



OBRA: PUENTE GOLDNEY

REQUIRENTE: UTN

Ubicación: Luján, Provincia de Buenos Aires

ESTUDIO DE SUELOS



CONTENIDO

1	OBJETIVO	3
2	ENSAYOS.....	3
2.1	TAREAS DE CAMPO	3
2.2	TAREAS DE LABORATORIO	4
3	DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO	5
3.1	UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES.....	5
3.2	ESTRATIGRAFÍA	5
3.3	ENSAYOS PENETROMÉTRICOS	5
3.4	NIVEL FREÁTICO	6
3.5	ANÁLISIS QUÍMICOS	6
4	RECOMENDACIONES.....	6
4.1	SOCAVACIÓN ESTIMADA	7
4.2	FUNDACIÓN INDIRECTA	7
4.3	DIAGRAMA DE EMPUJES	8
4.4	POTENCIAL AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND FRAGUADO	8
5	ANEXO I: CROQUIS DE UBICACIÓN	9
6	ANEXO II: REGISTRO FOTOGRÁFICO	10
7	ANEXO III: PLANILLAS RESUMEN DE SONDEOS	11



OBRA: PUENTE GOLDNEY REQUIRENTE: UTN

Ubicación: Luján, Provincia de Buenos Aires

ESTUDIO DE SUELOS

1 OBJETIVO

Se ejecutaron dos (2) sondeos de veinte metros (20,00 m) a los fines de investigar los diferentes tipos de suelo presentes en el lugar y así, en función de ello, determinar el tipo de fundación más conveniente a adoptar para la obra de referencia a construirse en Luján, Provincia de Buenos Aires.

2 ENSAYOS **2.1 Tareas de Campo**

Se realizaron ensayos normalizados de penetración a cada metro (1,00 m) entre la superficie del terreno natural y hasta los veinte metros (20,00 m) de profundidad. A través de estos ensayos se valoró cuantitativamente la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados mediante la determinación del número de golpes N necesario para una hincia de 30 cm de una herramienta normalizada, en un suelo no alterado por el avance de la perforación, con una energía de impacto de 49 kgm (ASTM D 1586).



Se recuperaron muestras representativas de suelo, alteradas e inalteradas, identificándolas y empaquetándolas de manera hermética, para conservar inalterables sus condiciones naturales de humedad (ASTM-D-1587).

Se delimitó la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto visual de los suelos extraídos.

Se procedió a la medición del nivel libre de aguas freáticas, una vez estabilizado dicho nivel.

Mediante un geoposicionador de mano (GPS) se relevaron las ubicaciones geográficas (WGS 84) de las bocas de perforación.

2.2 Tareas de Laboratorio

Sobre la totalidad de las muestras obtenidas se han realizado los siguientes ensayos:

- Contenido natural de humedad, referido a peso de suelo seco en estufa a 110°C. (ASTM D 2216).
- Observación macroscópica de las muestras: color, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- Límites de Atterberg: líquido y plástico; por diferencia: índice de plasticidad. (ASTM D 4318).
- Determinación de la fracción menor de 74 μ (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz standard N° 200. (ASTM D 1140).
- Análisis granulométrico por tamizado sobre la serie estándar de tamices. (ASTM D 422).
- Clasificación de los suelos, por textura y plasticidad, conforme al Sistema Unificado de A. Casagrande. (ASTM D 2487).

Sobre las muestras obtenidas sin signos visibles de perturbación estructural:

- Ensayos Triaxiales No Consolidados No Drenados. (ASTM D 2450).
- Determinación del Peso Unitario de las muestras (PUV) en estado natural.

Sobre una muestra de agua se realizaron las evaluaciones analíticas establecidas por el CIRSOC para la determinación de la potencial agresividad al hormigón de cemento portland fraguado:

- Amonio (IRAM 1872)
- pH (IRAM 1872)
- Magnesio (IRAM 1872)
- Agresividad (IRAM 1708)
- Sulfatos (IRAM 1872)



Sobre muestras de suelo se realizaron las determinaciones analíticas establecidas por el CIRSOC para el análisis de la potencial agresividad al hormigón de cemento portland fraguado:

- Índice de Acidez (IRAM 1707-1)
- Sulfatos (IRAM 1873)

3 DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO

3.1 Ubicación de las perforaciones

Las perforaciones se ubicaron según las coordenadas geográficas que se muestran a continuación:

Sondeo	Latitud	Longitud
Sondeo N° 1	S 34° 37' 02,5"	W 59° 15' 36,1"
Sondeo N° 2	S 34° 37' 01,6"	W 59° 15' 38,7"

3.2 Estratigrafía

La pila estratigráfica está formada por los siguientes mantos:

- Desde la superficie natural hasta aproximadamente 1,00 m de profundidad se encuentra suelo vegetal de matriz limo arcillosa y arcillo limosa de coloración parda con vetas castañas virando a castaño rosada y castaño rosada con vetas pardas hacia abajo. Se detecta la presencia de concreciones calcáreas en forma nodular o de tosquillas. Son identificados como OL de acuerdo a la clasificación de suelos del Ing. Casagrande.
- Por debajo y hasta el límite investigado (20,00 m) se extiende un manto limo arcilloso de coloración castaño rosada con vetas pardas virando a castaño rojiza, gris verdosa con vetas pardas, castaño rosada, castaño rosada oscura y castaño rosada con tintes verdosos. Se advierte la presencia de concreciones calcáreas de regular tamaño que confieren a la textura aspecto toscoso. Entre los 10,00 y 14,00 m de profundidad en el sondeo N° 2 el perfil presenta elevado tenor de humedad. Son denominados ML, ML-CL y SM de acuerdo a la clasificación antes citada.

3.3 Ensayos Penetrométricos

De los menores resultados obtenidos a cada nivel en los ensayos penetrométricos (SPT) y valorados según la escala de Terzaghi para suelos finos, los mantos atravesados se pueden tratar como:

- Hasta 0,50 m: *blandos*
- Entre 0,50 y 3,00 m: *medianamente compactos*
- Entre 3,00 y 4,00 m: *compactos*
- Entre 4,00 y 5,00 m: *medianamente compactos*
- Entre 5,00 y 7,00 m: *compactos*



- Entre 7,00 y 20,00 m: *muy compactos a duros*

3.4 Nivel Freático

A la fecha de ejecutadas las perforaciones (mayo de 2017) en la profundidad investigada se detectó la presencia de agua libre a los 3,20 m en el sondeo N° 1 y a 3,00 m en el sondeo N° 2.

3.5 Análisis Químicos

Sobre una muestra de agua tomada de la napa freática se efectuaron los siguientes análisis químicos:

Determinación	Sondeo N°
Amonio	1,0 mg/l
pH	6,30 u de pH
Magnesio	34,6 mg/l
Agresividad	25,5 mg/l
Sulfatos	131,8 mg/l

Sobre muestras de suelo, representativas de distintas profundidades, se efectuaron los siguientes análisis químicos:

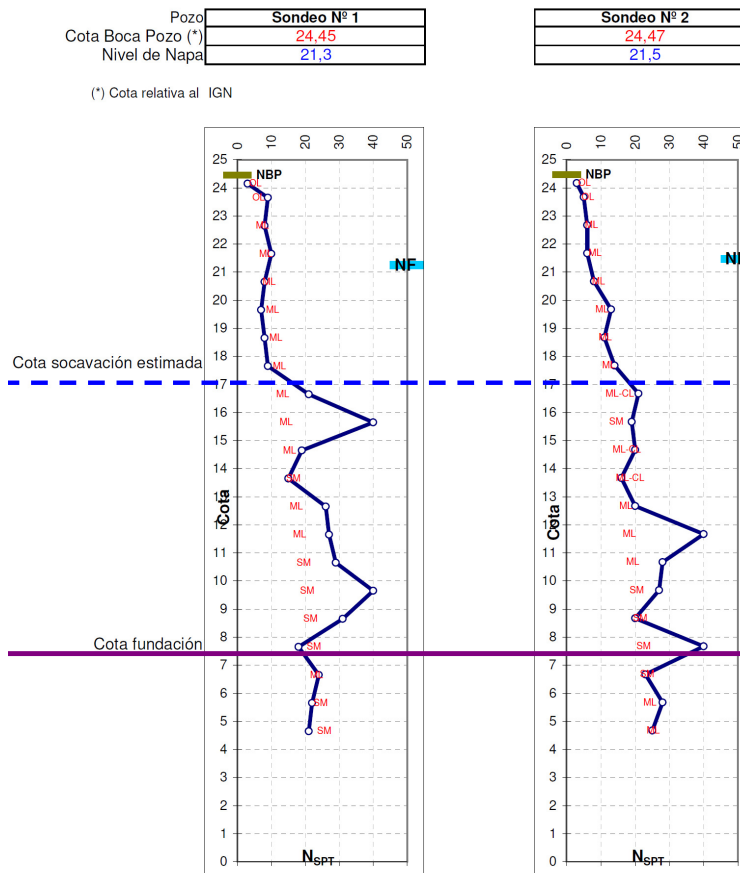
Muestra y profundidad	Determinación	
	Índice de Acidez	Sulfatos
Sondeo 1, 1,55 a 2,00 m	1,2 ml NaOH/100g	0,0018 %
Sondeo 2, 3,55 a 4,00 m	1,2 ml NaOH/100g	0,0050 %

4 RECOMENDACIONES

Por todo lo expuesto, para las fundaciones de la obra proyectada se dan las siguientes recomendaciones.



4.1 Socavación estimada



A la luz de los resultados penetrométricos, se puede inferir *prima facie* una cota de socavación de +17 m, referido a la cota informada para la rasante de losa del puente existente (+24,32m).

4.2 Fundación Indirecta

Las estructuras previstas se podrán fundar mediante pilotes, preexcavados (hormigonados in situ), a cota +7,5 m, referida a la cota de rasante del puente existente (+24,32m), dimensionados con las siguientes cargas admisibles.

- Esbeltez (relación altura vs. diámetro) superior a cinco (5)
- Longitud efectiva del pilote: 9,5 m
- Carga Admisible por Punta (q_p): 145,0 t/m²
- Fricción Lateral Media:
 - desde el terreno natural y hasta cota +17,0 m: despreciable
 - por debajo de +17,0 m y hasta la cota de fundación: 2,0 t/m²
- Coeficiente de Balasto Horizontal (C_bH):
 - desde el terreno natural y hasta cota +17,0 m: despreciable
 - por debajo de +17,0 m y hasta la cota de fundación: 5,3 kg/cm³
- Coeficiente de Balasto Vertical (C_bV): 14,0 kg/cm³ a la cota de fundación.

Para solicitaciones accidentales, las cargas admisibles recomendadas se podrán aumentar hasta en un veinticinco por ciento (25 %).

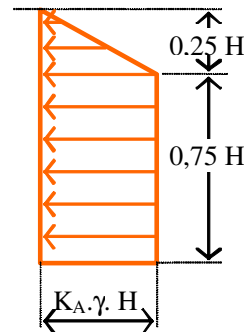


4.3 Diagrama de Empujes

Para el dimensionado de las estructuras verticales (excavaciones, etc.), se recomienda adoptar el diagrama de empujes para arcillas medianas del código de edificación de la ciudad de Buenos Aires.

Donde :

$$\begin{cases} \gamma = 1,8 \text{ t/m}^3 \\ K_A = 1 - \frac{4 \cdot m \cdot c}{\gamma \cdot H} \\ m = 0,7 \\ c = 1,10 \text{ t/m}^2 \\ H = \text{altura considerada} \end{cases}$$

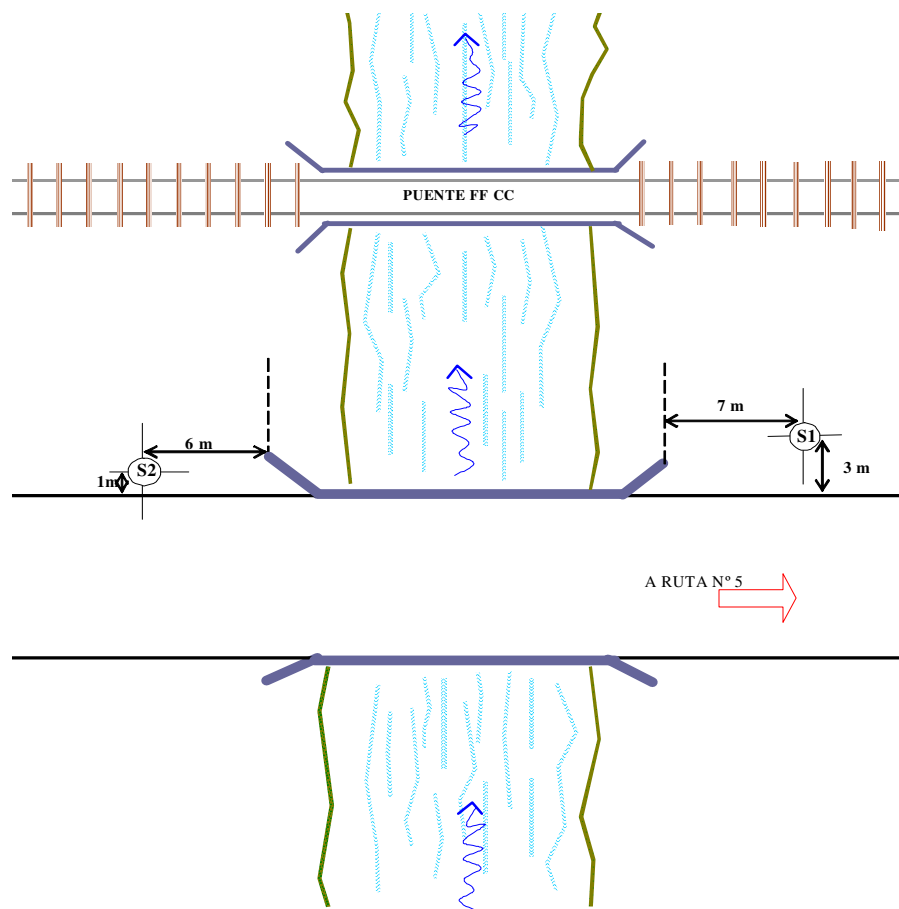


4.4 Potencial Agresividad al Hormigón de Cemento Portland Fraguado

En virtud de los resultados obtenidos en los análisis químicos realizados sobre muestras de suelo y agua, se infiere que el subsuelo se puede catalogar como *moderadamente agresivo* al hormigón de cemento portland fraguado, por lo que se recomienda se tomen recaudos pertinentes a tal situación (utilización de cemento tipo ARS, incorporación intencional de aire, incrementar los espesores de recubrimiento, etc.).

Azuena KEIM
Ing. Civil y en Constr. - Espec. en Transp. Ter.
Matr. CIPBA N° 43361 - Matr. CPIC N° 16152

5 ANEXO I: CROQUIS DE UBICACIÓN



Nota: Croquis indicativo, fuera de escala.



INKA
ingeniería

ASESORÍA GEOTÉCNICA
ESTUDIOS DE SUELOS
PROYECTOS VIALES

OBRA: PUENTE GOLDNEY
REQUERENTE: UTN
Ubicación: Luján, Provincia de Buenos Aires

6

ANEXO II: REGISTRO FOTOGRÁFICO



INKA ingeniería

Calle 120 N° 202, (CP 1900) - La Plata - Prov. Bs. As.
Telefax: 0221 482 7484
inkaingenieria@gmail.com - www.inkaingenieria.com.ar

2017025_UTN_PuenteGoldney-Luján

Pág. 10

7 ANEXO III: PLANILLAS RESUMEN DE SONDEOS

En las hojas siguientes se muestran planillas que resumen la totalidad de los ensayos de campo y laboratorio realizados para la identificación mecánica del subsuelo y descripción estratigráfica.



OBRA:	Puente Golney	Requiere:	UTN	SONDEO N° 1
Ubicación:	Luján, Provincia de Buenos Aires			
Cotas referidas a:	Rasante puente existente	Coord. S:	34° 37' 02,5"	
Cota del Punto de Ref.	24,32 m	Coord. W:	59° 15' 36,1"	
Cota Boca de Perf.:	24,45 m			
Cota Pelo de Napa:	21,25 m	Fecha:	mayo 2017	

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
0,00	0,50	24,15	OL	Suelo vegetal, con raíces, limo arcilloso, pardo con vetas cast.				3			
0,50	1,00	23,65	OL	con tosquillas, castaño rosado con vetas pardas				9			
1,50	2,00	22,65	ML	Limo arcilloso, con nódulos calcáreos, castaño rosado con vetas pardas				8			
2,50	3,00	21,65	ML	castaño rojizo				10			
3,50	4,00	20,65	ML	castaño rosado				8			
4,50	5,00	19,65	ML	toscoso, castaño rosado	6	3,50	1,82	7			
5,50	6,00	18,65	ML					8			
6,50	7,00	17,65	ML					9			
7,50	8,00	16,65	ML					21			
8,50	9,00	15,65	ML					>40			
9,50	10,00	14,65	ML					19			
10,50	11,00	13,65	SM	Toscoso, limo arcilloso, castaño rosado				15			
11,50	12,00	12,65	ML	Limo arcilloso, con nódulos calcáreos, castaño rosado con tintes verdosos				26			
12,50	13,00	11,65	ML					27			
13,50	14,00	10,65	SM	Toscoso, limo arcilloso, castaño rojizo				29			

CONTINUA EN PÁG. SIGUIENTE



OBRA:	Puente Golney	Requirente:	UTN	SONDEO N° 1
Ubicación:	Luján, Provincia de Buenos Aires			
Cotas referidas a:	Rasante puente existente	Coord. S:	34° 37' 02,5"	
Cota del Punto de Ref.	24,32 m	Coord. W:	59° 15' 36,1"	
Cota Boca de Perf.:	24,45 m			
Cota Pelo de Napa:	21,25 m	Fecha:	mayo 2017	

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
14,50	15,00	9,65	SM					>40			
15,50	16,00	8,65	SM					31			
16,50	17,00	7,65	SM					18			
17,50	18,00	6,65	ML	Limo arcilloso, toscoso, castaño rojizo				24			
18,50	19,00	5,65	SM	Toscoso, limo arcilloso, castaño rojizo				22			
19,50	20,00	4,65	SM					21			
				Límite de perforación							



OBRA:	Puente Golney	Requiere:	UTN	SONDEO N° 2
Ubicación:	Luján, Provincia de Buenos Aires			
Cotas referidas a:	Rasante puente existente	Coord. S:	34° 37' 01,6"	
Cota del Punto de Ref.	24,32 m	Coord. W:	59° 15' 38,7"	
Cota Boca de Perf.:	24,47 m			
Cota Pelo de Napa:	21,47 m	Fecha:	mayo 2017	

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
									○ Nro. Golpes - NF	● Hum. Nat. - ■ LL - ▲ LP	■ PT200 - ■ PT40 - ● PT10
0,00	0,50	24,17	OL	Suelo con raíces, arcillo limoso, con nódulos, cast. rosado				3			
0,50	1,00	23,67	OL	con nódulos, castaño rosado con vetas claras				5			
1,50	2,00	22,67	ML	Limo arcilloso, castaño rosado con vetas oscuras				6			
2,50	3,00	21,67	ML	castaño gris verdoso con vetas pardas	5	2,50	1,78	6			
3,50	4,00	20,67	ML	castaño rosado oscuro				8			
4,50	5,00	19,67	ML					13			
5,50	6,00	18,67	ML	toscoso, castaño rosado oscuro				11			
6,50	7,00	17,67	ML	toscoso, castaño rosado				14			
7,50	8,00	16,67	ML-CL	con nódulos calcáreos, castaño rosado	20	6,10	1,88	21			
8,50	9,00	15,67	SM	Toscoso, limo arcilloso, castaño rosado oscuro				19			
9,50	10,00	14,67	ML-CL	Limo arcilloso, nodular, castaño rosado				20			
10,50	11,00	13,67	ML-CL	toscoso, castaño rosado (saturado)				16			
11,50	12,00	12,67	ML					20			
12,50	13,00	11,67	ML					>40			
13,50	14,00	10,67	ML		CONTINÚA EN PÁG. SIGUIENTE			28			



OBRA:	Puente Golney	Requiere:	UTN	SONDEO N° 2
Ubicación:	Luján, Provincia de Buenos Aires			
Cotas referidas a:	Rasante puente existente	Coord. S:	34° 37' 01,6"	
Cota del Punto de Ref.	24,32 m	Coord. W:	59° 15' 38,7"	
Cota Boca de Perf.:	24,47 m			
Cota Pelo de Napa:	21,47 m	Fecha:	mayo 2017	

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
14,50	15,00	9,67	SM	Tosco, limo arcilloso, castaño rosado oscuro	VIENE DE PÁG. ANTERIOR			27			
15,50	16,00	8,67	SM					20			
16,50	17,00	7,67	SM					>40			
17,50	18,00	6,67	SM					23			
18,50	19,00	5,67	ML	Limo arcilloso, tosco, castaño rosado oscuro				28			
19,50	20,00	4,67	ML					25			
				Límite de perforación							



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

.

Hoja Adicional de Firmas
Pliego

Número:

Referencia: suelos -carret -lujan -lote1

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 15 pagina/s.