



LINSU

Ingeniería en suelos

*Informe Geotécnico
ITR UTEC
Terreno Rivera*

Rivera

Diciembre de 2022

Nº Ref.: L3069 Rev. 0

LINSU S.A.
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
6.2.2 - 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>	ITR UTEC.
<u>Proyecto:</u>	Terreno Rivera.
<u>Ubicación:</u>	Rivera.
<u>Trabajos de campo:</u>	1 de diciembre de 2022.
<u>Referencia:</u>	L3069 - Revisión 0.

2 - Objetivo

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

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 de superior de características orgánicas, con espesores entre 0,2 m y 0,4 m.

El estrato subyacente está formado por suelos predominantemente arenosos con contenido variable de material cohesivo (limos/arcillas), presentando el conjunto coloración rojiza.

Las características de base de dicho estrato se mantienen hasta, al menos, los niveles máximos alcanzados durante las prospecciones, entre 5,5 m y 9,0 m respecto al nivel de terreno actual.

Cabe destacar que, entre los sondeos ejecutados, existe una diferencia de nivel de aproximadamente +1,0 m en P01 por sobre P02.

Desde el punto de vista del comportamiento geo-mecánico, se trata de mantos con capacidad soporte baja en los estratos superiores. Los suelos se encuadran como SM o SP según la codificación SUCS.

Por debajo de dicha capa se identificó, a niveles entre 5,5 m y 9,0 m, un manto resistente (areniscas, según la litología de la zona) capaz de producir el rechazo al ensayo de penetración estándar ($N_{SPT} > 60$).

Se constató, al momento del ensayo, presencia agua en P01 aproximadamente a 7,0 m de profundidad. Las ubicaciones, niveles y volúmenes de agua pueden presentar gran variabilidad al verse afectados por factores hidrológicos o exógenos.

Durante la perforación, no se produjo el desmoronamiento de las paredes de los pozos, de todas formas, dada la naturaleza del perfil, no debe descartarse dicha posibilidad. 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.

6.2 - Fundaciones

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

6.2.2 - Fundación indirecta con pilotes

Se puede proyectar un sistema de fundación indirecta mediante pilotes. Se recomienda materializar el apoyo dentro del manto de areniscas (por debajo de los niveles de rechazo) con longitud útil mínima de 6,0 metros.

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 efectos del predimensionado frente a cargas verticales, se proponen los siguientes valores:

Diámetro (cm)	Compresión (ton)
40	45
50	65
60	90

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: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - Terreno Rivera
Ubicación: Rivera
Fecha: 1/12/2022

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 _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
		REC	RQD								
0,0	0,0	(%)	(%)		0,0						
0,2											
0,4					0,4		Suelo vegetal				
0,6											
0,8											
1,0				14	1,0			35	28	5	SM
1,2											
1,4											
1,6											
1,8											
2,0				6							
2,2											
2,4											
2,6											
2,8											
3,0				6	3,0			35	28	6	SM
3,2											
3,4							Arena arcillo-limosa				
3,6											
3,8											
4,0				6							
4,2											
4,4											
4,6											
4,8											
5,0				10							
5,2											
5,4											
5,6											
5,8											
6,0				15	6,0			18	30	9	SC
6,2											
6,4											
6,6											
6,8											
7,0				12	7,0		Agua				
7,2											
7,4											
7,6											
7,8							Arena arcillo-limosa				
8,0				9							
8,2											
8,4											
8,6											
8,8											
9,0				>60	9,0		Rechazo	29	23	5	SC-SM
9,2							Fin de la Perforación				
9,4											
9,6											
9,8											
10,0											
Observaciones: Boca de pozo +1,0 m respecto al nivel de P02.											
Equipo: Equipo SONDA											
Operador: JG - MR											
Técnico: Ing. Agustín Tejeira											



Solicitante: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - Terreno Rivera
Ubicación: Rivera
Fecha: 1/12/2022

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 _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS		
		REC (%)	RQD (%)										
0,0	0,0				0,0								
0,2					0,2		Suelo vegetal						
0,4													
0,6													
0,8													
1,0				10	1,0			45	28	9	SC		
1,2													
1,4													
1,6													
1,8													
2,0				6									
2,2													
2,4													
2,6													
2,8													
3,0				4	3,0		Arena arcillo-limosa	35	28	6	SC-SM		
3,2													
3,4													
3,6													
3,8													
4,0				3									
4,2													
4,4													
4,6													
4,8													
5,0				28	5,0			12	-	NP	SM		
5,2													
5,4													
5,6				>60	5,5		Rechazo						
5,8							Fin de la Perforación						
6,0													
6,2													
6,4													
6,6													
6,8													
7,0													
7,2													
7,4													
7,6													
7,8													
8,0													
8,2													
8,4													
8,6													
8,8													
9,0													
9,2													
9,4													
9,6													
9,8													
10,0													

Observaciones:

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

7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 1,0

Cateo:
P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

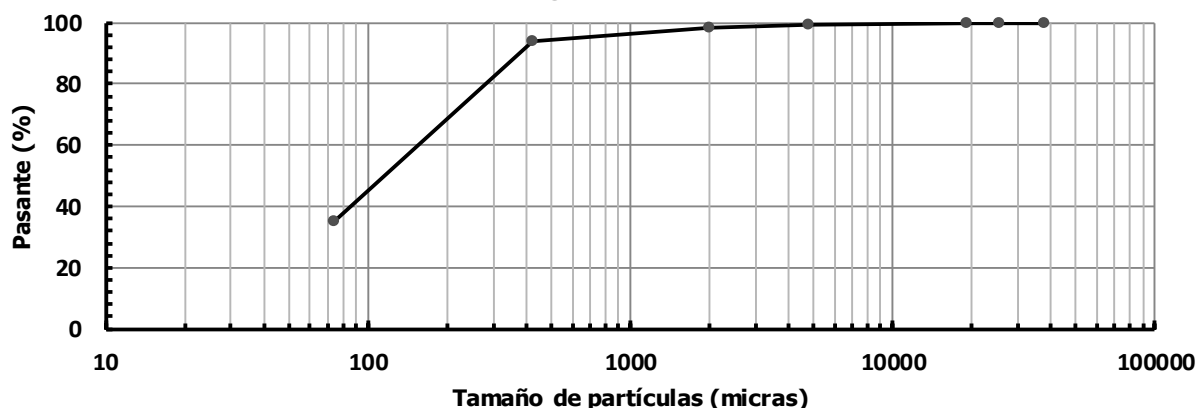
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 173,5

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	1,0	99			
# 10	2000	2,0	98			
# 40	425	7,5	94			
# 200	74	102,0	35			
Pasante #200	--	61,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
28	23	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 limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 3,0

Cateo:
P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

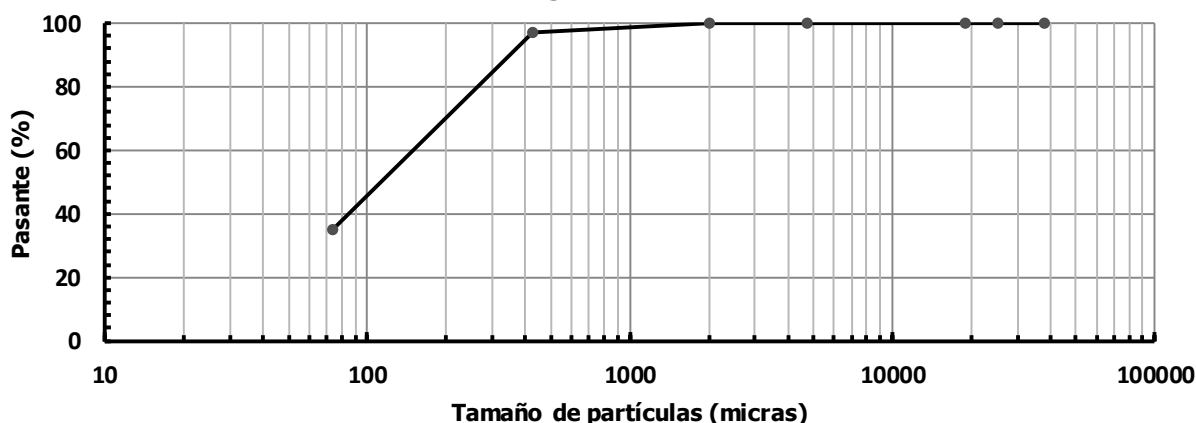
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 103,5

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	3,0	97			
# 200	74	64,0	35			
Pasante #200	--	36,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
28	22	6

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

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 6,0

Cateo:
P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

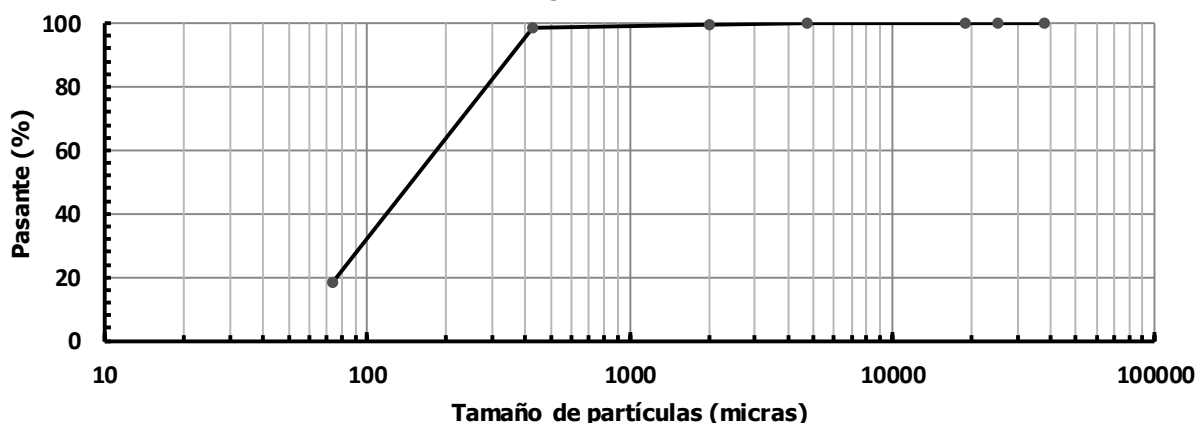
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 122,0

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	100			
# 40	425	1,5	98			
# 200	74	97,5	18			
Pasante #200	--	22,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
30	21	9

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 arcillosa SC

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 9,0

Cateo:
P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

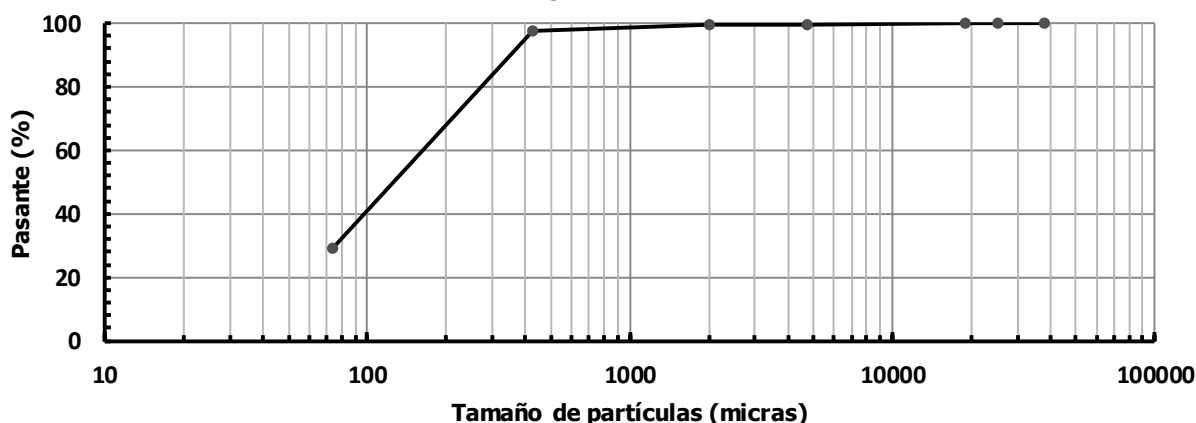
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 171,0

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	3,0	98			
# 200	74	117,0	29			
Pasante #200	--	50,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
23	18	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

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 1,0

Cateo:

P02

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

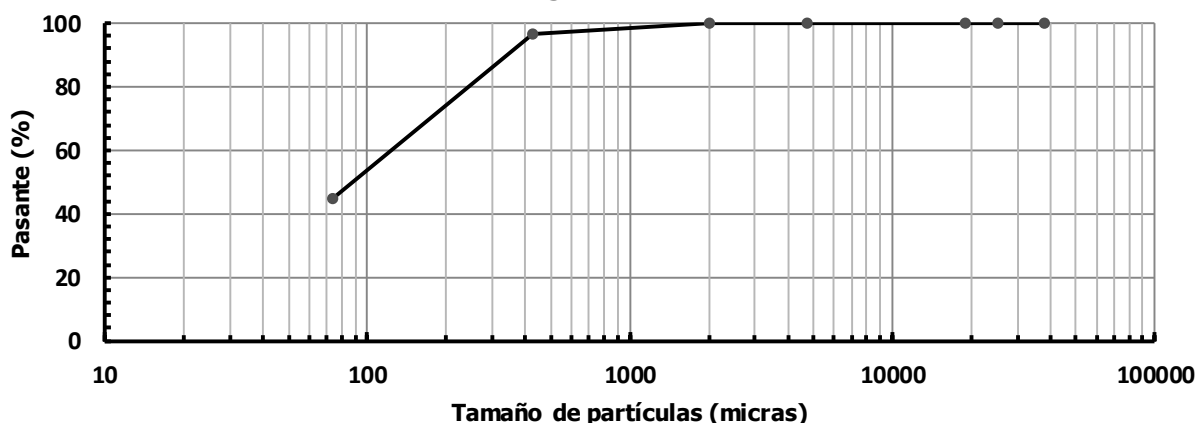
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 136,0

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	0,0	100			
# 40	425	4,5	97			
# 200	74	70,5	45			
Pasante #200	--	61,0				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
28	19	9

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arena arcillosa SC

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 3,0

Cateo:

P02

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

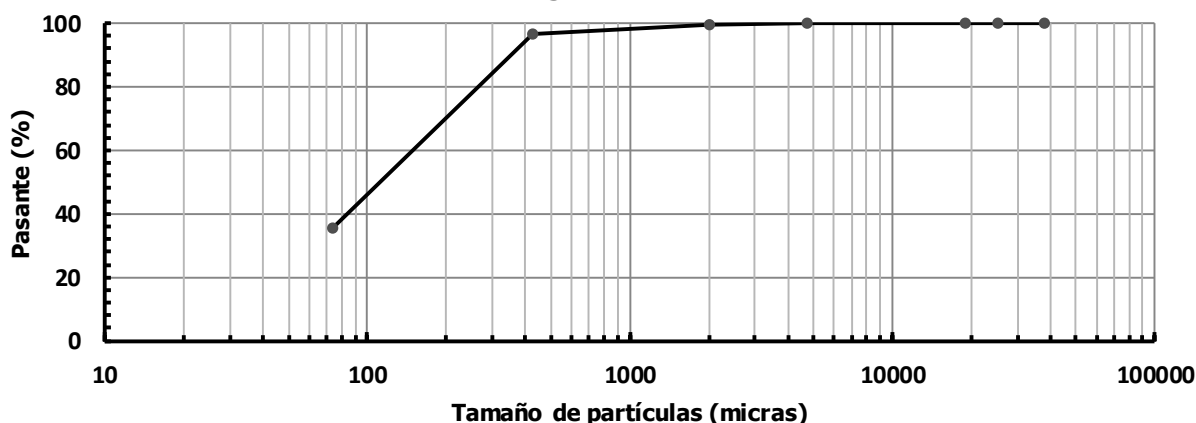
Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 158,0

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	100			
# 40	425	4,5	97			
# 200	74	96,5	36			
Pasante #200	--	56,5				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
28	22	6

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

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

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Cliente: ITR UTEC
Proyecto: L3069 - UTEC
Ubicación: Rivera
Fecha: 8/12/2022

Solicitante: --
Muestreo: LINSU S.A.
Muestra n°: 21-739
Prof. (m): 5,0

Cateo:

P02

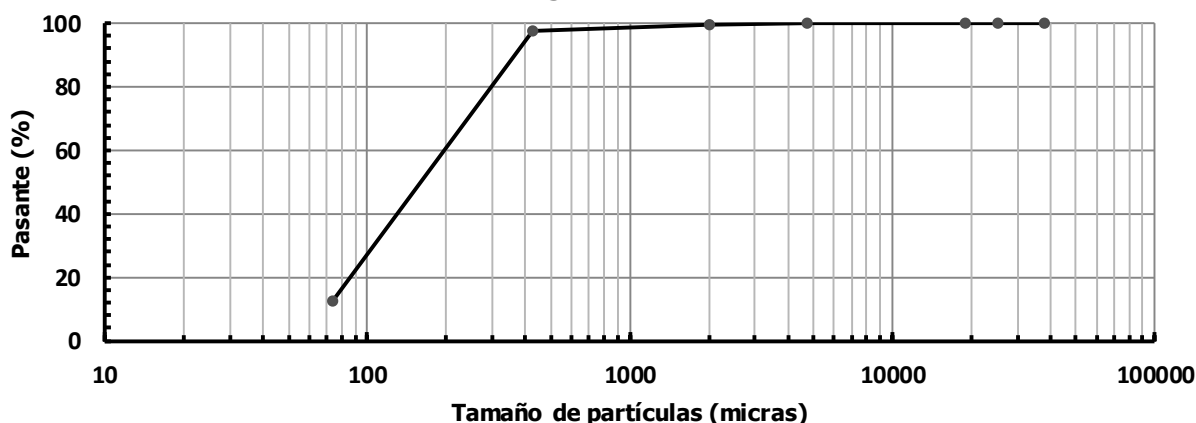
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	267,0					
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	1,5	99			
# 40	425	5,5	97			
# 200	74	227,0	12			
Pasante #200	--	33,0				

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

Técnico: Ing. Agustín Tejeira