



LINSU

Ingeniería en suelos

*Informe Geotécnico
Fideicomiso INAU
Padrón 16.093*

Rivera

Agosto de 2023

Nº Ref.: L3755 Rev. 0

LINSU SA
Laboratorio LINSU
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 con bases aisladas	5
6.2.2 - Fundación mediante plateas.....	5
7 - Anexos.....	7
7.1 - Anexo I, planillas de ensayo	7
7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio.....	11

1 - Datos generales de estudio

<u>Solicitante:</u>	Fideicomiso INAU.
<u>Proyecto:</u>	Padrón 16.093
<u>Ubicación:</u>	Rivera.
<u>Trabajos de campo:</u>	26 de Julio de 2023.
<u>Referencia:</u>	L3755 - Revisión 0.

2 - Objetivo

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas generales del terreno donde se proyecta 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 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 4 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.

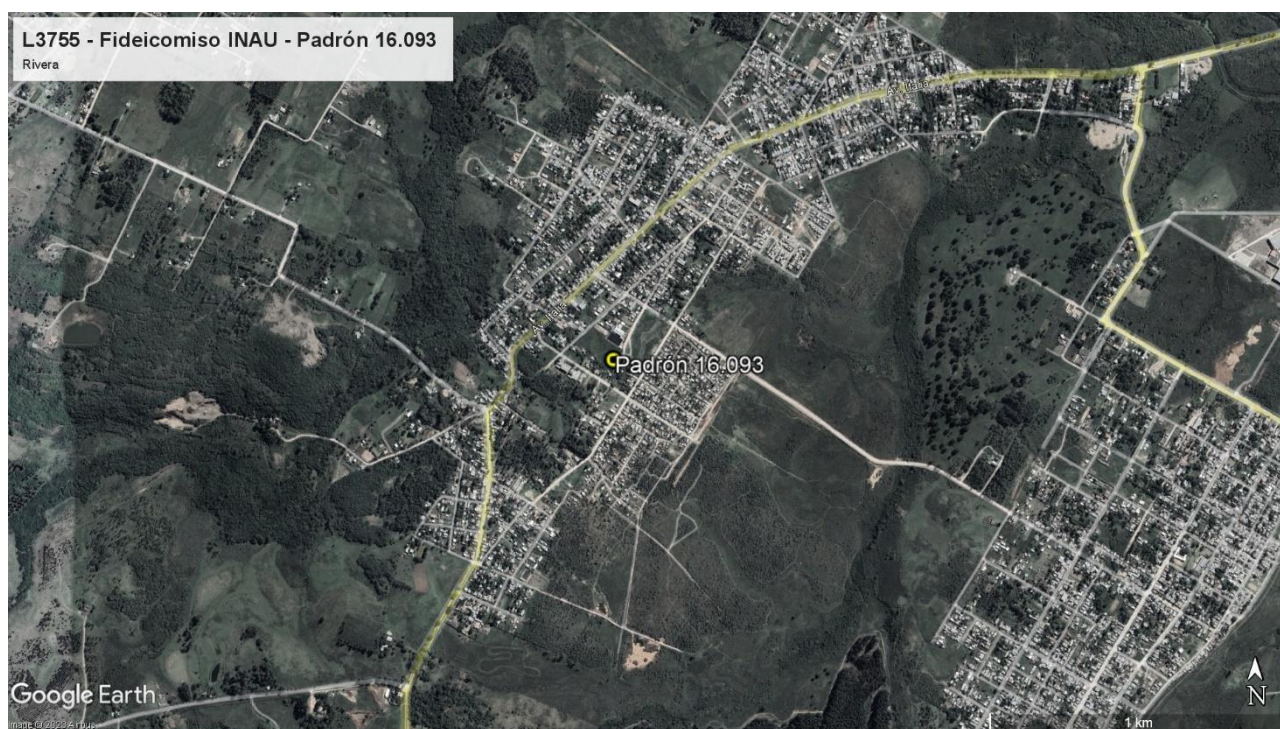
Los trabajos se realizaron con perforación mecanizada (Equipo SONDA) con pala tipo hélice helicoidal con extracción de muestras de suelo hasta las profundidades de interés, y perfil de penetración estándar SPT con golpeador automático.

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 compuesto por un manto de suelo con características orgánicas de potencia variable entre 0,3 m y 0,7 m aproximadamente, seguido por una capa de arena arcillo-limosa con poco contenido orgánico, de color marrón rojizo.

El estrato subyacente se conforma por areniscas algo limosas de compacidad media a densas y de color naranja con vetas amarillas. Las características de base del perfil se mantienen hasta, al menos, las profundidades máximas alcanzadas durante las prospecciones.

Se trata de suelos del tipo SM según la codificación SUCS, con valores de plasticidad bajos en las muestras estudiadas.

Desde el punto de vista del comportamiento geo-mecánico, se trata de suelos de capacidad soporte media a buena a partir de los 2,0 m de profundidad.

Se pudo identificar a profundidades en torno a los 2,0 m un manto capaz de producir rechazo al ensayo de penetración estándar ($N_{SPT} > 60$).

Durante las perforaciones, las paredes del pozo se mantuvieron estables, sin producirse desmoronamiento. Dada la naturaleza del perfil, no debe descartarse la posibilidad de desmoronamientos durante las excavaciones.

No se constató, al momento del ensayo, presencia de agua en el terreno. 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 se formulan las recomendaciones de fundación que se detallan a continuación.

6.1 - Excavaciones

Desde el punto de vista geotécnico, los suelos en dichas ubicaciones presentan comportamiento y características similares a los efectos de la excavación.

Para la excavación de estos mantos y, hasta profundidades de rechazo, se recomienda el uso de retroexcavadoras de potencia media tipo CAT420 o similar.

De proyectarse niveles de excavación por debajo de los indicados como rechazo, se volverá necesario el uso de maquinaria de mayor potencia.

6.2 - Fundaciones

Dadas las características estructurales de la futura obra y las propiedades geotécnicas del terreno subyacente, se podrán optar por los sistemas de fundación que se indican a continuación.

6.2.1 - Fundación con bases aisladas

Se puede proyectar un sistema de fundación mediante bases aisladas de hormigón armado en el manto arenoso subyacente.

La profundidad de fundación quedará supeditada a las características del proyecto, recomendándose materializar el apoyo de las bases a una profundidad coincidente con la identificada como rechazo mediante el ensayo SPT.

Se deberá ejecutar una capa de hormigón de regularización y limpieza de 10 cm de espesor mínimo, inmediatamente después de realizada la excavación y previo a la colocación de las armaduras.

Bajo estas condiciones se propone adoptar como tensión admisible de trabajo $\sigma_{adm}=2,5$ kg/cm².

6.2.2 - Fundación mediante plateas

Puede proyectarse un sistema de losas (o plateas) de fundación de hormigón armado sobre el correspondiente terraplenado. En este caso se recomienda proceder de la siguiente manera:

- Desmontar las capas de suelos con características orgánicas en un espesor de 1,0 m, hasta alcanzar el manto competente. Debe asegurarse la total remoción del suelo con características orgánicas.
- Compactar el terreno subyacente con rodillo pata de cabra o similar.

- Realizar el correspondiente terraplenado hasta los niveles de proyecto.
- Las características del terraplenado en cuanto a su material y a su grado de compactación serán tales que minimicen los posibles riesgos inherentes a la expansividad y asentamientos.

Se recomienda utilizar suelos con las características que se indican a continuación y alcanzar densidades de compactación superiores al 95% del PUSM.

- CBR>5% (al 100% del PUSM).
- Expansión menor del 1% (con sobrecarga de 9,1 kg).
- LL < 50%, IP <6%.
- Contenido de materia orgánica menor al 0,5%.

Para la última capa de relleno a colocar (a nivel de la fundación de la platea de hormigón armado), se recomienda utilizar “tosca” o “suelo granular”, de CBR 60 %, y compactarla al 95% de su PUSM.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para que el escurrimiento superficial de aguas pluviales no erosione los rellenos compactados hasta la entrega de la obra. Deberá garantizarse, además, el correcto drenaje del terreno circundante.

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: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 26/7/2023

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 _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS		
		REC (%)	RQD (%)										
0,0	0,0				0,0								
0,1													
0,2													
0,3													
0,4							Suelo vegetal						
0,5													
0,6													
0,7					0,7								
0,8													
0,9							Arena arcillo-limosa						
1,0				6	1,0			18	21	4	SC-SM		
1,1													
1,2													
1,3													
1,4													
1,5													
1,6													
1,7							Arenisca algo limosa						
1,8													
1,9													
2,0				14									
2,1													
2,2													
2,3													
2,4				> 60	2,4		Rechazo	37	-	NP	SM		
2,5							Fin de la Perforación						
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: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 26/7/2023

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				N _{SPT}	Litología			Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD			Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
		REC (%)	RQD (%)								
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2							Suelo vegetal				
0,3					0,3						
0,4											
0,5											
0,6											
0,7							Arena arcillo-limosa				
0,8											
0,9											
1,0				5	1,0			23	22	5	SC-SM
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5							Arenisca algo limosa				
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				>60	2,0		Rechazo	25	-	NP	SM
2,1							Fin de la Perforación				
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: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 26/7/2023

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

Cateo:
P03

Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada								LINSU S. A.					
SPT + Perf. Rotativa					Litología			Laboratorio					
Prof. (m)	Cota (m)	PRD		N _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS		
		REC (%)	RQD (%)										
0,0	0,0				0,0								
0,1							Suelo vegetal						
0,2													
0,3													
0,4													
0,5													
0,6					0,6		Arena arcillo-limosa						
0,7													
0,8													
0,9													
1,0				4	1,0								
1,1							Arenisca algo limosa						
1,2													
1,3													
1,4													
1,5													
1,6													
1,7													
1,8													
1,9													
2,0									14	-	NP	SM	
2,1							Rechazo						
2,2				>60	2,2								
2,3								Fin de la Perforación					
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: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 26/7/2023

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

Cateo:

P04

Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada								LINSU S. A.			
SPT + Perf. Rotativa				N _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD						P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
		REC (%)	RQD (%)				Descripción visual				
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2											
0,3							Suelo vegetal				
0,4											
0,5					0,5						
0,6											
0,7											
0,8							Arena arcillo limosa				
0,9											
1,0				3	1,0			28	25	5	SC-SM
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5							Arenisca algo limosa				
1,6											
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				>60	2,0		Rechazo	21	-	NP	SM
2,1							Fin de la Perforación				
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: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira

7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio



Cliente: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 1,0

Cateo:

P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

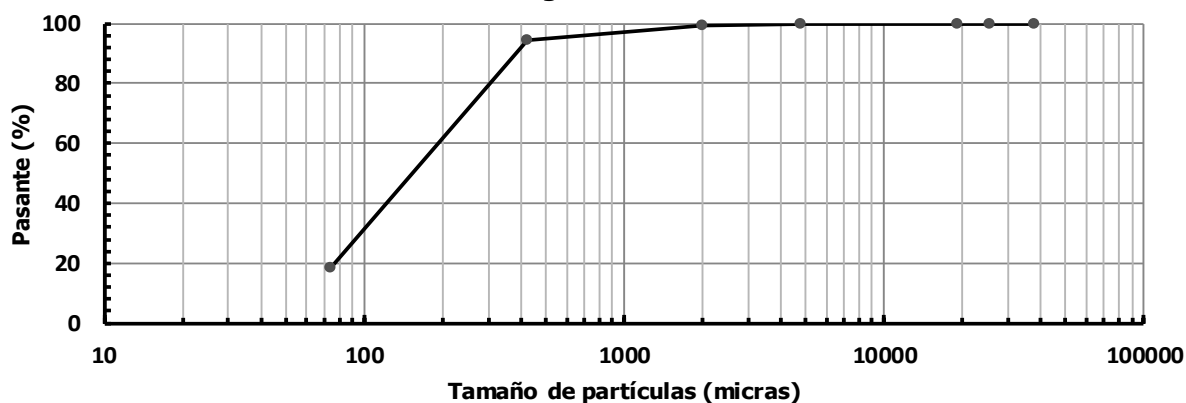
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 155,0

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	0,5	100			
# 10	2000	0,5	99			
# 40	425	7,5	95			
# 200	74	118,0	18			
Pasante #200	--	28,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
21	17	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: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 2,4

Cateo:

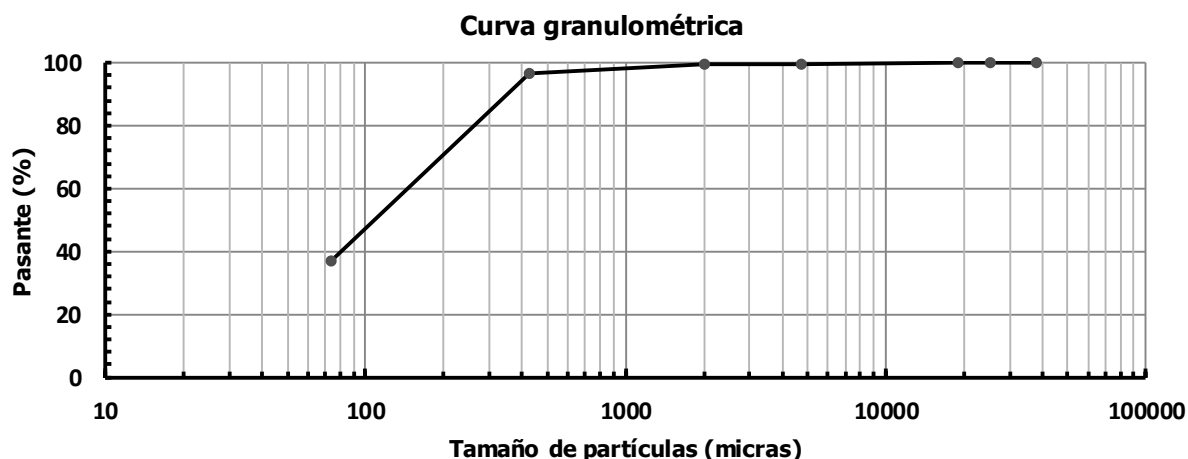
P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	169,5					
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	100			
# 10	2000	0,5	99			
# 40	425	4,5	97			
# 200	74	101,0	37			
Pasante #200	--	63,0				



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	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustin Tejeira
 Director



Cliente: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 1,0

Cateo:

P02

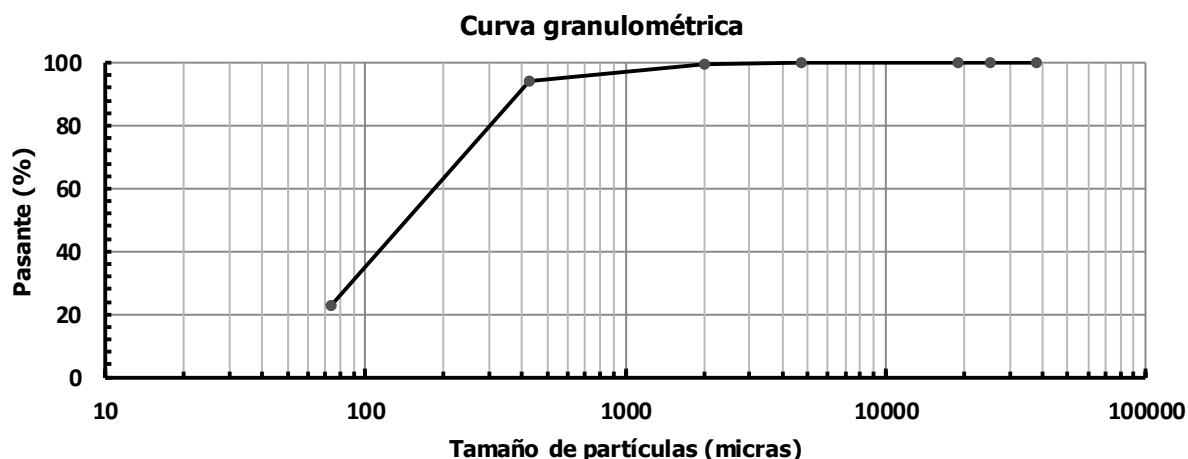
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

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	0,0	100			
# 10	2000	1,0	99			
# 40	425	7,5	94			
# 200	74	108,0	23			
Pasante #200	--	34,5				



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
22	17	5

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: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 2,0

Cateo:

P02

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

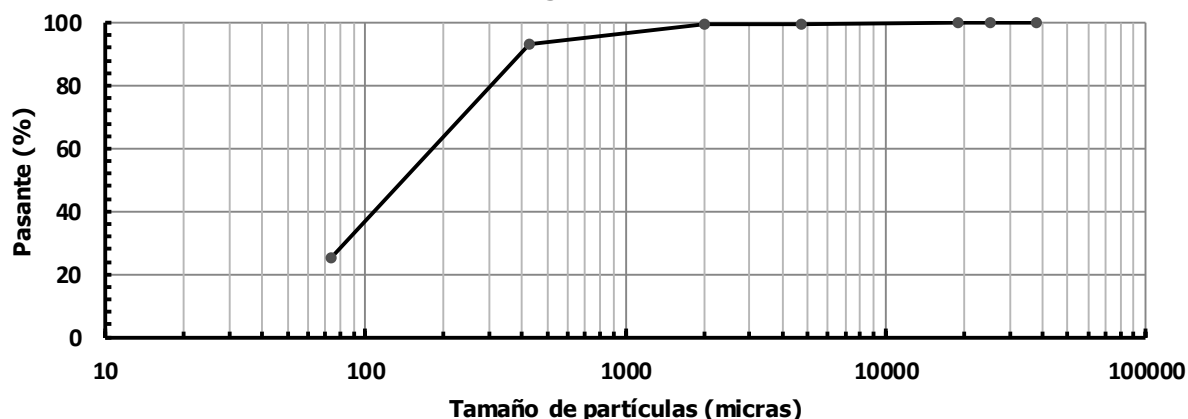
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 202,0

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	1,0	100			
# 10	2000	0,0	100			
# 40	425	13,0	93			
# 200	74	137,0	25			
Pasante #200	--	51,0				

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-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 2,0

Cateo:

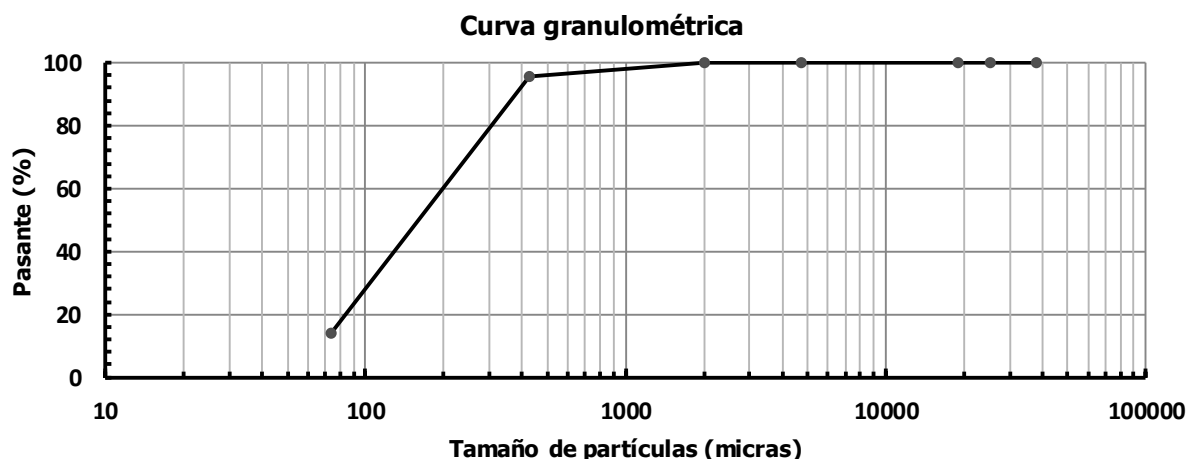
P03

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	218,5					
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	0,0	100			
# 40	425	10,0	95			
# 200	74	177,5	14			
Pasante #200	--	31,0				



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-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 1,0

Cateo:

P04

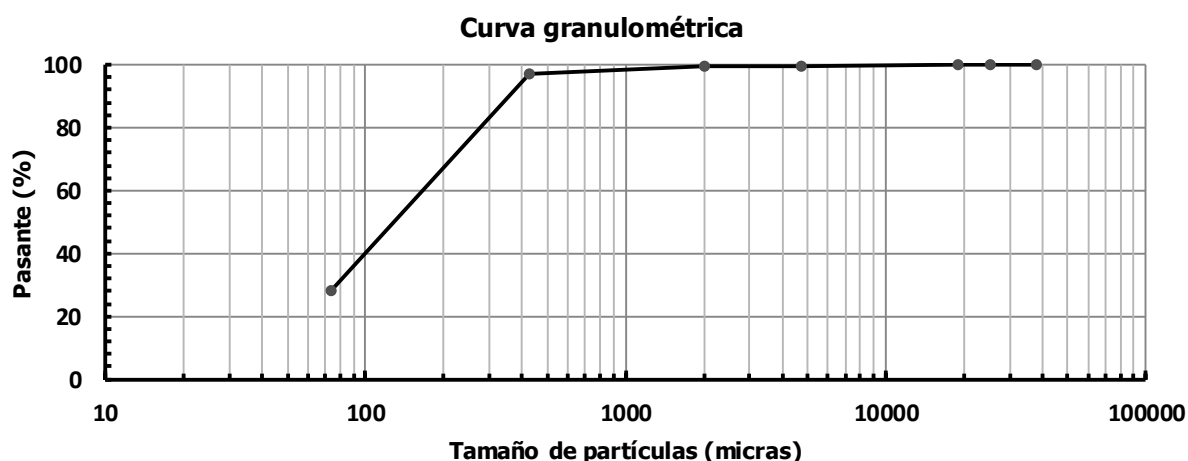
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 178,0

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	0,5	100			
# 10	2000	0,5	99			
# 40	425	4,5	97			
# 200	74	122,0	28			
Pasante #200	--	50,5				



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
25	20	5

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: Fideicomiso INAU
Proyecto: L3755 - Padrón 16.093
Ubicación: Rivera
Fecha: 3/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-338
Prof. (m): 2,0

Cateo:

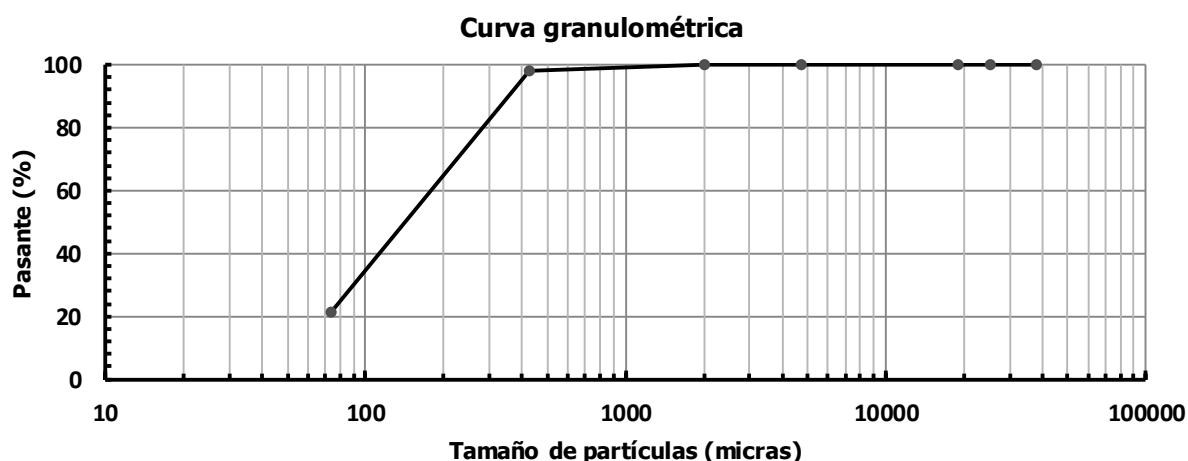
P04

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	210,5					
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	0,0	100			
# 40	425	4,0	98			
# 200	74	162,0	21			
Pasante #200	--	44,5				



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-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
Director