

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

TANQUE ELEVADO DE HORMIGÓN ARMADO
INTENDENCIA DEPARTAMENTAL DE PAYSANDÚ

ABRIL 2026

Ing. Civil Guillermo Daneri García
Orientación: Estructural
CJPPU 77745

Memoria de cálculo Tanque elevado de Hormigón Armado

En la presente memoria de cálculo se dimensiona un tanque elevado, ejecutado en hormigón armado tradicional, de resistencia característica C25, correctamente vibrado y curado.

Las superficies interiores estarán revestidas con pintura epoxi impermeable, apta para contacto con agua potable, no tóxica, no contaminante y químicamente compatible con el agua suministrada por OSE, sin alterar sus propiedades físico-químicas ni microbiológicas. El sistema constructivo y el revestimiento garantizarán la estanqueidad total del depósito, evitando filtraciones.

1.0 Solicitaciones

1.1 Cargas por el viento

Según la norma del Instituto uruguayo de Normas Técnicas, “Norma para acción del viento sobre construcciones”, UNIT 50:84.

Fuerza ejercida por el viento sobre una superficie

$$q_c = \frac{v_c^2}{16.3}$$

q_c presión dinámica de cálculo, en daN/m²

v_c velocidad de cálculo definida en m/s

$$v_c = K_t * K_z * K_d * K_k * v_k$$

V_k , velocidad característica del viento del lugar, m/s

K_t , coeficiente que tiene en cuenta las características topográficas del lugar, adimensional.

K_z , coeficiente que expresa la ley de variación de la velocidad en función de la altura y de la rugosidad del terreno, adimensional

K_d , coeficiente que tiene en cuenta las dimensiones de la superficie de influencia del elemento estudiado, adimensional

K_k , coeficiente que tiene en cuenta el grado de seguridad requerido para cada tipo de construcción y vida útil, adimensional.

$V_k=43.9$ m/s (158 km/hora), puesto a que el tanque se colocará a una distancia menor a 25 kilómetros del Río Uruguay.

$$K_t=1.1$$

$$K_z=1.1$$

$$K_d=0.88$$

$$K_k=1.08$$

$$v_c = K_t * K_z * K_d * K_k * v_k = 1.1 * 1.1 * 0.88 * 1.08 * \frac{43.9m}{s} = 50.3 \frac{m}{s} \quad (181 \frac{km}{hora})$$

$$q_c = \frac{v_c^2}{16.3} = 155.4 \text{ daN/m}^2$$

Según las construcciones cerradas, la fuerza ejercida E sobre una cierta superficie A

$$E = C_t * q_{zm} * A = 0.405 * 155.4 \frac{daN}{m^2} * 32.52 m^2 = 2046 daN = \mathbf{2046 kg}$$

E, Fuerza de empuje en daN

C_t , coeficiente global de empuje=0.405

q_{zm} , valor medio de la presión dinámica = 155.4 daN/m²

A, área de referencia en m² =32.52 m²

Coeficiente global de empuje C_t viene dado por la expresión

$$C_t = \gamma * C_{to}$$

C_t = Coeficiente global de empuje

γ = coeficiente que permite tomar en cuenta la separación de la construcción respecto del suelo, adimensional. =0.9

C_{to} =Coeficiente global de empuje básico =0.45

h (altura tanque)=5.75 m

e (distancia entre cara inferior y suelo)=10 m

GUILLERMO DANERI

INGENIERO CIVIL ESTRUCTURAL - CJPPU 77745

1.1 Peso propio y sobre carga móvil

Volumen agua= 58.5 m³

Peso agua= 58525 kg

2. Dimensionado

2.1 Paredes del tanque

Se comienza con el dimensionado de las paredes del tanque.

Altura de pared= 6.31 m

Espesor de pared=0.15 m

Carga máxima= 6310 kg/m

Radio= 1.8 m

$F = Q_r = 11358 \text{ kg}$ (en un metro lineal de altura)

Area acero= 4.733 cm²/m --> fi 10 cada 15 cm. ($A = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$)

2.2 Losa Superior

Sobrecarga de uso = 250 kg/m²

Espesor= 0.15m

Se considera para el cálculo como si fuese una viga de 1 metro de ancho, y 15 cm de altura.

Largo viga= 3.86m

Sobre carga= 250 kg/m

Peso propio Losa=360 kg/m

Carga total= 610 kg/m

Momento máximo= 1136 kg m

Reacción= 1177 kg

Utilizando las gráficas del Cuaderno 220.

$$M_s = 11.36 \text{ kNm}$$

$$K_h = 3.56$$

$$K_s = 4.6$$

$$A_s = 4.35 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{fi 8 cada 10 cm. (A} = 5.03 \text{ cm}^2)$$

2.3 Losa Inferior

$$\text{Carga Agua} = 6220 \text{ kg/m}$$

$$\text{Peso Propio Losa} = 720 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga lineal total} = 6940 \text{ kg /m}$$

$$\text{Peso anillo} = 1987 \text{ kg}$$

$$\text{Reacción} = 1177 \text{ kg}$$

$$\text{Carga puntual} = 3165 \text{ kg}$$

$$\text{Momento máximo negativo (arm. Superior)} = 3178 \text{ kg m}$$

$$M_s = 31.78 \text{ kNm}$$

Utilizando las gráficas del Cuaderno 220.

$$K_h = 4.79$$

$$K_s = 4.4$$

$$A_s = 5.17 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{fi 10 cada 15 cm. (A} = 5.24 \text{ cm}^2)$$

2.3 Vigas

Dimensiones viga

$$\text{Largo} = 3 \text{ mts}$$

$$\text{Altura viga } D = 80 \text{ cm (h} = 77 \text{ cm)}$$

$$\text{Ancho viga } B = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{Peso propio viga} = 768 \text{ kg/m}$$

$$\text{Sobrecarga} = 15458 \text{ kg/m (obtenida por la reacción)}$$

GUILLERMO DANERI

INGENIERO CIVIL ESTRUCTURAL - CJPPU 77745

Carga total=16226.4 kg/m

Momento máximo= 18255 kg m

Ms= 182.55 kNm

Utilizando las gráficas del Cuaderno 220.

Kh=3.6

Ks= 4.6

As inferior=10.9 cm² --> 4 fi 16+ 4 fi 12 (A =12.6 cm²)

Anclaje mínimo para fi 16= 67 cm

Anclaje mínimo para fi 12= 50 cm

Estribos fi 8 cada 25 cm

2.4 Pilares

Dimensión Pilar= 40 cm x 40 cm

Resistencia a compresión = 80 000 kg

Estudiamos equilibrio, tanque Vacío.

- Momento de desequilibrio (solo el viento)

Mdes=Fv*D=2045 DaN X 12.88 m = 26 330 kg m

- Momento de equilibrio (Peso propio estructura x distancia horizontal)

Peso propio estructura

Losa superior 3664.36 kg

Anillo 3528.65 kg

Losa inferior 7328.72 kg

Viga inferior 4473.60 kg

Pilares 15360.00 kg

Vigas riostras aprox 2684.16 kg

Total 37039.5 kg

Distancia 1.17 m

Mest=43151 kg m

Coef seguridad= 1.64 --> ok.

Se realiza equilibrio de Momentos, para determinar la Reaccion máxima que viene hacia el pilar cuando el tanque esta cargado.

reacción pilar= 58 540 kg

Cuantía mínima Aacero= 13 cm²

Cuantía máxima Aacero= 144 cm²

Armadura Pilar= 8 fi 16 (As=16 cm²)

Estribos fi 6 cada 12 cm

2.5 Vigas riostras

Dimensión 20 cm x 20 cm

Tracción= 5854 kg

A acero= 4.18 cm² --> 4 fi 12 , estribos fi 6 cada 12 cm.

2.6 Zapatas

Nivel de fundación 3 metros por debajo del terreno natural, según estudio de suelo adjunto.

Se debe garantizar Tensión admisible prevista 2 kg /cm² (Tensión de rotura 6 kg/cm²).

Dimension zapata= 1.70m x 1.70m

Altura zapata= 0.45m

Ms= 125.2 kNm

Utilizando las gráficas del Cuaderno 220.

Kh=4.66

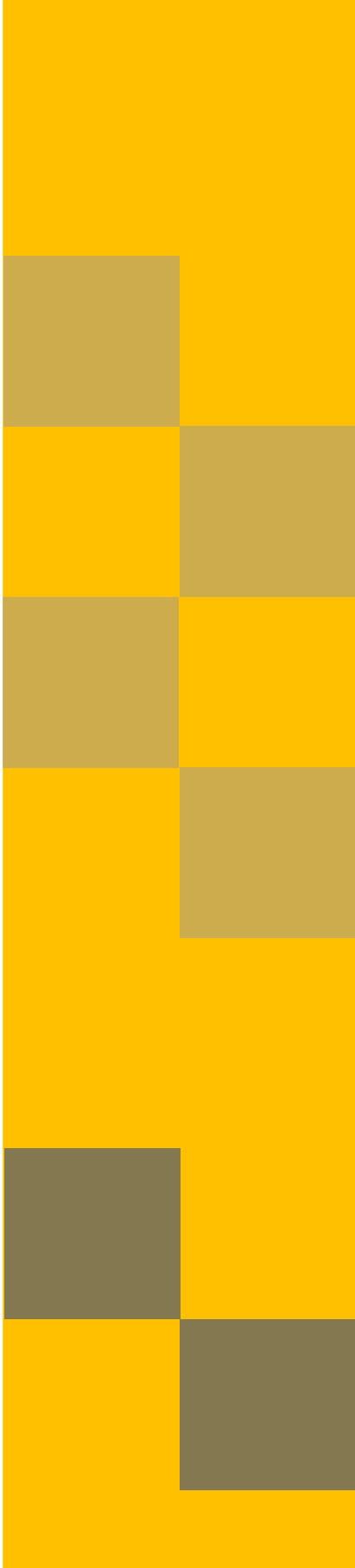
$K_s = 4.50$

$A_s = 8.28 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{fi } 12 \text{ cada } 12 \text{ cm. (A} = 9.42 \text{ cm}^2)$

Armadura Inferior en ambas direcciones fi 12 cada 12 cm

Ing. Civil Estructural Guillermo Daneri

CJPPU 77745



LINSU

Ingeniería en suelos

*Informe Geotécnico
Intendencia de Paysandú
Tanques elevados*

Paysandú
Abril 2026

Nº Ref.: L6468 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
6.2.1 - Fundación con bases aisladas	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>	Intendencia de Paysandú.
<u>Proyecto:</u>	Tanques elevados.
<u>Ubicación:</u>	Padrones 6.627-2.953, Paysandú.
<u>Trabajos de campo:</u>	17 de abril de 2026.
<u>Referencia:</u>	L6468 - Revisión 0.

2 - Objetivo

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

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 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 caracterización de suelo en laboratorio.

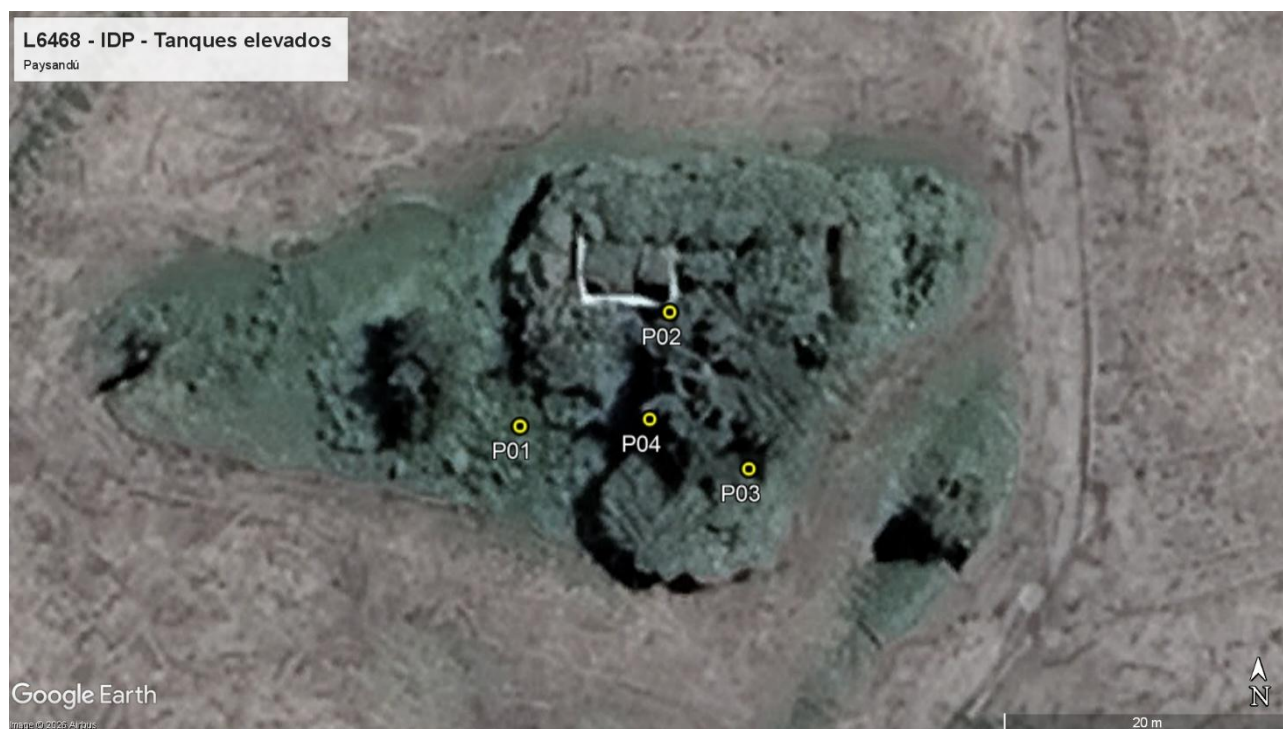
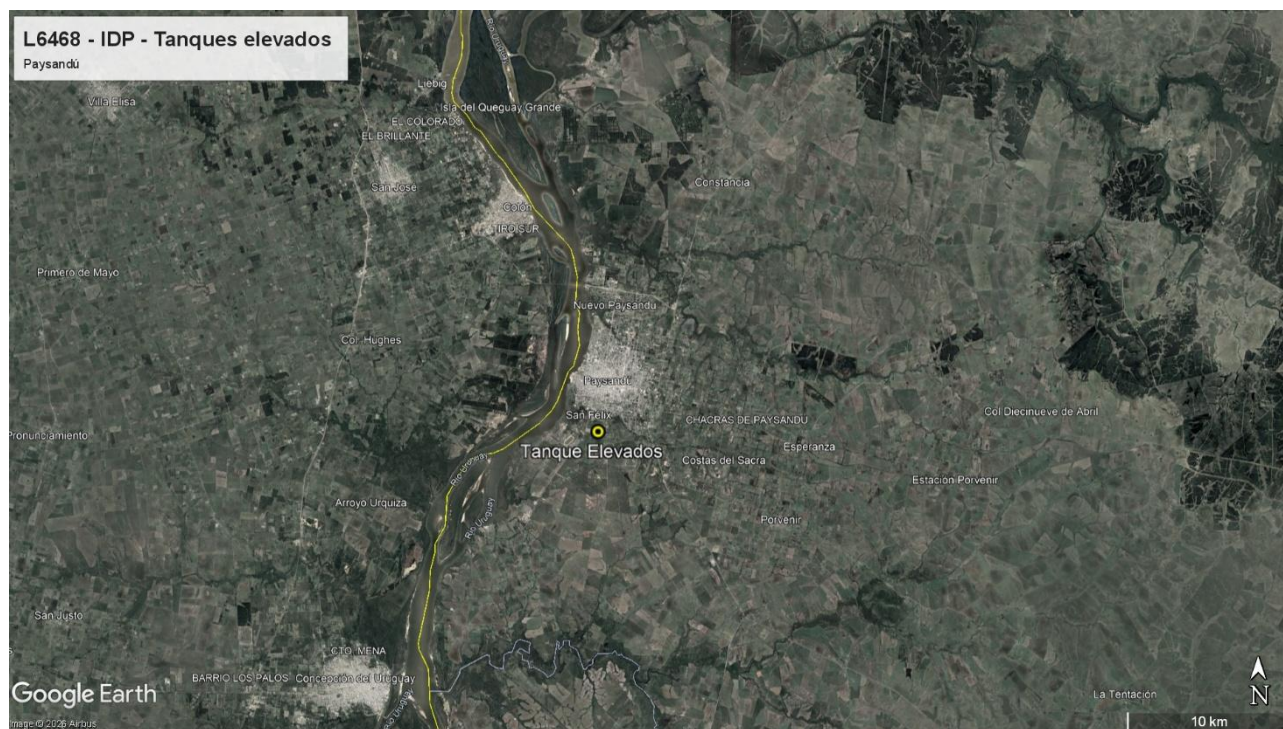
El trabajo se realizó con perforación mecanizada (Equipo SONDA) con pala tipo hélice helicoidal con extracción de muestras de suelo hasta las profundidades de interés, y perfil de penetración con golpeador automático.

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 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 consta de una capa superior de suelo vegetal con un espesor que varía entre los 0,5 m y los 1,0 m aproximadamente.

El estrato subyacente está conformado por limos arenosos o arenas limosas de consistencia media, de color marrón a grisáceo. Las características de base de dicho estrato se mantienen hasta, al menos, los niveles máximos alcanzados durante las perforaciones.

Desde el punto de vista del comportamiento geo-mecánico, se trata de mantos con capacidad soporte media, con valores N_{SPT} superiores a 10 golpes a partir del metro de profundidad.

Las muestras representativas de suelo obtenidas en campo y analizadas en laboratorio, permiten encuadrar al mismo como ML a SM según la codificación SUCS.

No se constató, al momento del ensayo, presencia de agua en el terreno. Sin embargo, no debe descartarse la posibilidad de filtraciones durante las excavaciones.

Durante la perforación, las paredes del pozo se mantuvieron estables, no se produjo desmoronamiento. Esta situación responde a las condiciones en las que se encontraba el terreno al momento de los ensayos, lo que no asegura que no se produzcan desmoronamientos durante la obra.

6 - Recomendaciones

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

6.1 - Excavaciones

Para la excavación de estos mantos, hasta las profundidades de interés, 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 los sistemas de fundación directa 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 limoso subyacente.

La profundidad de fundación quedará supeditada a las características del proyecto, recomendándose materializar el apoyo de las bases a una profundidad de 1,5 m, respecto al nivel de terreno actual.

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 los siguientes valores

Prof. (m)	Tensión adm. (kg/cm ²)
1,5	1,0
2,0	1,5
3,0	2,0
4,0	3,0

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: IDP
Proyecto: L6468 - Tanques Elevados
Ubicación: Paysandú
Fecha: 17/4/2026

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

Cateo:
P01

Planilla de ensayo de penetración estándar										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						[Perfil de SPT: Negro]	Suelo vegetal						
0,2													
0,3													
0,4													
0,5													
0,6													
0,7													
0,8					0,8								
0,9						[Perfil de SPT: Marrón claro]	Limo arenoso						
1,0				11	1,0				72	33	6	ML	
1,1													
1,2													
1,3													
1,4													
1,5					1,5								
1,6													
1,7						[Perfil de SPT: Marrón oscuro]	Arena limosa						
1,8													
1,9													
2,0				14									
2,1													
2,2													
2,3													
2,4													
2,5													
2,6													
2,7													
2,8													
2,9													
3,0				22									
3,1													
3,2													
3,3													
3,4													
3,5													
3,6													
3,7													
3,8													
3,9													
4,0													
4,1						[Perfil de SPT: Blanco]	Fin de la perforación						
4,2													
4,3				>60	4,3								
4,4													
4,5													
4,6													
4,7													
4,8													
4,9													
5,0													

Observaciones: _____

Equipo: _____

Operador: _____

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: IDP
Proyecto: L6468 - Tanques Elevados
Ubicación: Paysandú
Fecha: 17/4/2026

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

Cateo:
P02

Planilla de ensayo de penetración estándar										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													
0,7													
0,8													
0,9					0,9								
1,0				10									
1,1						Limo arenoso							
1,2													
1,3													
1,4													
1,5					1,5								
1,6													
1,7						Arena limosa							
1,8													
1,9													
2,0				20	2,0			39	-	NP	SM		
2,1													
2,2													
2,3													
2,4													
2,5													
2,6													
2,7													
2,8													
2,9													
3,0				24									
3,1						Fin de la perforación							
3,2													
3,3													
3,4													
3,5													
3,6													
3,7													
3,8													
3,9													
4,0													
4,1													
4,2													
4,3				>60	4,3								
4,4													
4,5													
4,6													
4,7													
4,8													
4,9													
5,0													

Observaciones:

Equipo:

Operador:

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: IDP
Proyecto: L6468 - Tanques Elevados
Ubicación: Paysandú
Fecha: 17/4/2026

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

Cateo:
P03

Planilla de ensayo de penetración estándar										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					0,4		Suelo vegetal						
0,5													
0,6													
0,7													
0,8													
0,9													
1,0				10			Limo arenoso						
1,1													
1,2													
1,3													
1,4													
1,5					1,5								
1,6													
1,7													
1,8													
1,9													
2,0				16									
2,1													
2,2													
2,3													
2,4													
2,5													
2,6													
2,7													
2,8													
2,9													
3,0				30	3,0		Arena limosa	44	-	NP	SM		
3,1													
3,2													
3,3													
3,4													
3,5													
3,6													
3,7													
3,8													
3,9													
4,0													
4,1				>60	4,1		Rechazo						
4,2							Fin de la perforación						
4,3													
4,4													
4,5													
4,6													
4,7													
4,8													
4,9													
5,0													

Observaciones:

Equipo:

Operador:

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: IDP
Proyecto: L6468 - Tanques Elevados
Ubicación: Paysandú
Fecha: 17/4/2026

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

Cateo:

P04

Planilla de ensayo de penetración estándar										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													
0,5													
0,6													
0,7													
0,8					0,8								
0,9													
1,0				10	1,0								
1,1													
1,2													
1,3													
1,4													
1,5													
1,6													
1,7													
1,8					1,8			71	36	9	ML		
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				22									
3,1													
3,2													
3,3													
3,4													
3,5													
3,6													
3,7													
3,8													
3,9													
4,0													
4,1				35									
4,2													
4,3													
4,4													
4,5													
4,6				>60	4,6		<i>Rechazo</i>						
4,7													
4,8													
4,9													
5,0													

Observaciones:

Equipo:

Operador:

Técnico: Ing. Agustín Tejeira

7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio



Cliente: IDP
Proyecto: L6468 - Tanque elevado
Ubicación: Paysandú
Fecha: 20/4/2026

Solicitante: --
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 26-081
Prof. (m): 1,1

Cateo:

P01

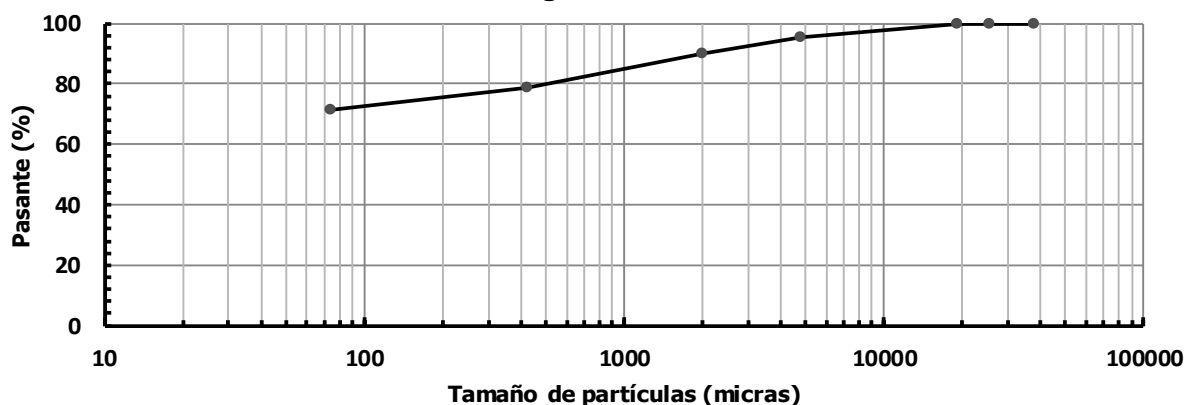
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma: UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	558,0	Humedad (%):				-
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	25,3	95			
# 10	2000	30,0	90			
# 40	425	62,1	79			
# 200	74	41,2	72			
Pasante #200	--	399.4				

Curva granulométrica



Límites de Atterberg - Normas AASHTO T 89 - AASHTO T 90 - AASHTO T 91.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
33	27	6

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: Cesar Haller



Cliente: IDP
Proyecto: L6468 - Tanque elevado
Ubicación: Paysandú
Fecha: 20/4/2026

Solicitante: --
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 26-081
Prof. (m): 1,9

Cateo:

P02

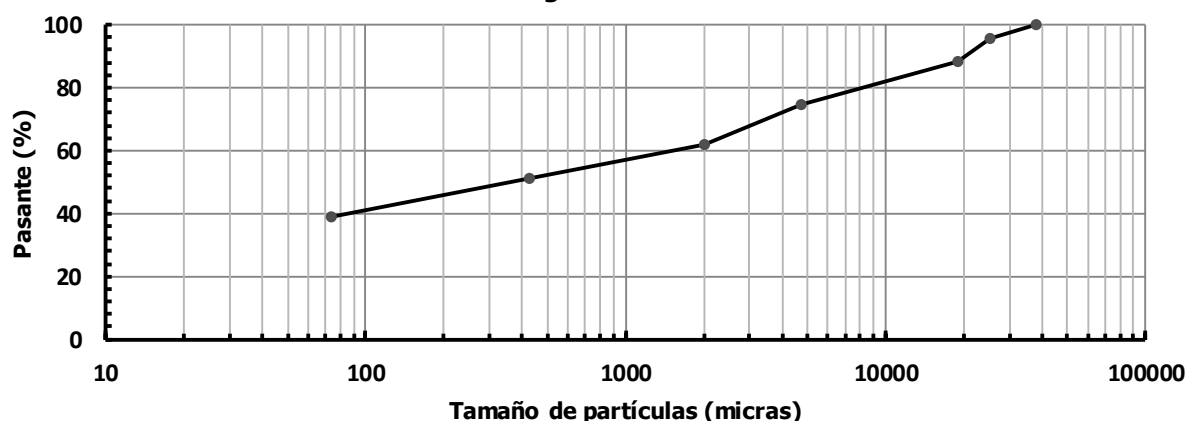
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	603,9	Humedad (%):			-	
Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	26,4	96			
3/4"	19050	44,4	88			
# 4	4760	83,6	74			
# 10	2000	75,1	62			
# 40	425	65,0	51			
# 200	74	73,4	39			
Pasante #200	--	236,0				

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	Arena limosa con grava SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: Cesar Haller



Cliente: IDP
Proyecto: L6468 - Tanque elevado
Ubicación: Paysandú
Fecha: 20/4/2026

Solicitante: --
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 26-081
Prof. (m): 2,6

Cateo:

P03

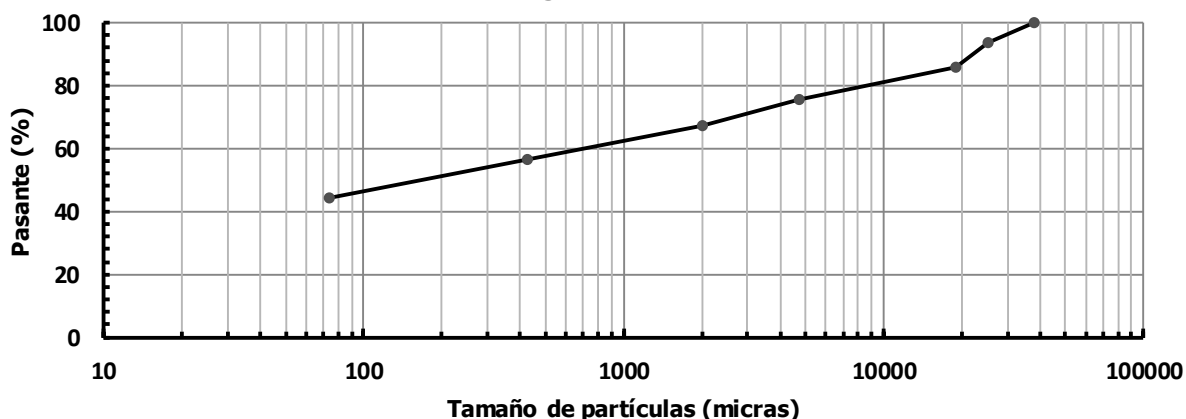
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	596,1	Humedad (%):			-	
Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	38,6	94			
3/4"	19050	44,7	86			
# 4	4760	61,8	76			
# 10	2000	50,0	67			
# 40	425	62,6	57			
# 200	74	75,5	44			
Pasante #200	--	262.9				

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	Arena limosa con grava SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: Cesar Haller



Cliente: IDP
Proyecto: L6468 - Tanque elevado
Ubicación: Paysandú
Fecha: 20/4/2026

Solicitante: --
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 26-081
Prof. (m): 1,8

Cateo:

P04

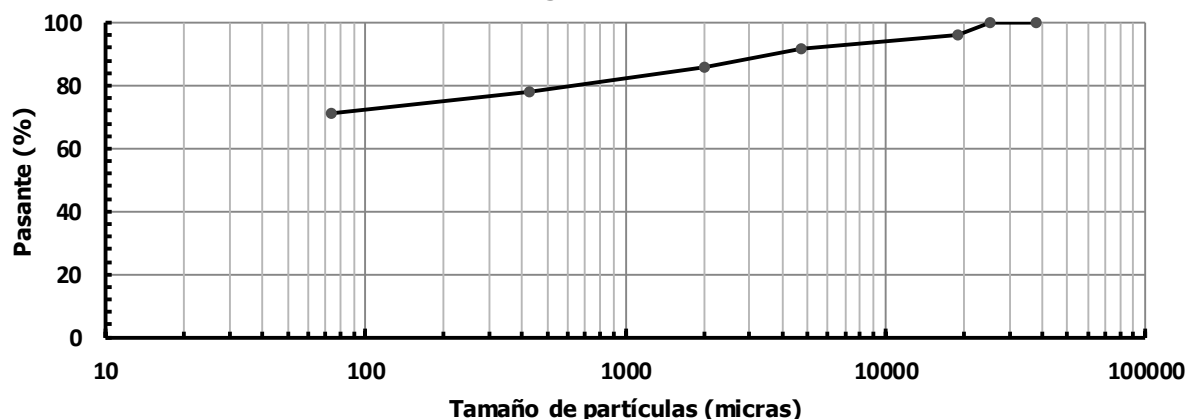
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	312,0	Humedad (%):			-	
Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	12,0	96			
# 4	4760	14,5	92			
# 10	2000	16,8	86			
# 40	425	24,5	78			
# 200	74	21,5	71			
Pasante #200	--	222.7				

Curva granulométrica



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
36	27	9

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: Cesar Haller