo:**

**P04**

**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													
0,2					0,2		Hormigón						
0,3							Relleno arcillo arenoso						
0,4													
0,5													
0,6													
0,7													
0,8													
0,9													
1,0				5	1,0								
1,1													
1,2													
1,3													
1,4													
1,5													
1,6													
1,7													
1,8													
1,9													
2,0				5									
2,1													
2,2													
2,3													
2,4													
2,5													
2,6													
2,7													
2,8													
2,9													
3,0				11	3,0		Arcilla algo arenosa	63	23	NP	CL		
3,1													
3,2													
3,3													
3,4													
3,5													
3,6													
3,7													
3,8													
3,9													
4,0				22	4,0								
4,1							Limo algo arenoso						
4,2													
4,3													
4,4													
4,5													
4,6													
4,7													
4,8													
4,9													
5,0				30									

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 9/10/2023

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

**Cateo:**

**P04**

**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 (%)									
5,0	0,0				0,0							
5,1							Limo algo arenoso					
5,2												
5,3												
5,4												
5,5												
5,6												
5,7												
5,8												
5,9												
6,0				39								
6,1												
6,2												
6,3												
6,4												
6,5												
6,6												
6,7												
6,8												
6,9												
7,0				57								
7,1												
7,2												
7,3												
7,4				>60	7,4		Rechazo					
7,5						Fin de la Perforación						
7,6												
7,7												
7,8												
7,9												
8,0												
8,1												
8,2												
8,3												
8,4												
8,5												
8,6												
8,7												
8,8												
8,9												
9,0												
9,1												
9,2												
9,3												
9,4												
9,5												
9,6												
9,7												
9,8												
9,9												
10,0												

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 9/10/2023

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

**Cateo:**  
**P05**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2					0,2		Hormigón				
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				6	1,0		Relleno arcillo arenoso				
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				9							
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				14	3,0		Arcilla limosa arenosa	57	23	4	CL-ML
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0				16							
4,1											
4,2											
4,3											
4,4					4,4						
4,5											
4,6											
4,7											
4,8							Limo algo arenoso				
4,9											
5,0				48							

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 9/10/2023

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

**Cateo:**  
**P05**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD						P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
		REC (%)	RQD (%)				Descripción visual				
5,0	0,0				0,0						
5,1											
5,2											
5,3											
5,4											
5,5											
5,6											
5,7											
5,8											
5,9											
6,0				36			Limo algo arenoso				
6,1											
6,2											
6,3											
6,4											
6,5											
6,6											
6,7											
6,8											
6,9											
7,0											
7,1											
7,2				>60	7,2		Rechazo				
7,3							Fin de la Perforación				
7,4											
7,5											
7,6											
7,7											
7,8											
7,9											
8,0											
8,1											
8,2											
8,3											
8,4											
8,5											
8,6											
8,7											
8,8											
8,9											
9,0											
9,1											
9,2											
9,3											
9,4											
9,5											
9,6											
9,7											
9,8											
9,9											
10,0											

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** Udelar  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 3/10/2023

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

**Cateo:**  
**P06**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2											
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				9	1,0						
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5					1,5						
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				9							
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				7	3,0						
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0				13	4,0			83	23	3	ML
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8				>60	4,8			57	23	4	CL-ML
4,9											
5,0											

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Equipo:** Equipo SONDA

**Operador:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** Udelar  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 3/10/2023

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

**Cateo:**  
**P07**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2					0,2		Hormigón				
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				<b>11</b>	1,0						
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				<b>&gt;60</b>	2,0						
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0											
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
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:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira



**Solicitante:** Udelar  
**Proyecto:** L3484 -Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 4/10/2023

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

**Cateo:**  
**P08**

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

SPT + Perf. Rotativa				N <sub>SPT</sub>	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2											
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				<b>11</b>	1,0						
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				<b>&gt;60</b>	2,0						
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0											
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
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:** IS - MR

**Técnico:** Ing. Agustín Tejeira

## 7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 3,0

**Cateo:**

**P01**

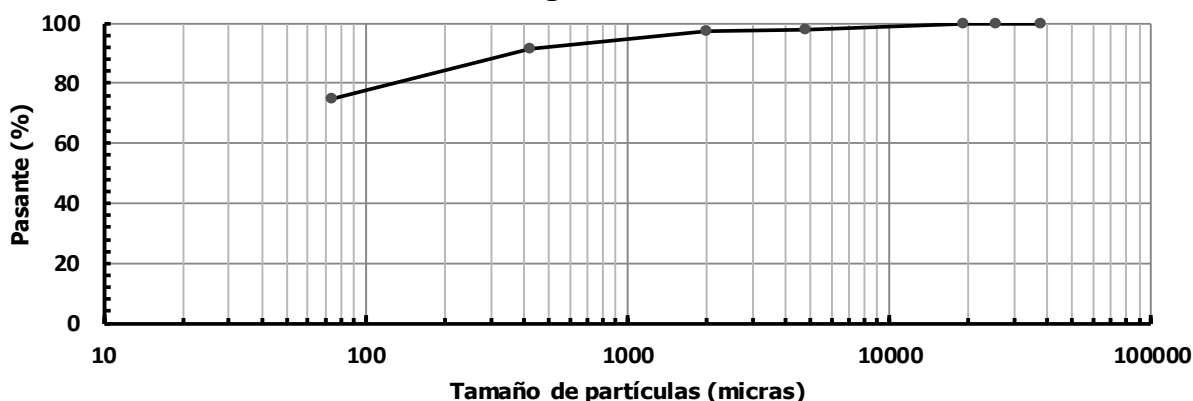
### Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

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

<b>Peso (g):</b>	73,5					
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	1,5	98			
# 10	2000	0,5	97			
# 40	425	4,2	92			
# 200	74	12,3	75			
<b>Pasante #200</b>	--	55,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
24	19	5

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arcilla limosa con arena CL-ML

#### Observaciones:

#### Equipo:

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 5,0

**Cateo:**

**P01**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

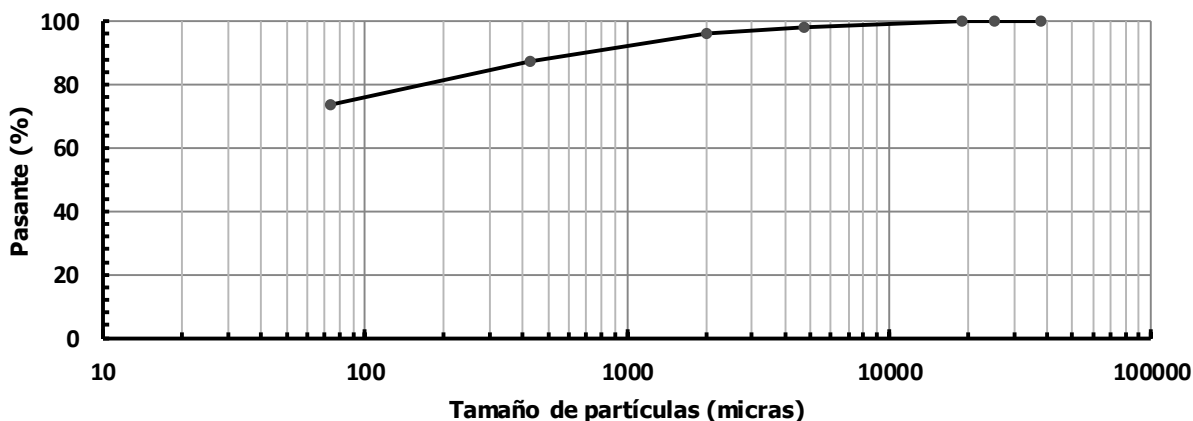
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 313,0

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	6,1	98			
# 10	2000	6,5	96			
# 40	425	26,9	87			
# 200	74	42,5	74			
Pasante #200	--	231,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	No Plástico

### 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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director





**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 3,0

**Cateo:**

**P02**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

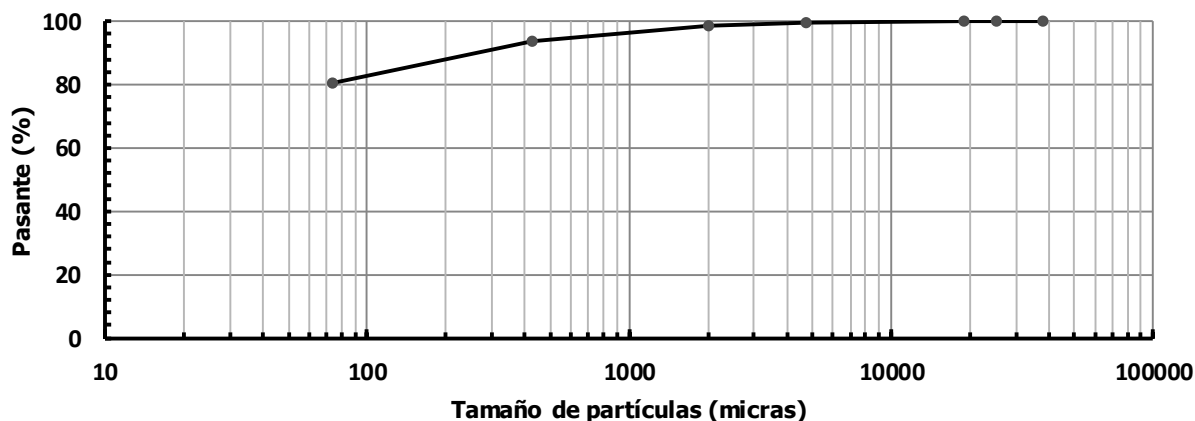
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 94,5

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	0,5	99			
# 10	2000	0,8	99			
# 40	425	4,7	94			
# 200	74	12,5	80			
Pasante #200	--	76,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
24	20	4

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arcilla limosa con arena CL-ML

### Observaciones:

**Equipo:**

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director





**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 5,0

**Cateo:**

**P02**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

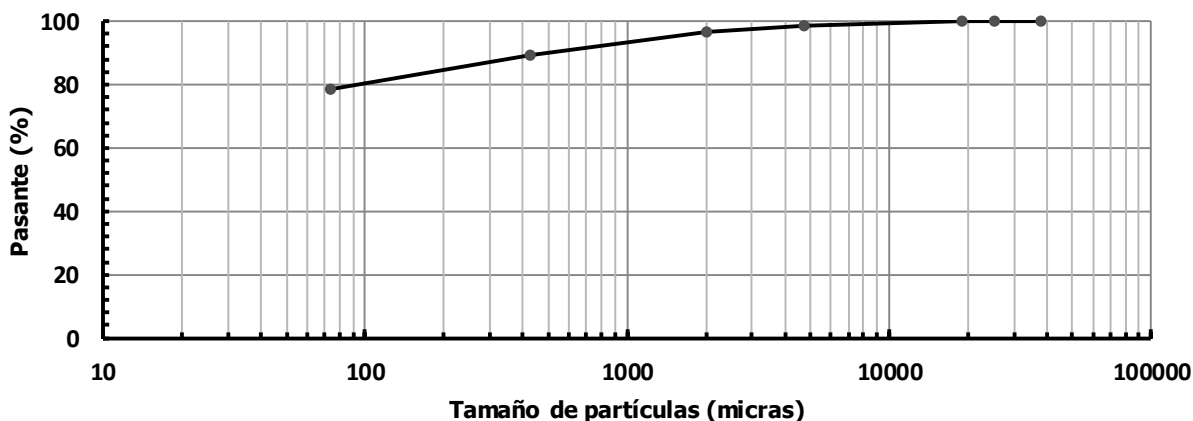
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 303,5

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	5,0	98			
# 10	2000	5,3	97			
# 40	425	21,5	90			
# 200	74	33,7	78			
Pasante #200	--	238,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	19	4

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arcilla limosa con arena CL-ML

### Observaciones:

### Equipo:

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 2,0

**Cateo:**

**P03**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

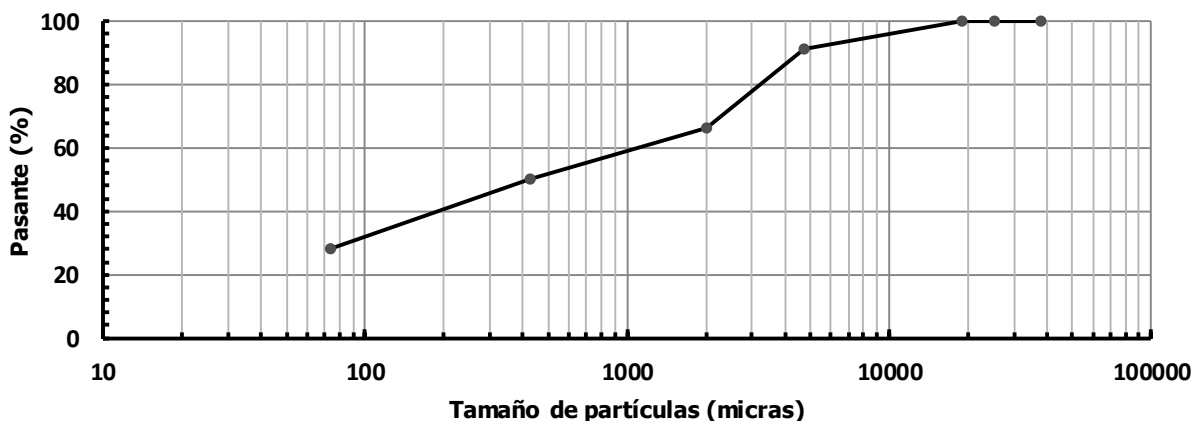
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 105,5

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	9,0	91			
# 10	2000	26,5	66			
# 40	425	17,0	50			
# 200	74	23,5	28			
Pasante #200	--	29,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
24	20	4

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena arcilloso-limosa SC-SM

### Observaciones:

### Equipo:

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 3,0

**Cateo:**

**P04**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

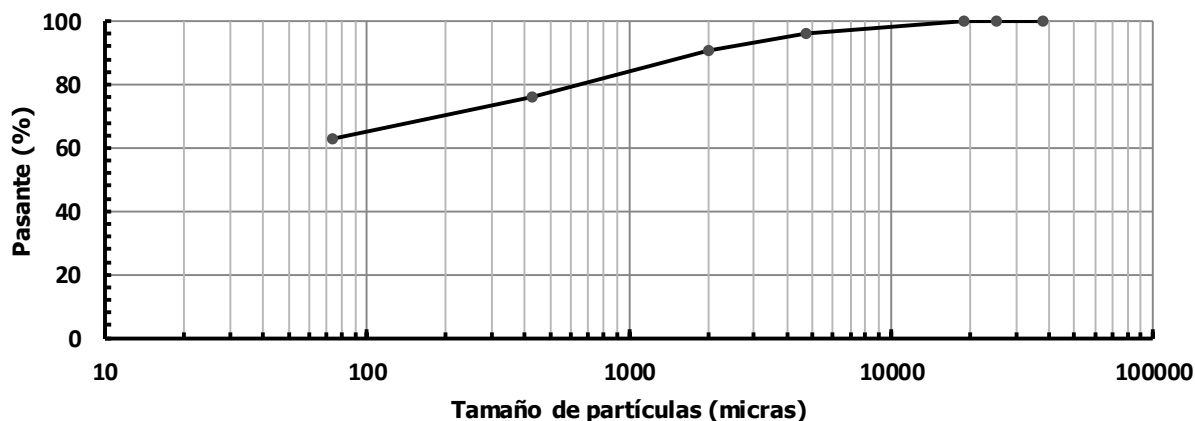
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 145,5

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	5,5	96			
# 10	2000	8,0	91			
# 40	425	21,5	76			
# 200	74	19,0	63			
Pasante #200	--	91,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	--	No Plástico

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-6 Suelo arcilloso
USCS	Arcilla baja plasticidad arenosa CL

### Observaciones:

### Equipo:

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 3,0

**Cateo:**

**P05**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

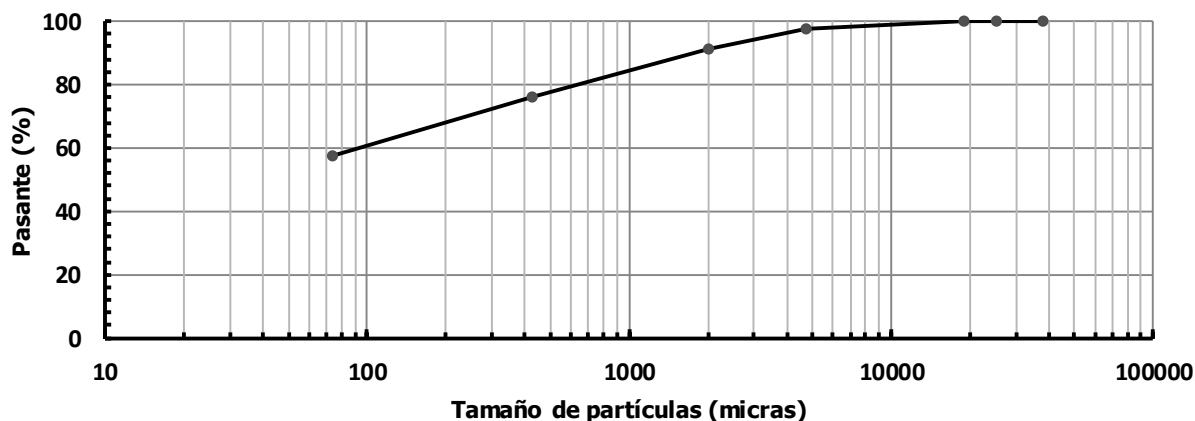
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 123,0

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	3,0	98			
# 10	2000	7,5	91			
# 40	425	19,0	76			
# 200	74	23,0	57			
Pasante #200	--	70,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	19	4

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arcilla limosa arenosa CL-ML

### Observaciones:

### Equipo:

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 4,0

**Cateo:**

**P06**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

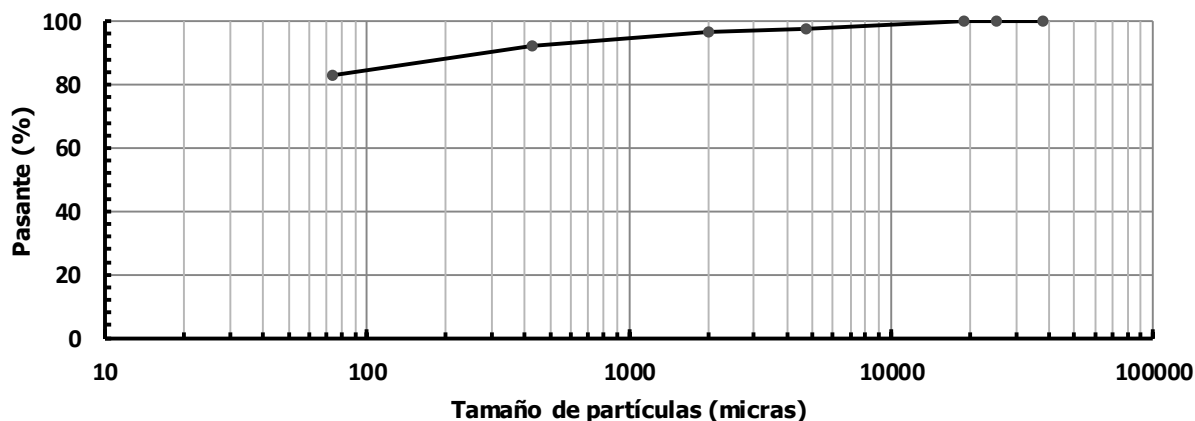
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 133,5

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	3,0	98			
# 10	2000	1,7	96			
# 40	425	5,8	92			
# 200	74	12,5	83			
Pasante #200	--	110,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	20	3

### 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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 4,8

**Cateo:**

**P06**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

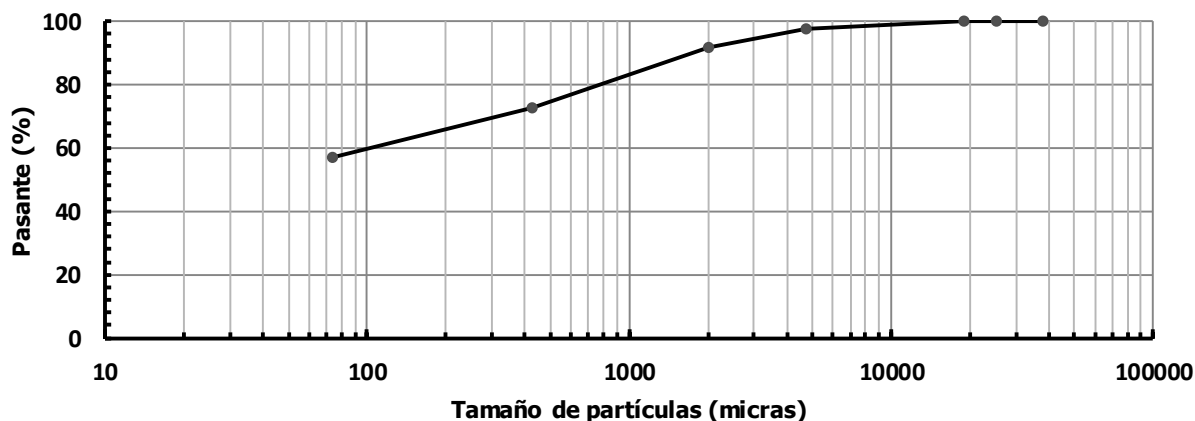
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 83,5

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	2,0	98			
# 10	2000	5,0	92			
# 40	425	16,0	72			
# 200	74	13,0	57			
Pasante #200	--	47,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	19	4

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arcilla limosa arenosa CL-ML

### Observaciones:

**Equipo:**

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 2,0

**Cateo:**  
**P07**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

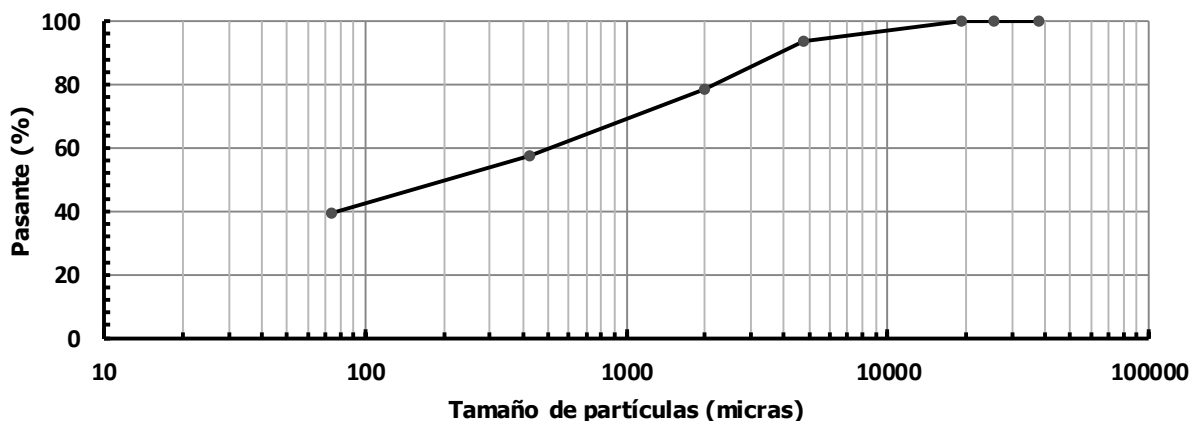
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 151,5

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	9,5	94			
# 10	2000	23,0	79			
# 40	425	31,5	58			
# 200	74	28,0	39			
Pasante #200	--	59,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
21	--	No Plástico

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-6 Suelo arcilloso
USCS	Arena arcillosa SC

**Observaciones:**

**Equipo:**

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director



**Cliente:** UdelaR  
**Proyecto:** L3484 - Proyecto FHCE  
**Ubicación:** Paysandú  
**Fecha:** 10/10/2023

**Solicitante:**  
**Muestreo:** LINSU AR  
**Muestra n°:** 23-445  
**Prof. (m):** 2,0

**Cateo:**

**P08**

## Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

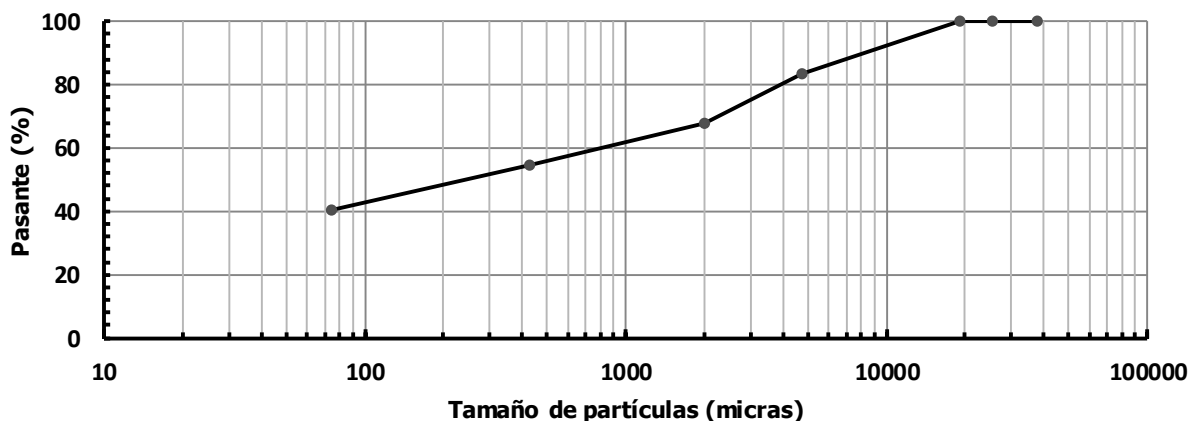
Laboratorio LINSU S. A.

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

**Peso (g):** 135,5

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	22,5	83			
# 10	2000	21,0	68			
# 40	425	18,0	55			
# 200	74	19,5	40			
Pasante #200	--	54,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	21	2

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

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

**Observaciones:**

**Equipo:**

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

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira  
 Director