

Suelos de la Ciudad de Buenos Aires y alrededores



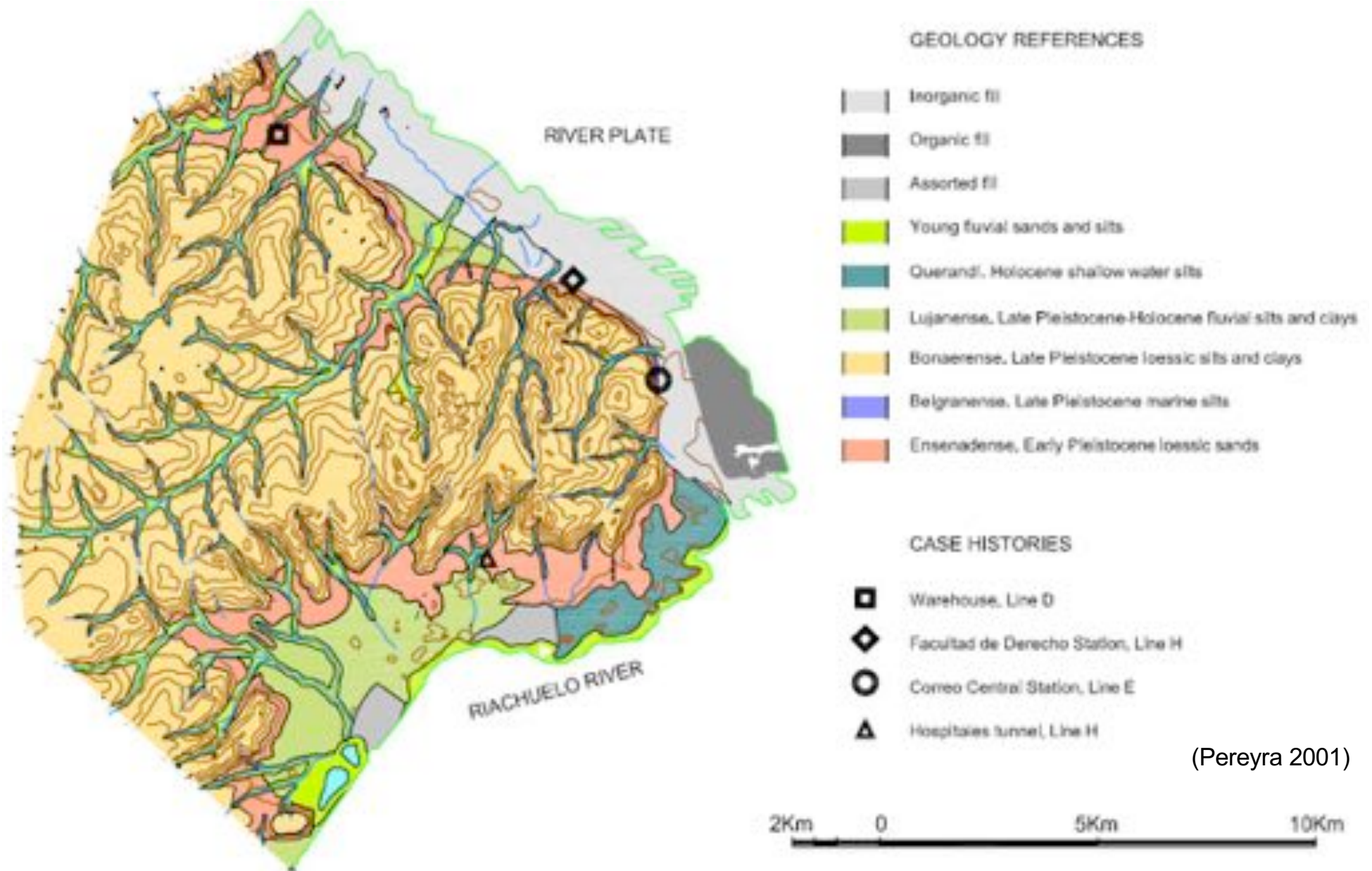
Mecánica de Suelos y Geología
Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Índice

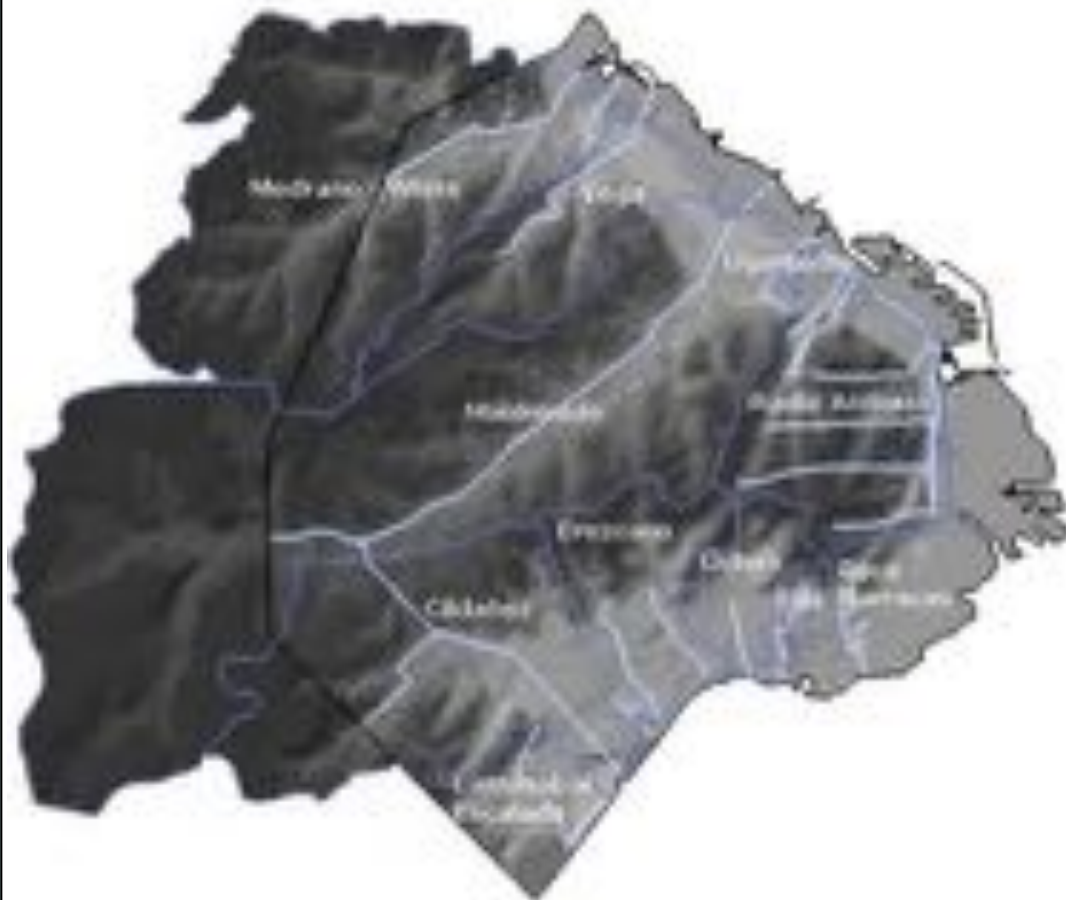


- Aspectos hidrogeológicos
- Perfil geotécnico
 - Formación Pampeano
 - Formación Postpampeano
 - Formación Puelchense

Aspectos hidrogeológicos: mapa CABA



Aspectos hidrogeológicos: cuencas hídricas CABA



Aspectos hidrogeológicos: unidades CABA



Formación	Espesor m	Edad años	Litología	Comportamiento Hidrogeológico
Postpampeano (Luján + Querandí)	0 a 33	Holocena $10 \cdot 10^3$ a $6 \cdot 10^3$	Arcilla, arena muy fina y arena arcillosa, gris oscura y verdosa. Marino y fluvial.	Acuícludo – acuitardo, hasta acuífero de muy baja productividad (< 1 m ³ /h/pozo). Unicamente en la Terraza Baja. Agua clorurada sódica de alta salinidad (27 g/l).
Pampeano (Ensenada + Buenos Aires)	0 a 45	Pleistocena $2 \cdot 10^6$ a $50 \cdot 10^3$	Limo arenoso y arcilloso, calcáreo (loess), castaño claro. Eólico y fluvial.	Acuífero libre a semiconfinado de media a baja productividad (5-30 m ³ /h/pozo). Agua bicarbonatada cálcica de baja salinidad (< 1 g/l); en la Terraza Baja aumenta la salinidad.
Arenas Puelches	20 a 30	Pliocena sup. a Pleistocena inf. $5 \cdot 10^6$ a $2 \cdot 10^6$	Arena cuarzosa fina y mediana, amarillenta a blanquecina. Deltaico.	Acuífero semiconfinado de alta productividad (30 a 160 m ³ /h/pozo). Agua bicarbonatada sódica de baja salinidad (< 1 g/l); en la Terraza Baja aumenta hasta 45 g/l.
Paraná	62	Miocena inf. a sup. $20 \cdot 10^6$ a $10 \cdot 10^6$	Arcilla plástica verde oscura – azulada y arena blanquecina, fosilíferas. Marino.	Acuícludo en la sección arcillosa y acuífero de alta productividad en la arenosa. Agua clorurada sódica de media a alta salinidad (3 a 20 g/l).
Olivos	289	Miocena inf. a Oligocena $30 \cdot 10^6$ a $20 \cdot 10^6$	Arcilla rojiza, arenisca y arenisca arcillosa, yesíferas y calcáreas. Eólico, lagunar y fluvial.	Acuícludo en la sección arcillosa y acuífero en la arenosa. Agua sulfatada sódica de alta salinidad (10 a 60 g/l).
Martín García (Basamento Cristalino)		Precámbrica $2 \cdot 10^9$ a 10^9	Aplita y gneis grisáceo muy esquistoso, con vetas aplíticas. Metamórfico.	Basamento hidrogeológico (acuífugo).

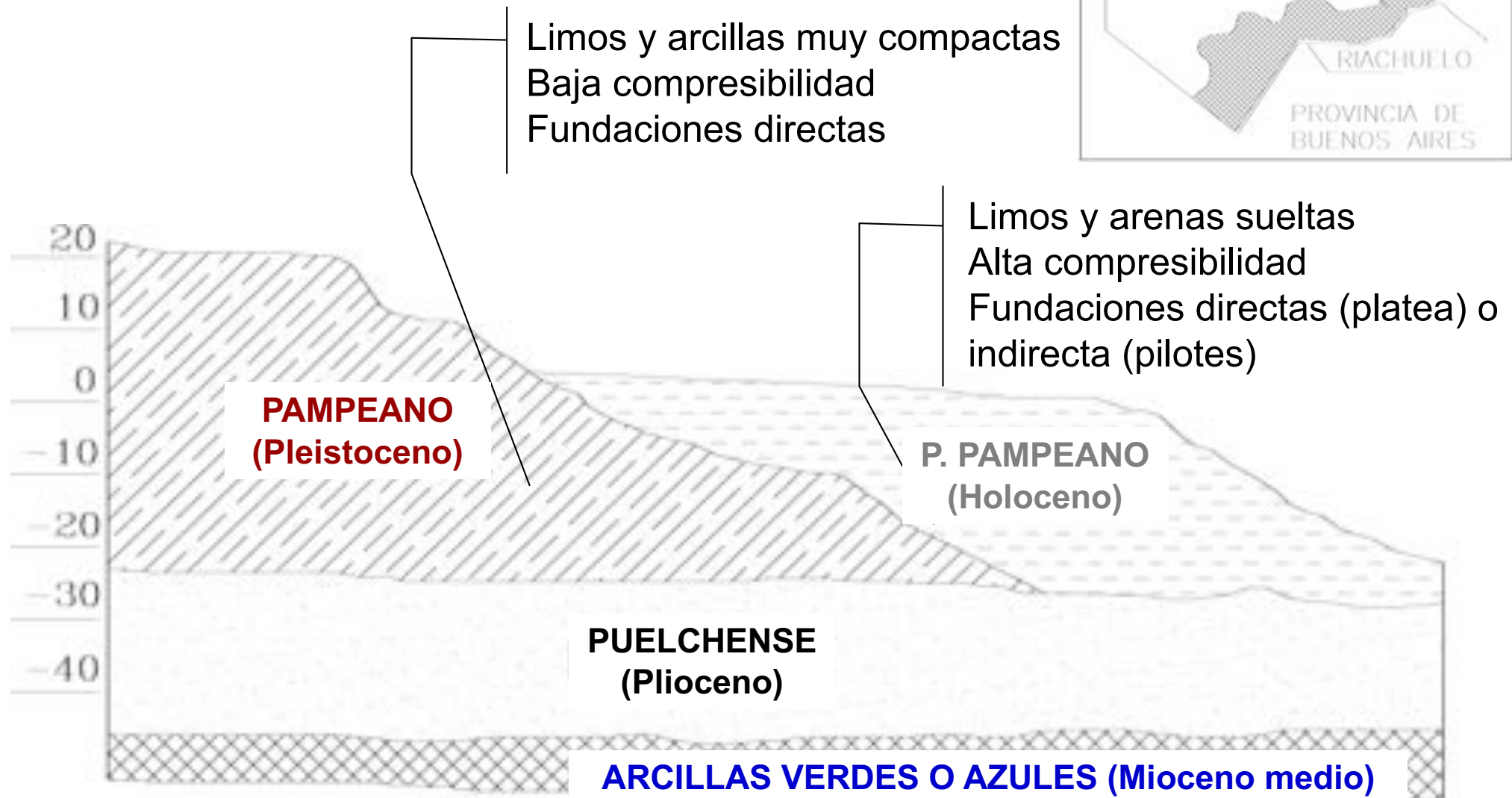
SUELO

~300m

ROCA

(Auge M., 2004)

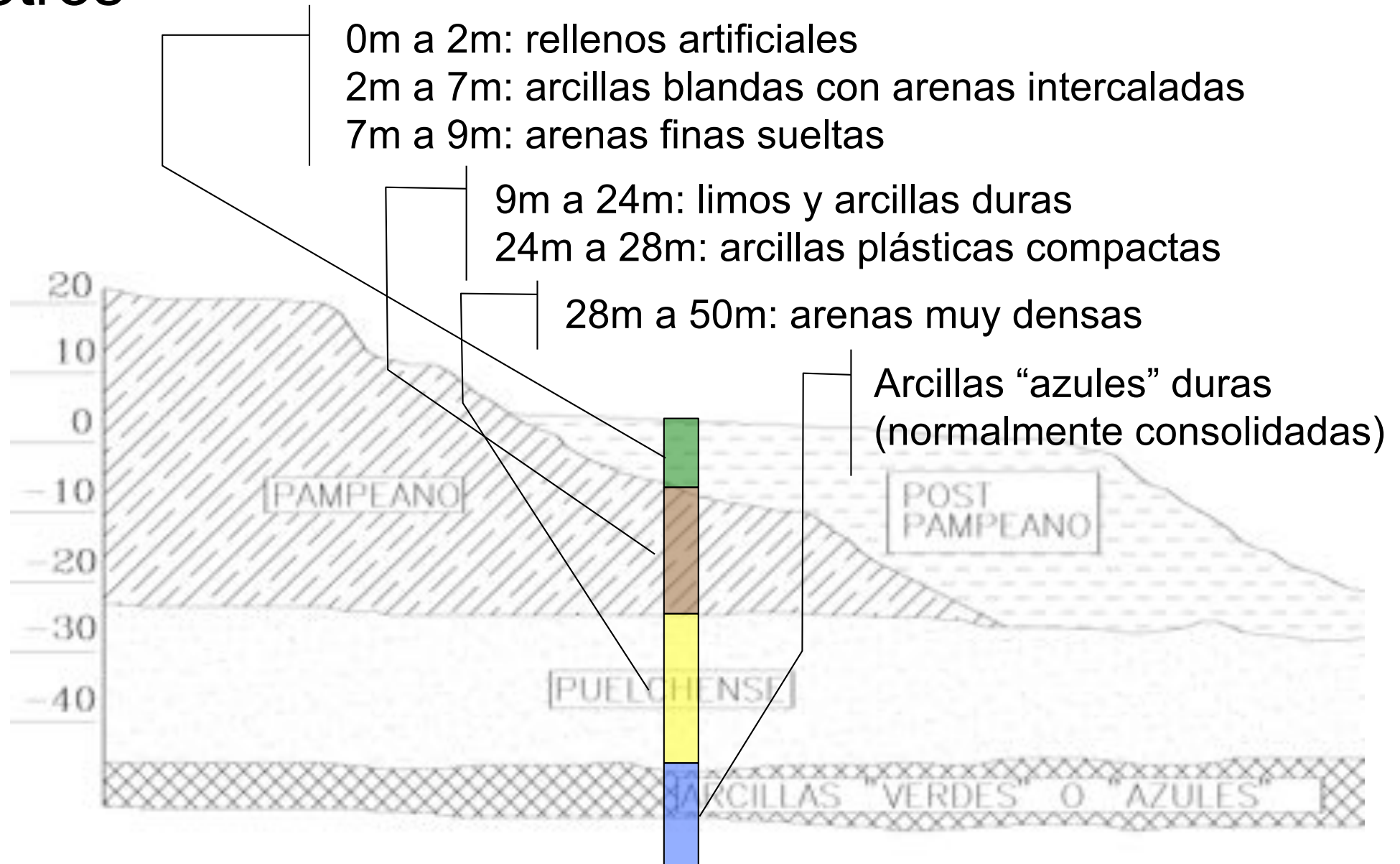
Perfil geotécnico: ribera de CABA



(dibujo fuera de escala)



Perfil geotécnico: Puerto Madero (típico) y otros



PROF. m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración					N - SPT	d _N %	LL %	LP %	IP %	L. Amberg 0 20 40 60 80	Tamices #40 #200 % %	γ kN/m³
			0	15	30	Carr.	Rec.								
			15	30	45	cm	%								
0.0	N.T.N.														
0.5															
1.0	relleno artificial														
2.0															
3.0	castaño mediano		6	5	4	45		7							
4.0		ML	6	6	6	45	78	10	35.8	38	33	5		>90	
5.0	castaño mediano con nódulos calcáreos, con nódulos verdosos	ML	5	6	5	45	80	9	42.9	39	30	9		>90	
6.0		ML	8	6	8	45		11	40.7	39	30	9		>90	18.2
7.0		SM	7	7	6	45	47	10						22	
8.0	gris oscuro uniforme con mica, desestructurado	SM	7	8	8	45	40	13						90	25
9.0		SM	12	16	20	45	44	29						29	
10.0	castaño mediano con vetas calcáreas, parcialmente cementado	ML	14	18	25	45	80	34	39.2	39	34	5		>90	
11.0		ML	13	17	23	45	80	32	35.4	39	34	5		>90	18.8
12.0		ML	20	20	25	45	87	34	27.9	38	27	1		>90	
13.0		CL	16	22	27	45	89	39	19.8	28	20	8		>90	
14.0	castaño rojizo con impregnación calcárea, desestructurado	ML	14	20	23	45	73	34	27.8	28			100	95	
15.0		ML	20	19	25	45	78	31	28.0	28			>90	19.8	
16.0		CL-ML	15	22	22	45	80	35	13.8	23	18	5		>90	
17.0		CL-ML	13	20	30	45	73	40	22.1	28	22	6		>90	
18.0		CL-ML	10	14	25	45	67	31	23.4	28	22	6	100	96	
19.0		CL-ML	14	20	20	45	84	32	22.5	28	22	6	>90		
20.0	castaño mediano con vetas negras, con nódulos calcáreos	CL-ML	13	17	24	45	84	33	23.8	28	22	6	>90		
21.0		CL-ML	19	26	23	45	80	39	24.4	28	22	6	>90	20.3	
22.0		CL-ML	17	30	20	45	78	40	23.0	28	22	6	>90		
23.0			20	20	27	45		37							
24.0		CL	25	25	25	45	78	40	22.1	35	24	1	10		
25.0	castaño claro con nódulos calcáreos	CL	12	14	17	45	73	25	22.8	32	18	14	>90		
26.0	castaño mediano uniforme	CL	20	50		30	67	60	28.2	30	19	1	>90		
27.0		SP-SM	25	50		32	41	60					85	7	
28.0		SP-SM	50			11	73	60					6		
29.0	amarillento ambar	SP	50			12	67	60					5		
30.0		SP	50			10	50	60					85	3	

PROF. m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración					N - SPT	d _N %	LL %	LP %	IP %	L. Amberg 0 20 40 60 80	Tamices #40 #200 % %	γ kN/m³
			0	15	30	Carr.	Rec.								
			15	30	45	cm	%								
31.0		SP	50			10		60						2	
32.0		SP	50			10	70	60	15.5				84	3	
33.0		SP	50			10		60					3		
34.0		SP	50			10	60	60	15.7				85	1	
35.0		SP	50			8		60					2		
36.0		SP	50			7	85	60	15.8				84	3	
37.0		SP	50			9		60					2		
38.0		SP	50			12	8	60	16.2				84	2	
39.0		SP	50			13		60					2		
40.0		SP	50			9	78	60	15.4				86	1	
41.0	amarillento ambar	SP	50			9		60					1		
42.0		SP	50			10	80	60	16.4				83	2	
43.0		SP				8		60					2		
44.0		SP	50			7	85	60	16.4				83	1	
45.0		SP	50			10		60					1		
46.0		SP	50			13	77	60	15.2				85	1	
47.0		SP	50			12		60					1		
48.0		SP	50			9	78	60	13.4				84	3	
49.0		SP	50			5		60					2		
50.0		SP	50			8	63	60	12.9				85	2	
51.0		SP	50			12		60					3		
52.0		MH	13	13	20	45	76	60	43.3	65	31	34	100	85	
53.0		CH	16	14	24	45	84	60	43.3	65	31	34	>90	17.7	
54.0	grisáceo verdoso con vetas calcáreas	CH	15	20	20	45	80	60	55.7	65	31	34	>90	16.7	
55.0		CH	13	19	26	45	73	60	43.1	65	31	34	>90		
56.0		CH	14	24	22	45	67	60	43.1	65	31	34	>90	17.8	
57.0		MH	16	20	27	45	62	60	44.4	75	35	40	>90		
58.0	grisáceo oscuro azulado	MH	13	18	24	45	62	60	55.4	75	35	40	>90	16.7	
59.0			15	21	26	45		60							
60.0		MH	14	22	26	45	89	60	43.1	73	37	36	>90	17.8	
Fin del ensayo								61							

Planilla típica campo + laboratorio



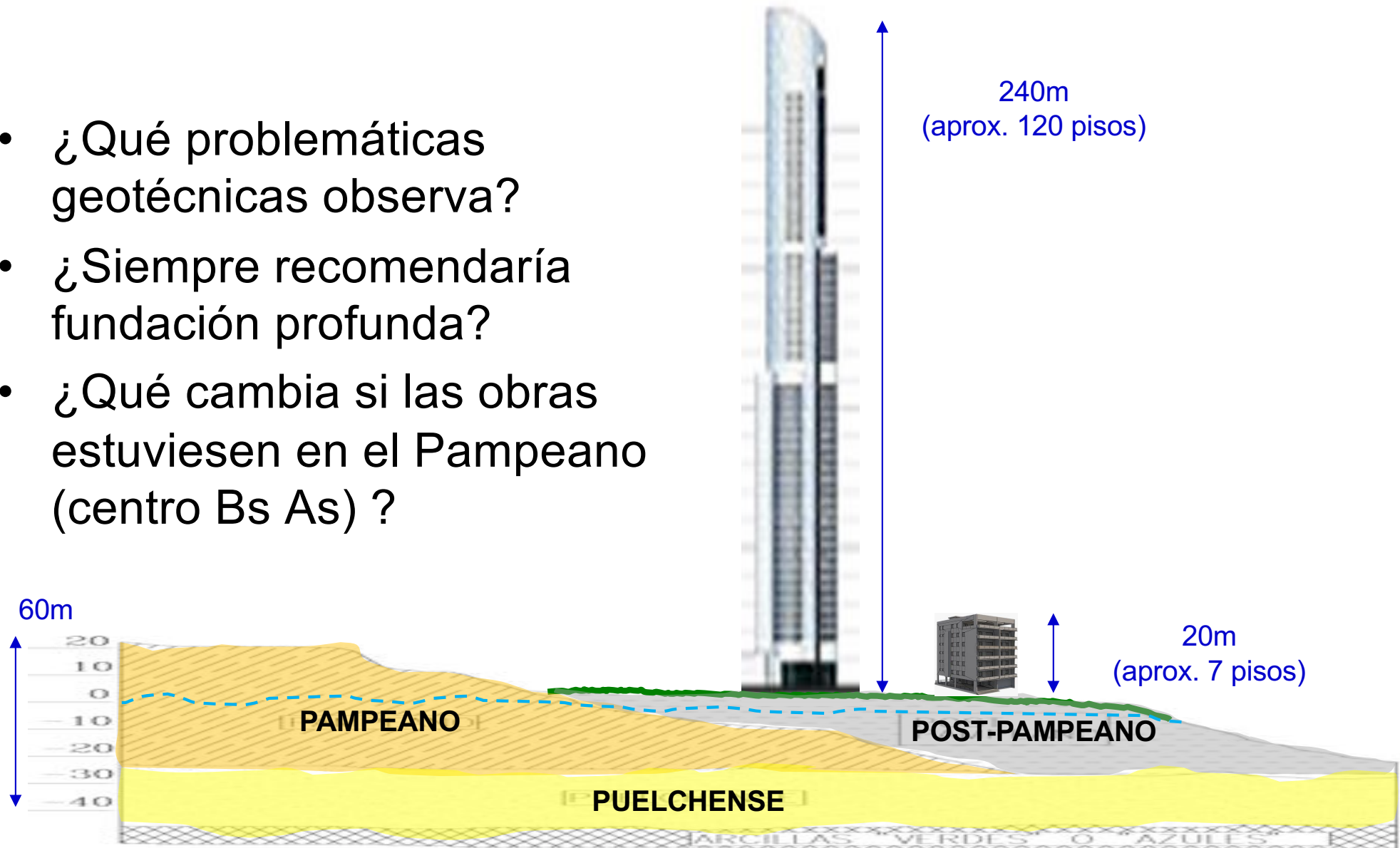
Perfil geotécnico: Puerto Madero está en el cauce del Río de la Plata (terreno ganado al Río)





Perfil geotécnico: La geotecnia de Puerto Madero en escala

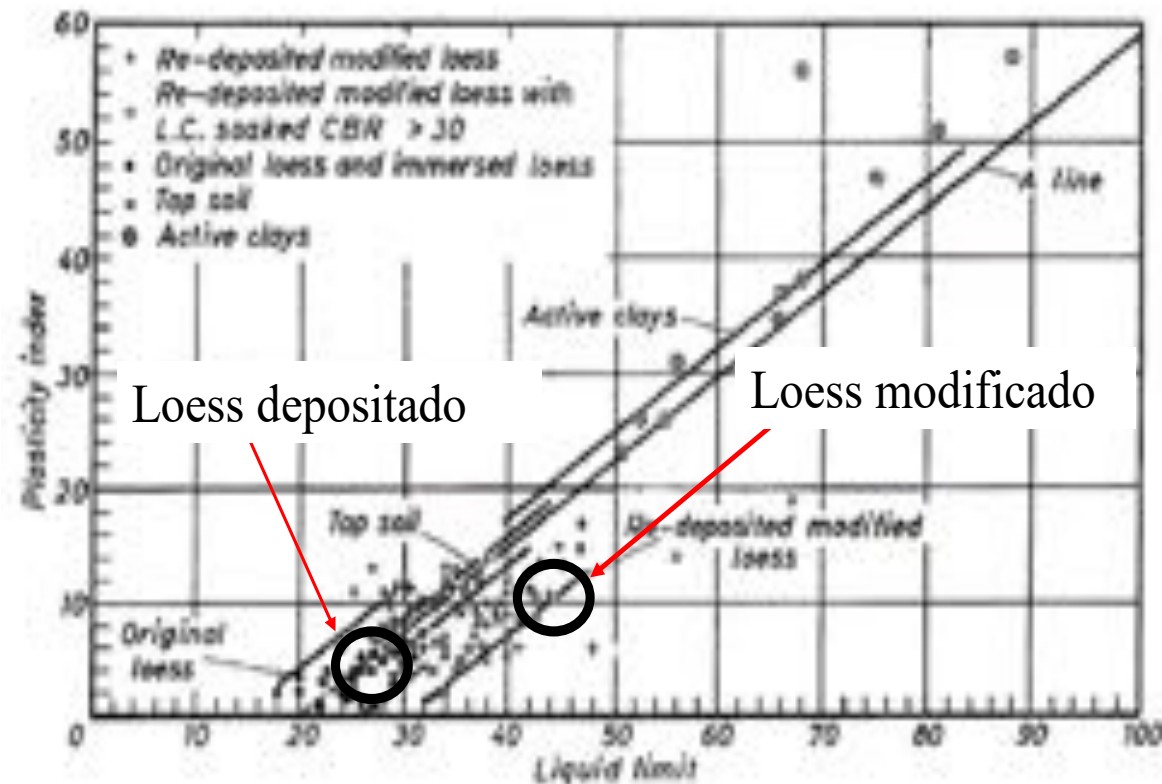
- ¿Qué problemáticas geotécnicas observa?
- ¿Siempre recomendaría fundación profunda?
- ¿Qué cambia si las obras estuviesen en el Pampeano (centro Bs As) ?



Perfil geotécnico: Formación Pampeano (origen)



- **Transportado por acción eólica** (andesitas y basaltos de Cordillera central)
- Depositado como Loess en el norte de la Patagonia
- **Redepositado** en ambientes fluvial y lacustre en la zona central del país
Loess modificado
- **Fuertemente cementado** en algunos espesores

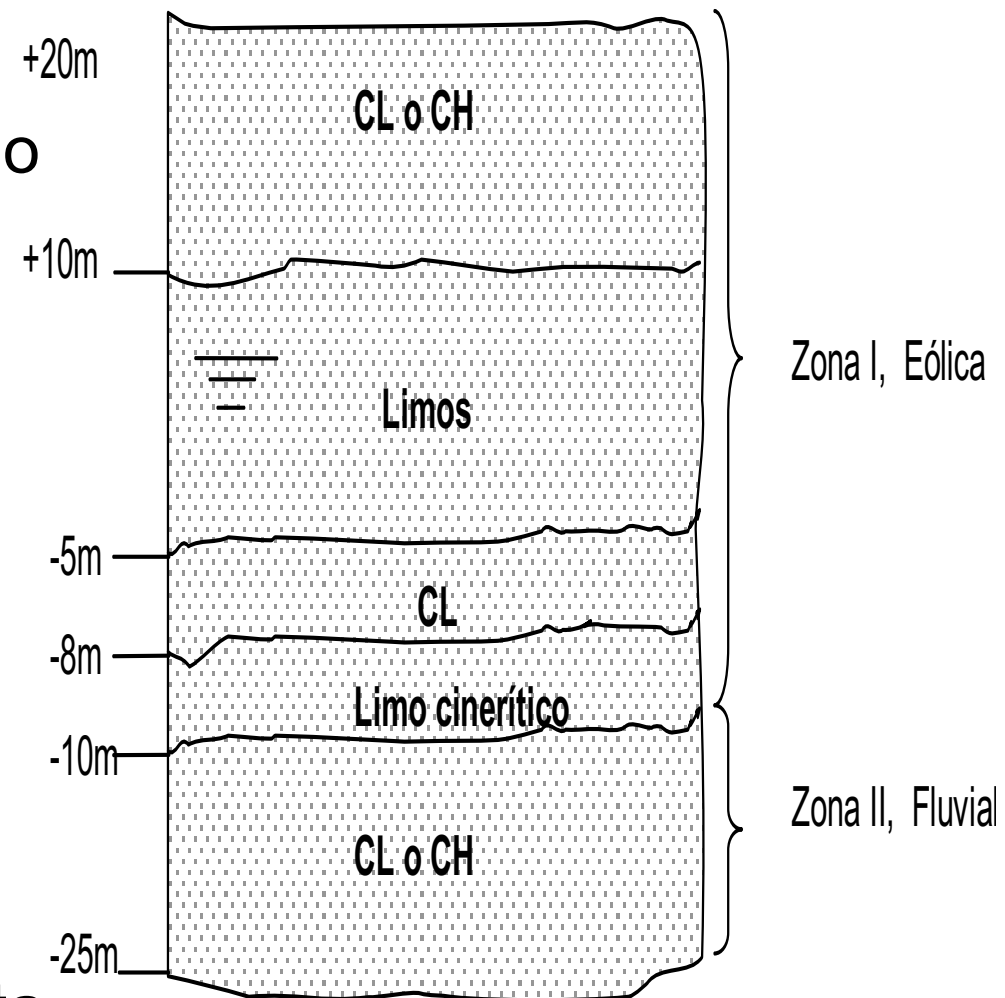


(Bolognesi 1957)

Perfil geotécnico: Formación Pampeano (secuencia de deposición)



- Zonas de deposición
 - Eólica: Pamp. superior y medio
 - Fluvial: Pamp. inferior
- Preconsolidados por desecación
 - $OCR > 1$
- Precipitación
 - Óxidos de calcio (tosca)
 - Carbonatos (nódulos)
- Mineralogía
 - Plagioclasas, cuarzo, vidrio volcánico, Caolinita e illita



(Bolognesi 1957)



Perfil geotécnico: Formación Pampeano (propiedades físicas)

Zona	Prof m	Cota m	e_0 -	ω %	LL	LP	IP	γ_s kN/m ³	γ kN/m ³
Ia	10.16	15.00	0.848	32.0	67.0	30.0	37.0	25.98	18.53
Ia	12.16	13.00	0.888	33.5	67.0	31.5	35.5	25.98	18.33
Ib	20.00	5.16	0.826	31.4	41.3	27.8	13.5	25.78	18.53
Ib	27.20	-2.04	0.848	32.0	51.0	30.0	21.0	25.98	18.53
Ic	32.70	-7.54	1.180	44.5	69.0	33.5	35.5	25.98	17.25
II	39.05	-13.89	0.860	32.5	88.0	27.0	61.0	26.47	18.63
II	49.70	-24.54	0.888	33.5	48.5	22.0	26.5	25.98	18.33
II	53.75	-28.59	1.000	37.0	64.5	24.5	40.0	26.47	18.09



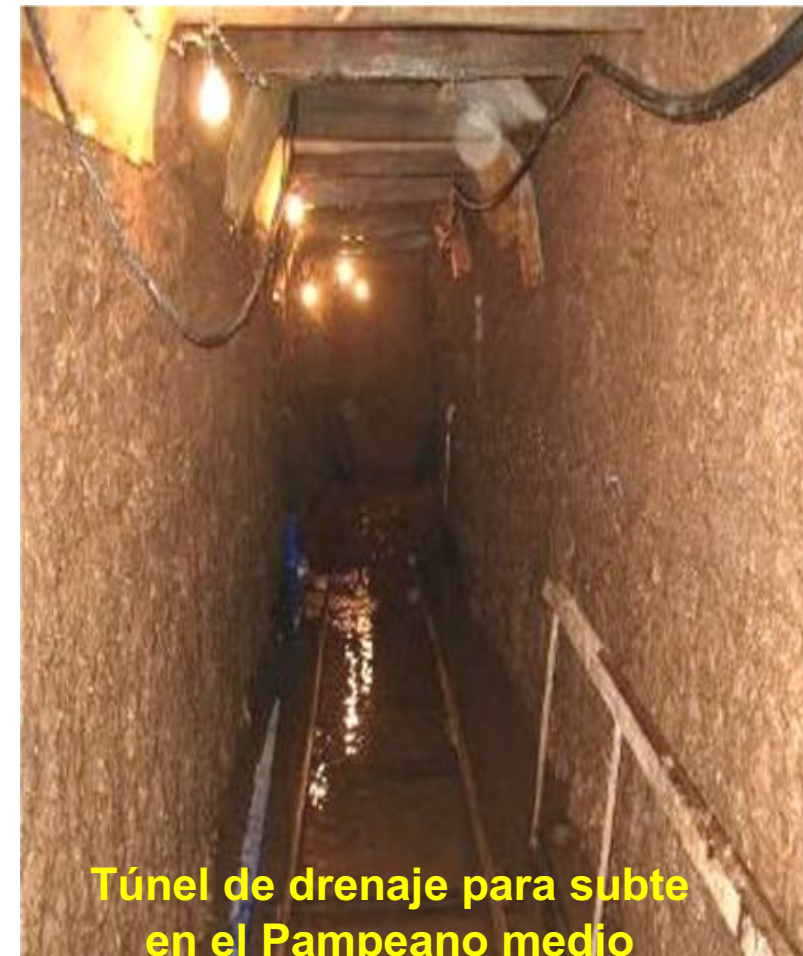
Perfil geotécnico: Formación Pampeano (propiedades mecánicas)

Suelo muy rígido, preconsolidado por desecación, fisurado y erráticamente cementado con CaCO_3

Características principales

- La cementación produce una cohesión confiable
- Las fisuras inducen alta conductividad hidráulica: tendencia de comportamiento “drenado”
- Comportamiento de tipo “roca blanda” en horizontes fuertemente cementados

(Bolognesi&Moretto 1957, 1961. Núñez 1986, 1986b, 2007.
Sfriso 2006, 2008a, 2008b. Codevilla&Sfriso 2010)



**Túnel de drenaje para subte
en el Pampeano medio**

Perfil geotécnico: Fm Pamp. (SPT)



SUPERIOR

0m- 2m: Rellenos
2m-8/12m: ML, CL,
pobremente
cementado
con bochones

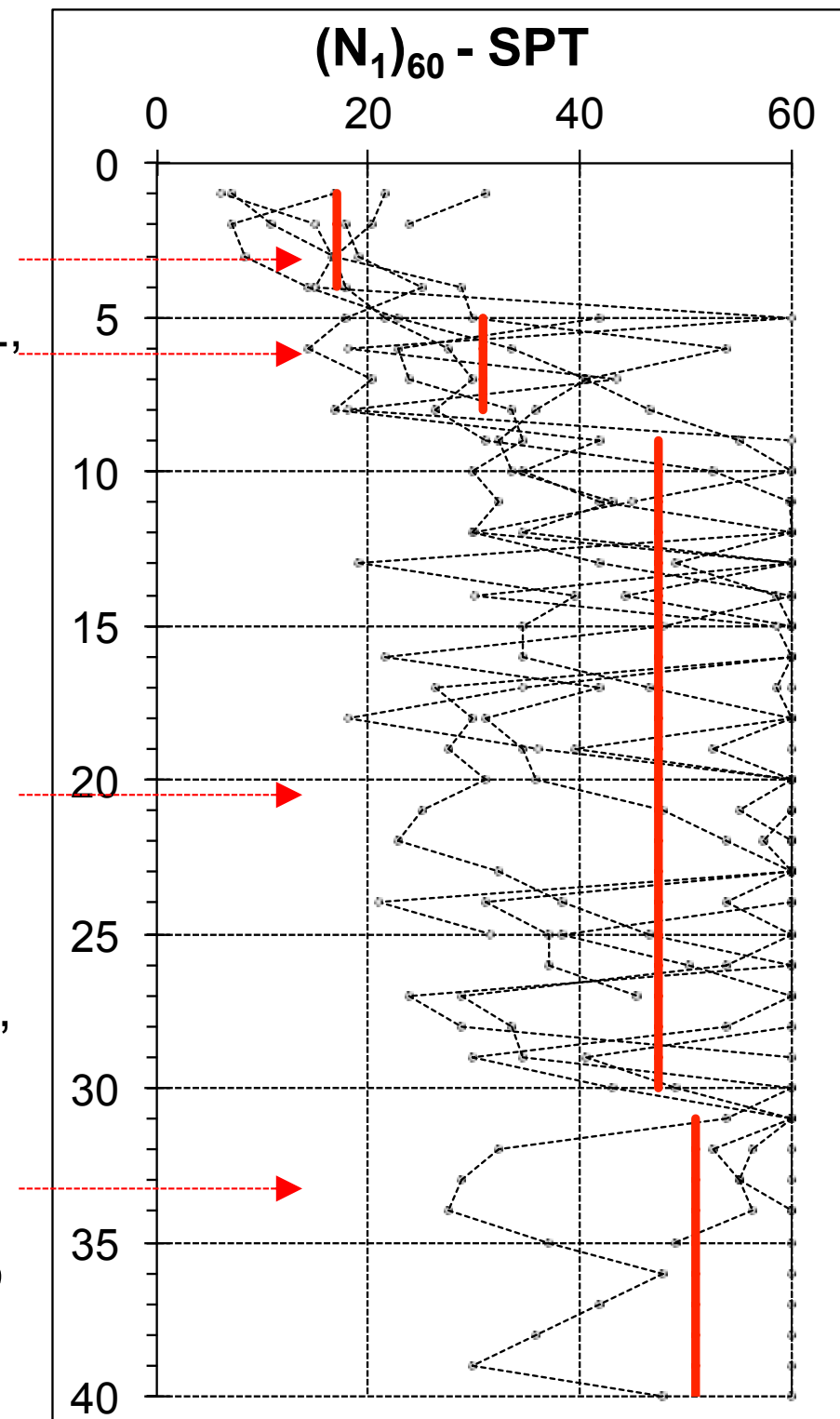
MEDIO

8m-25/30m: ML,
CL, fuertemente
cementado
y fisurado

INFERIOR

30m-40m: CL, CH,
poco cementado,
no fisurado

FÍJENSE BIEN como
se ejecuta a veces el
ensayo SPT



Transición Pampeano medio a inferior

Castaño, oxidado, fisurado, fuertemente cementado, no erosionable

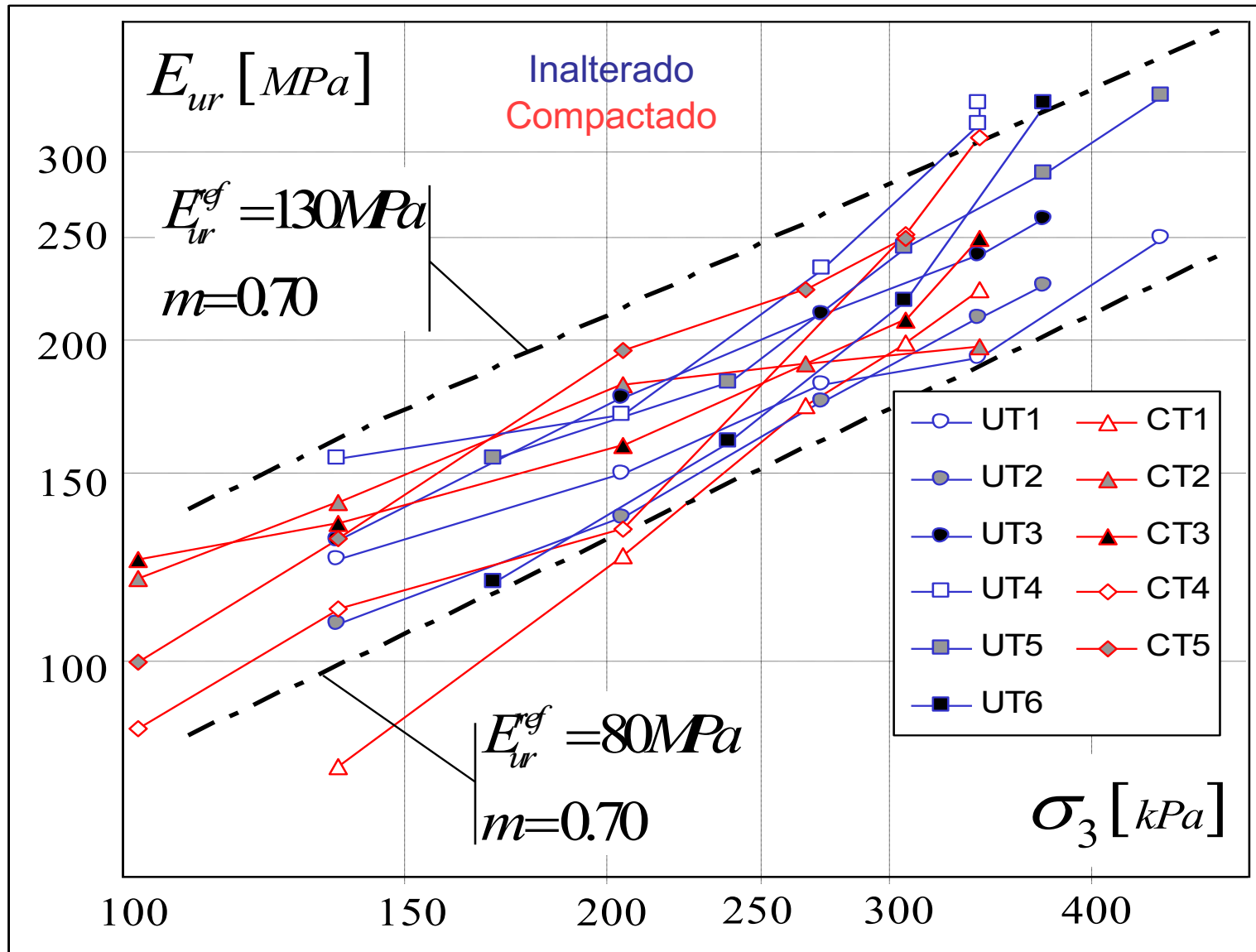


Sin
contención lateral

Verdoso, no oxidado, no fisurado,
ligeramente cementado, erosionable

Requiere
contención lateral

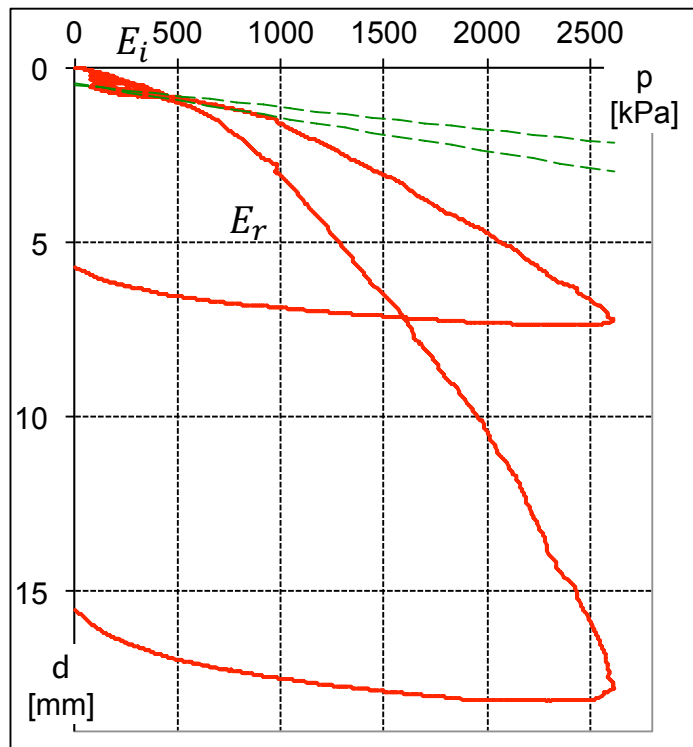
Perfil geotécnico: Fm Pampeano - módulo de Young (E_{ur}) en laboratorio



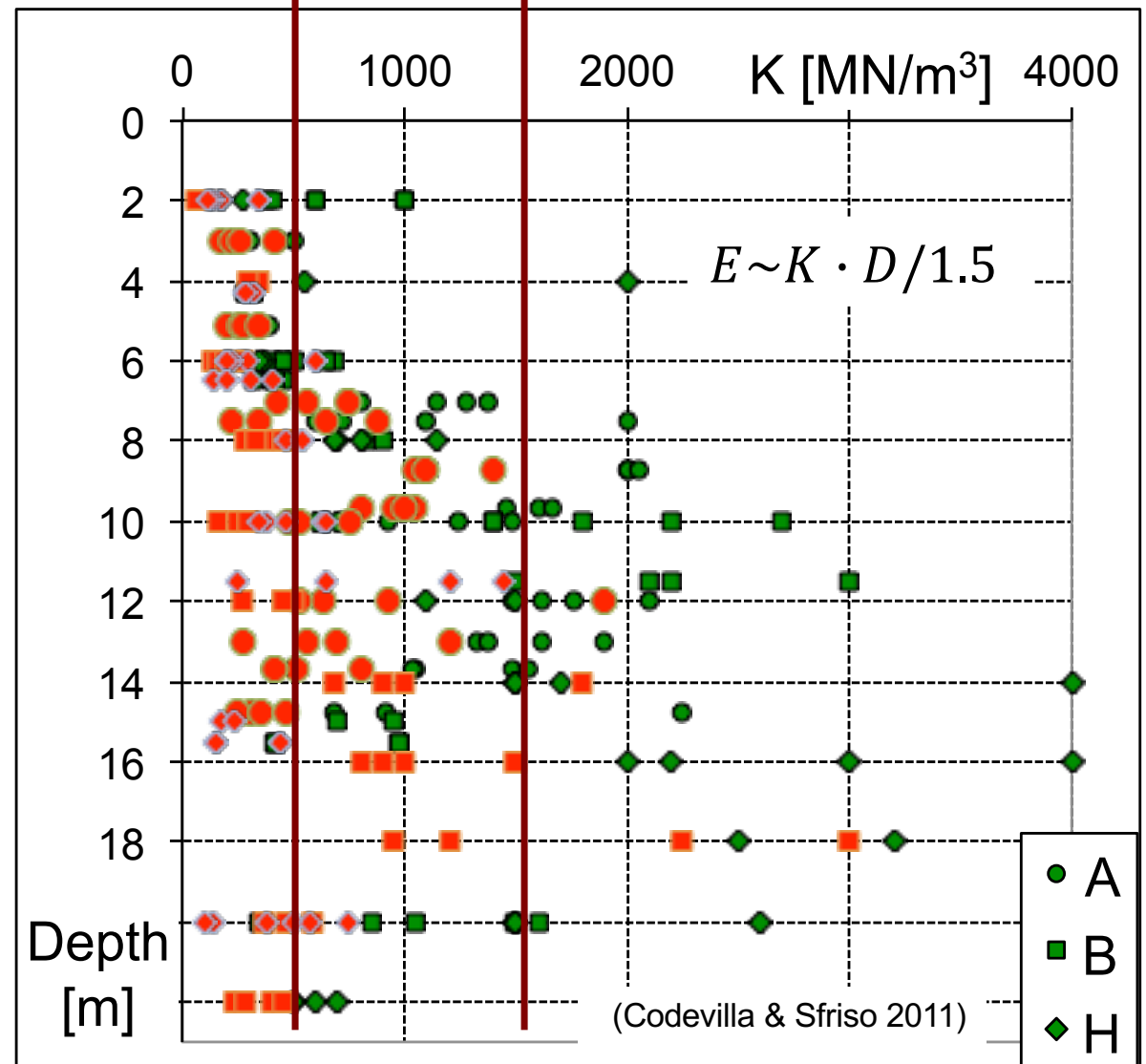
(Sagues 2007)

(Sfriso et al 2008)

Perfil geotécnico: Fm Pampeano - módulo de Young in situ (PLT)



$E_i \sim 100 \text{ MPa}$ $E_r \sim 300 \text{ MPa}$

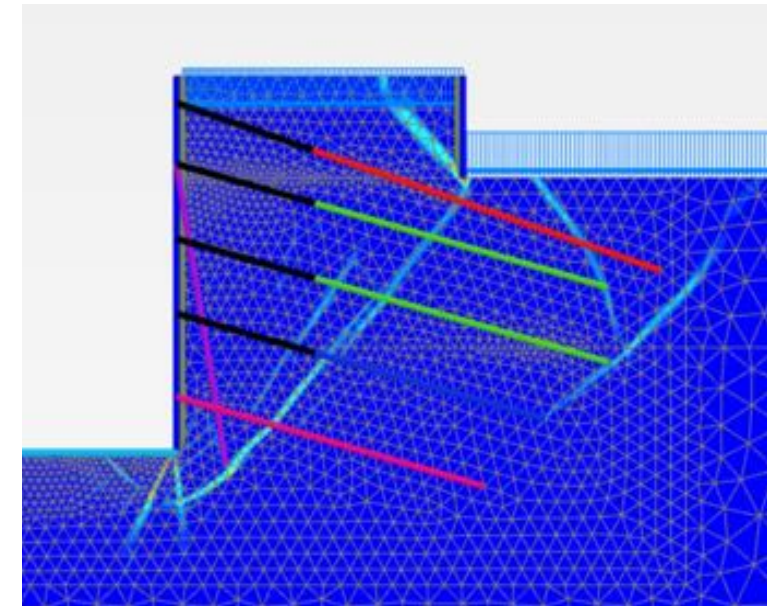




Perfil geotécnico: Fm Pampeano – parámetros medios p/ modelos numéricos

Parámetros usados para la modelización de túneles y obras subterráneas en Buenos Aires

Parameter	Unit	Upper	Middle	Lower
c_u	kPa	50-100	110-220	40-120
c'	kPa	10-25	25-50	15-30
ϕ'	°	30-32	30-34	29-32
ψ	°	0-3	0-6	0-3
E_0	MPa	120-200	150-250	90-140
E_{50}	MPa	60-100	70-150	60-90
E_{ur}	MPa	150-250	180-300	140-220
m	-	0.0-0.4	0.0-0.4	0.0-0.4
ν	-	0.20-0.30	0.20-0.30	0.20-0.30
R_f	-	0.80-0.90	0.80-0.90	0.80-0.90



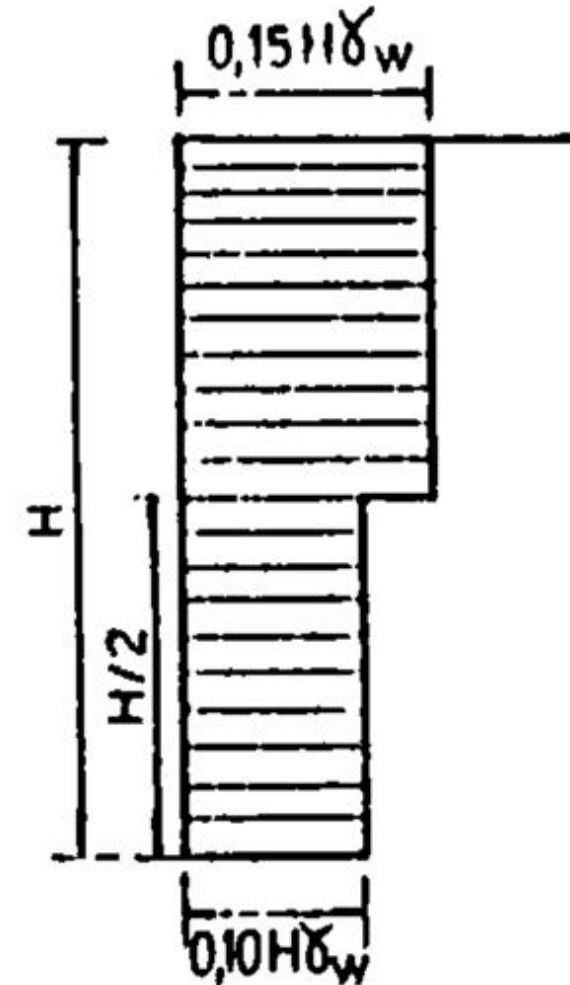
Modelación numérica de excavación en Pampeano sostenida por anclajes activos

Perfil geotécnico: Fm Pampeano – excavaciones a cielo abierto



Diagrama de empujes reglamentario

- El Pampeano es un depósito fisurado
- Siempre hay que colocar un sostenimiento en todas las excavaciones
- El Diagrama de Empujes del Código es suficiente para excavaciones comunes hasta 8 - 10m de profundidad
- ¿Por qué dice γ_w en el diagrama?



(Moretto, in T&P 1968)



Perfil geotécnico: Fm Pampeano – excav.

- La altura crítica de una excavación sin sostenimiento y sin cargas en superficie es:

$$H_{critica} = \frac{4c}{1\gamma} \tan\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right)$$

- La altura máxima de una excavación sin sostenimiento, sin cargas en superficie y fisurado es:

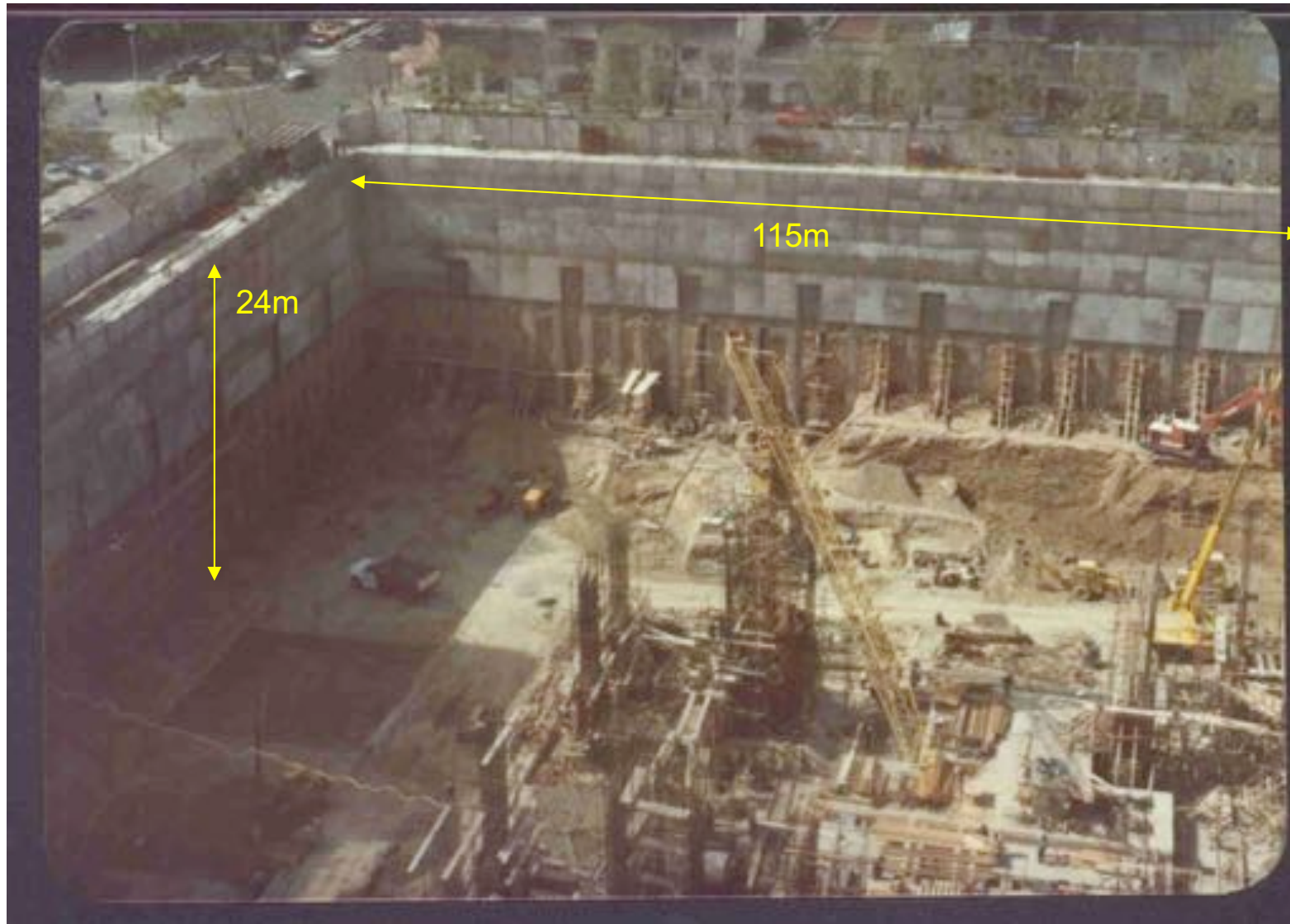
$$H_{max} = \frac{8c}{3\gamma} \tan\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right)$$

- En el Pampeano (esto es teórico, coloque sostenimiento mínimo)

$$H_{max} = \frac{8}{3} \frac{(30|50)\text{kPa}}{(19|20)\text{kN/m}^3} \tan\left(45^\circ + \frac{30^\circ|34^\circ}{2}\right) \sim \mathbf{7m \mid 13m}$$



Perfil geotécnico: Fm Pampeano – excavación Teatro La Plata (1970)



Perfil geotécnico: Fm Pampeano – excavación Teatro La Plata (1970)



Perfil geotécnico: Fm Pampeano – excavación Teatro La Plata (1970)

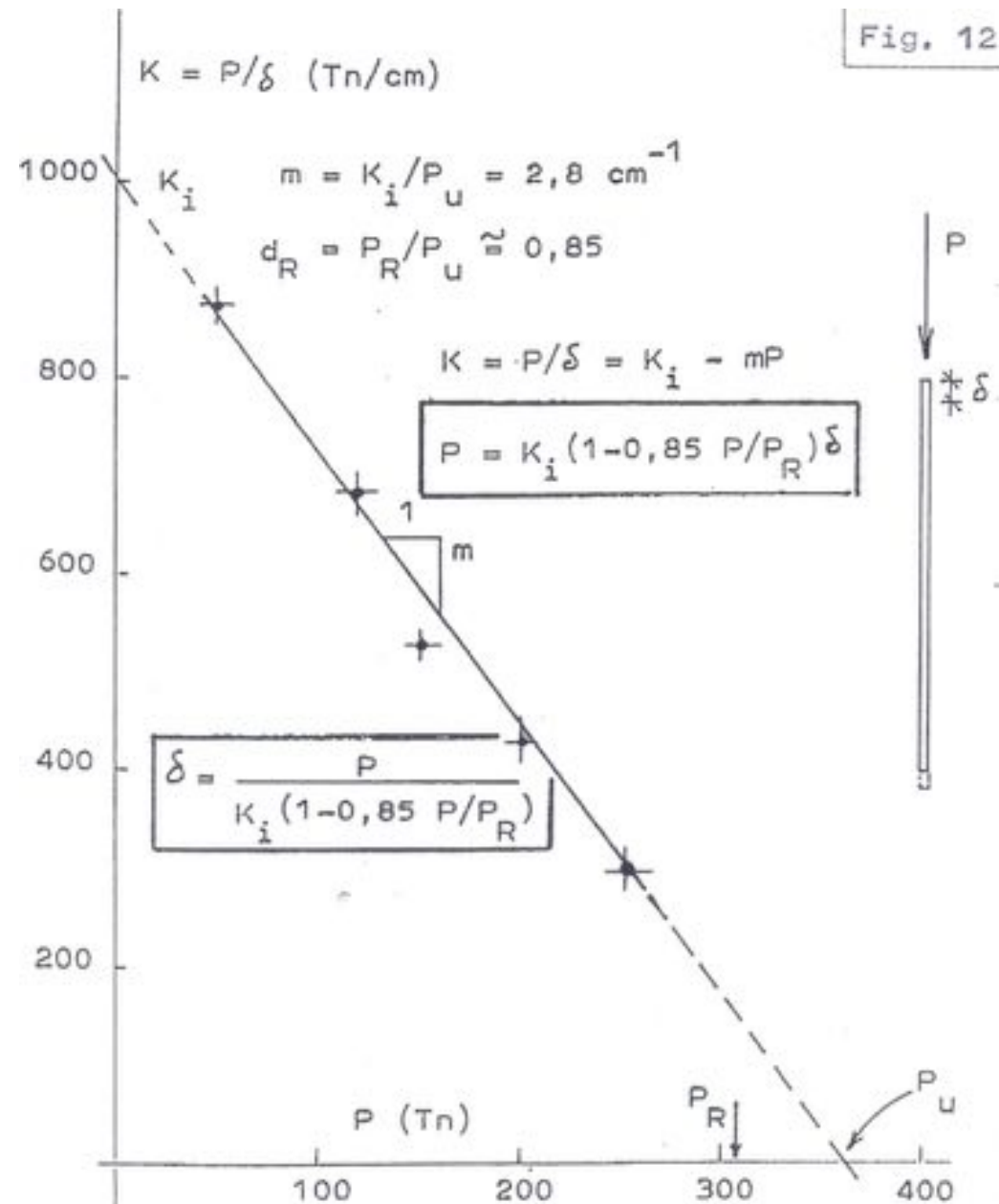


Muy alta capacidad de carga de pilotes



Fig. 12

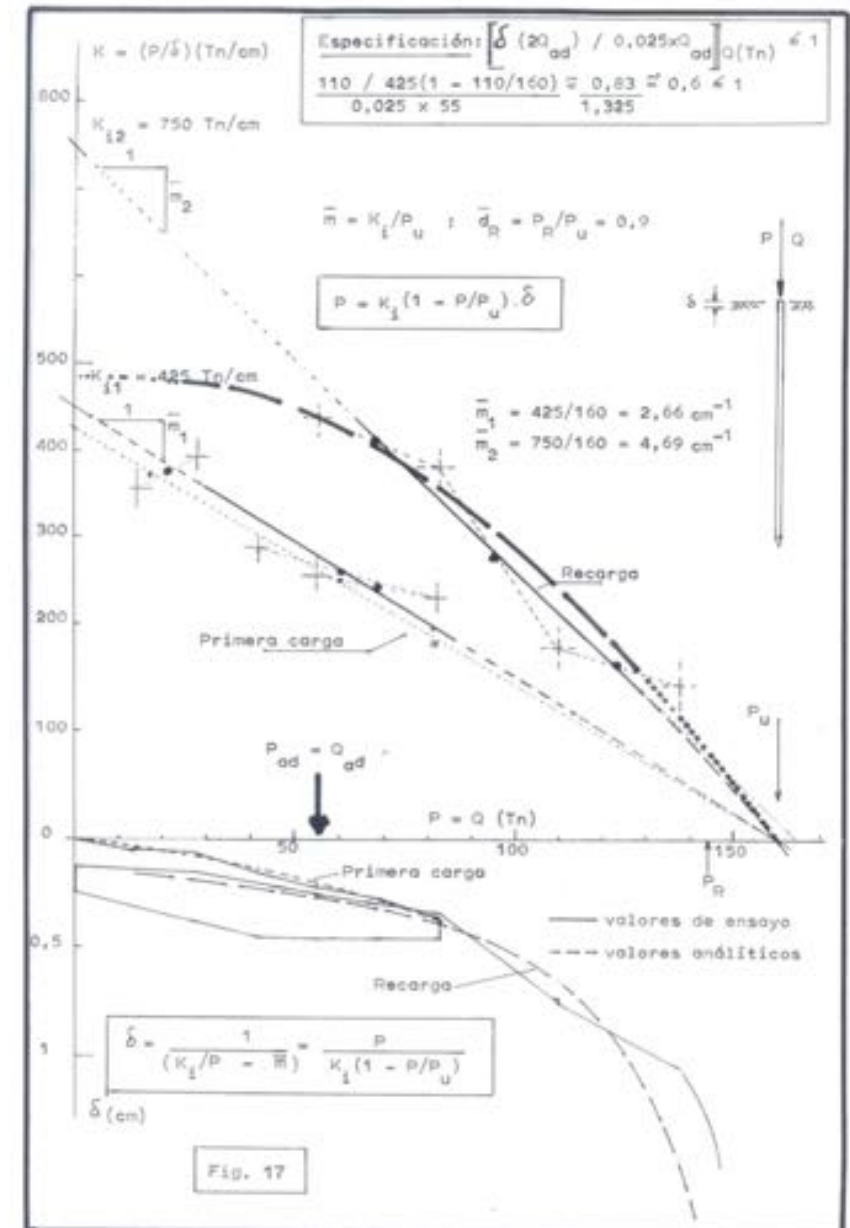
- Pilote cuadrado
 $B = 40 \text{ cm}$, $L = 12 \text{ m}$
- Capacidad de carga por la punta similar a capacidad de carga por el fuste
- $Q_{ult} = 3100 \text{ kN} \sim 310 \text{ ton}$
- $\sigma_{v_{ult}} = \frac{Q_{ult}}{\text{Área}} = 19.4 \text{ MPa}$



Muy alta capacidad de carga de pilotes

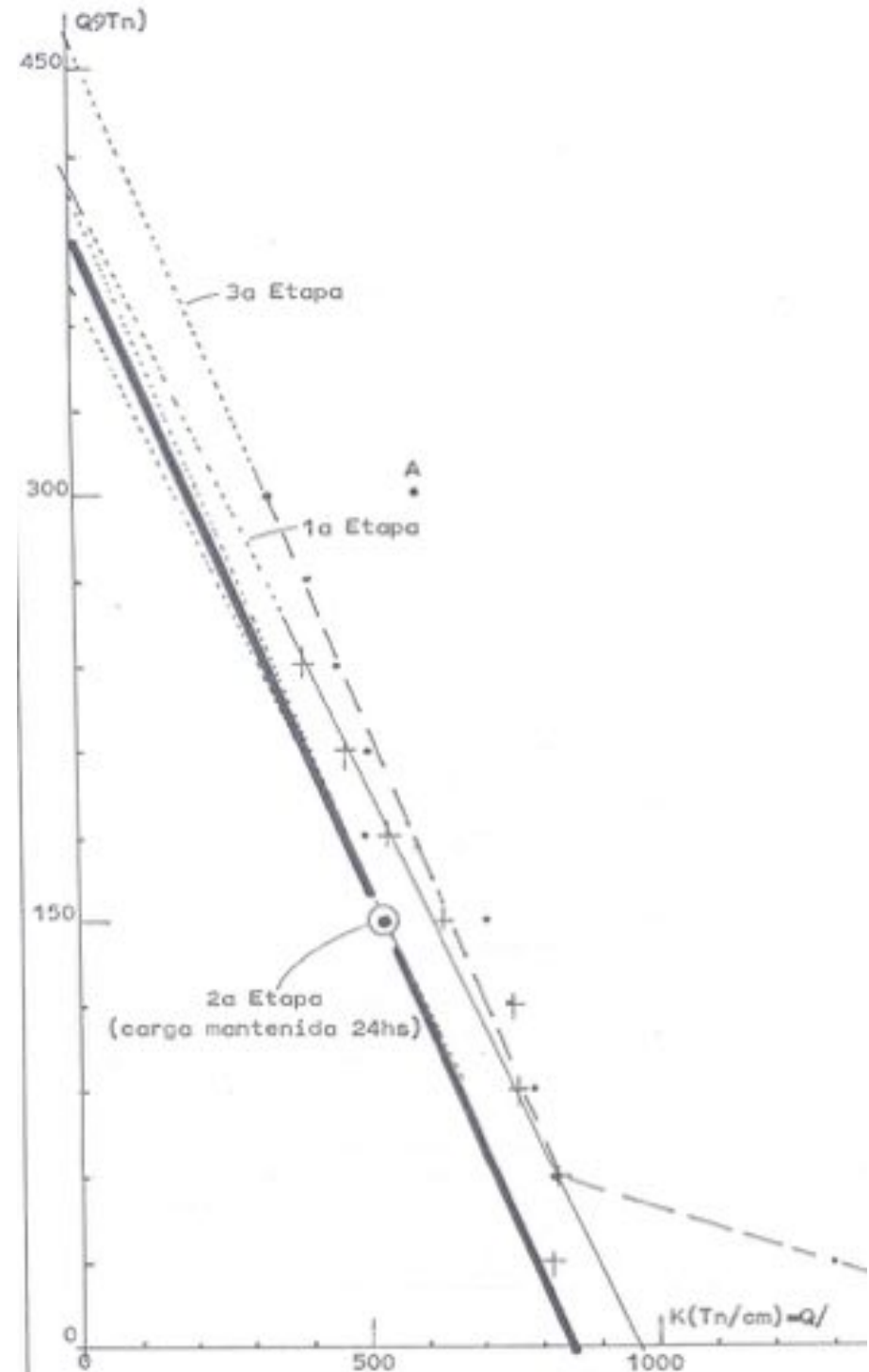


- Pilote cuadrado
 $B = 30 \text{ cm}$, $L = 12 \text{ m}$
- Hincado con un martillo D12
- $Q_{ult} = 1440 \text{ kN}$
- $\sigma_v = 16.0 \text{ MPa}$

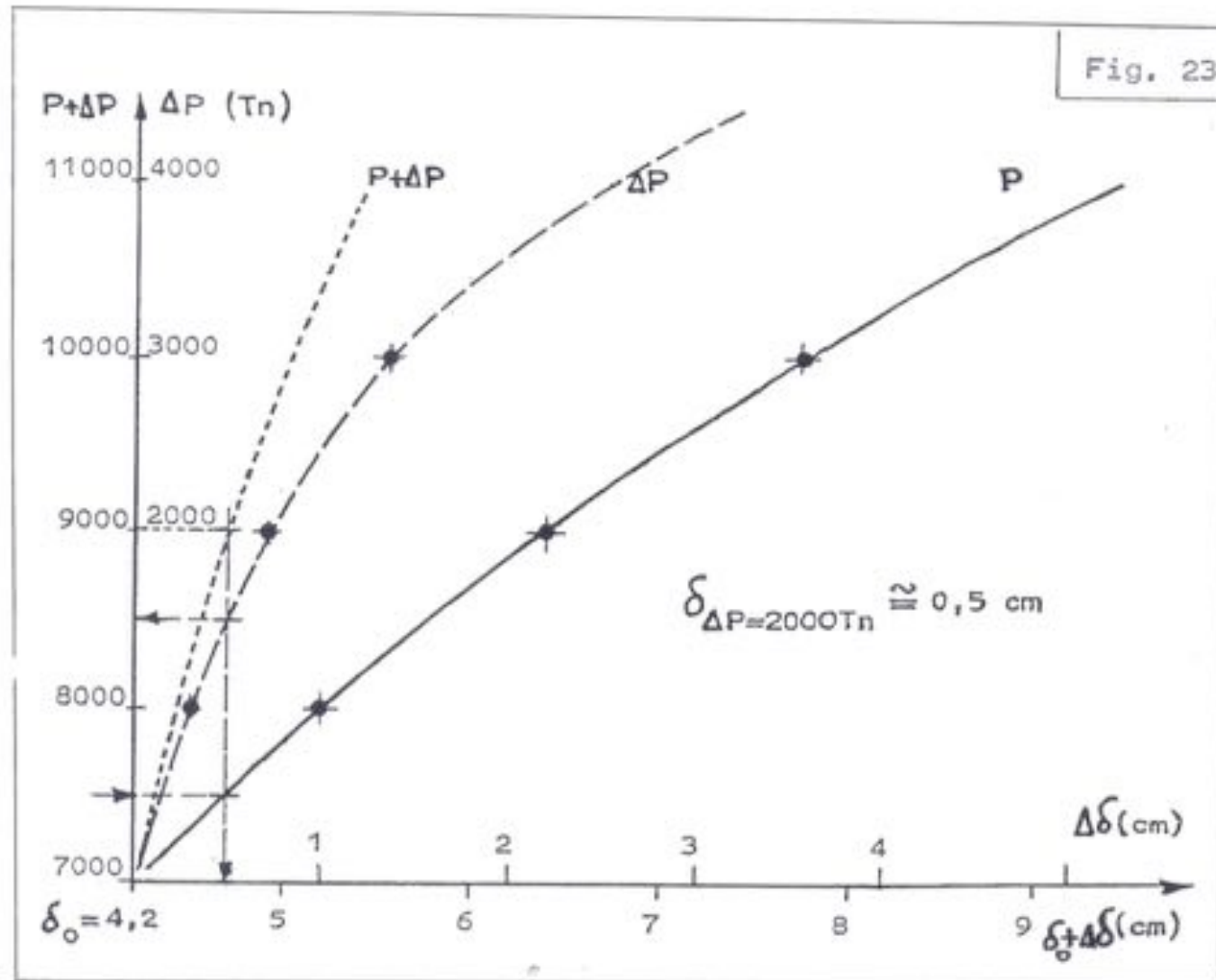


Muy alta capacidad de carga de pilotes

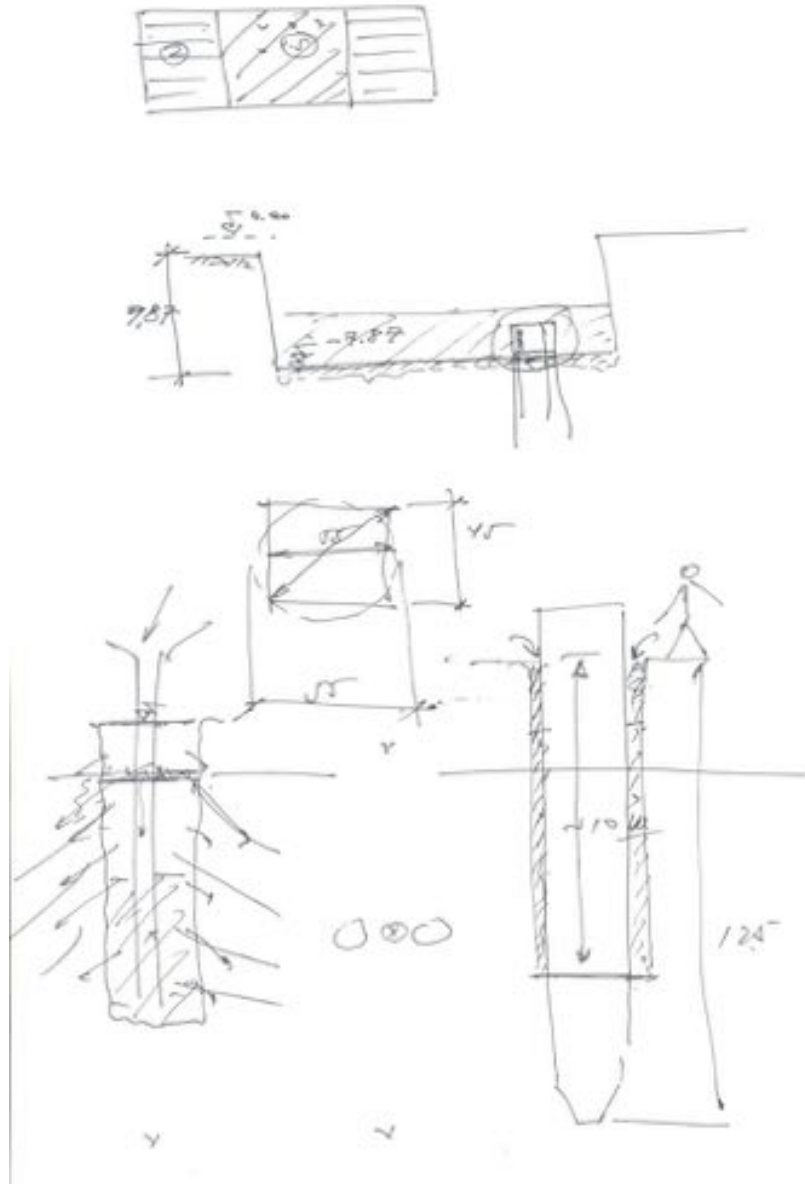
- Pilote cuadrado
 $B = 45 \text{ cm}$, $L = 12 \text{ m}$
- Preperforación $\sim 8 \text{ m}$
- Relleno con hormigón
(1.45 vol. huelgo)
- Hincado con un martillo K25
($S_{10} < 2 \text{ cm}$)
- $Q_{ult} = 3400 \text{ kN}$
- $\sigma_v = 16.7 \text{ MPa}$



Submuración de torres de Catedral de La Plata con micropilotes



Primera fundación platea-pilotes



Excavación de Estación Corrientes



caverna en sección completa, 18m x 14m y 9m tapada

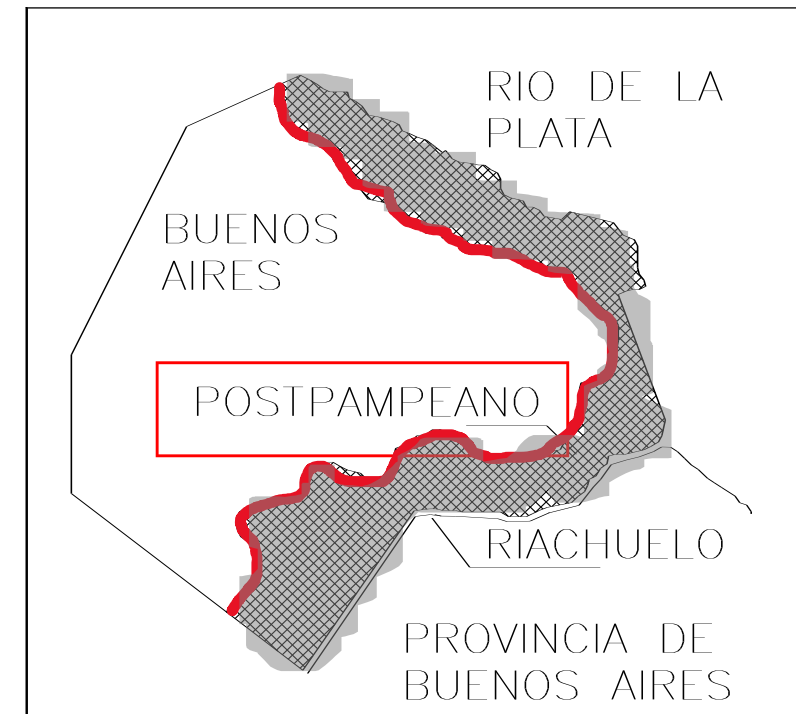


(Sfriso 2007, 2008)

Perfil geotécnico: Post-pampeano

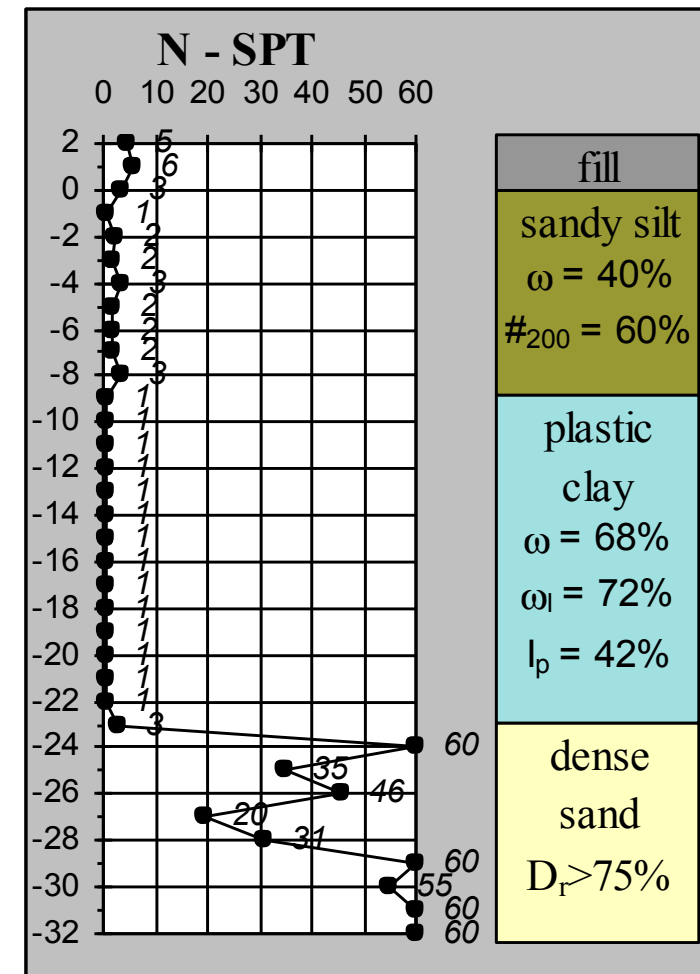
Origen y composición:

- Depósitos recientes de arenas limosas, limos y arcillas de origen fluvial y marítimo, normalmente consolidados y poco estructurados, con espesores de cinco a veinticinco metros, que se encuentran en la ribera del Paraná inferior, Río de la Plata y afluentes
- La edad de la formación va desde el presente hasta unos 10.000 años



Classification chart - Postpampeano soils

The chart plots the Plasticity Index (I_p) on the y-axis (ranging from 0 to 80) against the Liquid Limit (ω_L) on the x-axis (ranging from 20 to 100). A diagonal line labeled 'A' represents the boundary between clay and silt. Data points are categorized as fluvial (filled circles) and marine (open circles). The fluvial data points are generally clustered below the 'A' line, while the marine data points are more widely distributed, with many falling above the line.





Perfil geotécnico: Post-pampeano (prop. físicas y mecánicas)

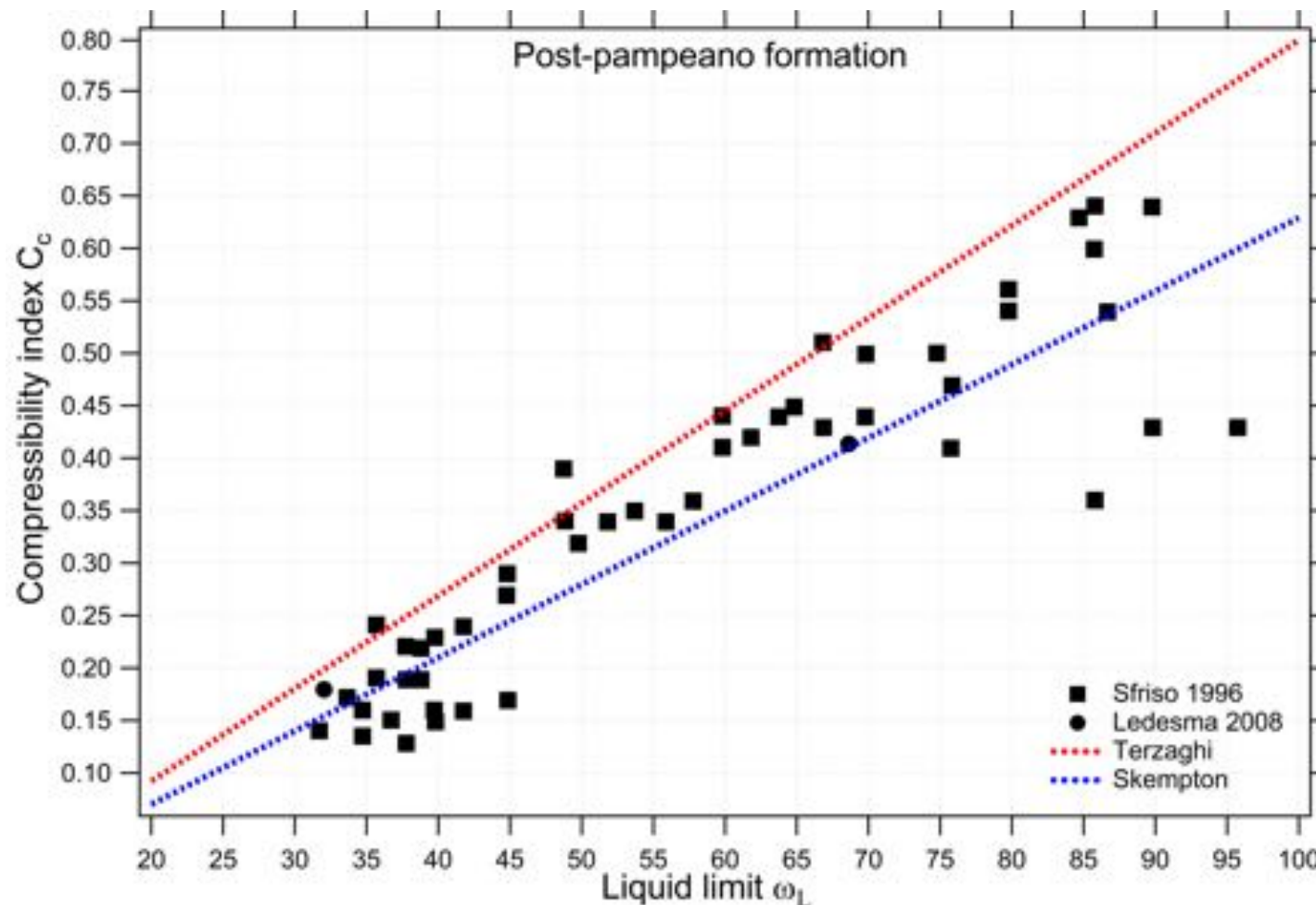
Formación	Parámetro	Descripción	Referencia
Playa Honda (Horizonte de formación Fluvial)	USCS	CL, ML, SM ⁽¹⁾	⁽¹⁾ Estudios Geotécnicos de Tabla 1. ⁽²⁾ Sfriso (1997) ⁽³⁾ Rinaldi y Zeballos (1996). ⁽⁴⁾ Rinaldi et al. (2006).
	IP (%)	10 – 20 IP = 0,72 ($w_L - 14,7$) ⁽¹⁾	
	LL (%)	20 – 40 ⁽¹⁾	
	w_n (%)	20 – 50 (generalmente $w_n > LL$) ⁽¹⁾	
	γ_d (kN/m ³)	11.5 - 14.5 ⁽¹⁾	
	γ_s (kN/m ³)	17 - 20 ⁽¹⁾	
	k (cm/s)	$10^{-5} - 10^{-6}$ ⁽²⁾	
	N (SPT)	N < 10 ⁽¹⁾	
	s_u (kPa)	20 – 40 ⁽¹⁾	
	ϕ' (°)	25 -30 ⁽²⁾	
	E_u (kPa)	~ 2000 ⁽²⁾	
	C_c	0,20 – 0,30 ⁽²⁾	
	V_s (m/s)	150 – 200 $V_s = 40 (\sigma_o')^{0,35}$ ⁽³⁾	
Atalaya (Horizonte de formación Marina)	ρ (Ohm-m)	12 – 20 ⁽⁴⁾	
	USCS	CH ⁽¹⁾	⁽¹⁾ Estudios Geotécnicos de Tabla 1. ⁽²⁾ Sfriso (1997), ⁽³⁾ Leoni (2002),. ⁽⁴⁾ Rinaldi y Zeballos (1996). ⁽⁵⁾ Rinaldi et al. (2006).
	IP (%)	50 – 70 IP = 0,72 ($w_L - 14,7$) ⁽¹⁾	
	LL (%)	60 – 110 ⁽¹⁾	
	w_n (%)	80 – 90 ⁽¹⁾	
	γ_d (kN/m ³)	7 – 10 ⁽¹⁾	
	γ_s (kN/m ³)	14 - 16 ⁽¹⁾	
	k (cm/s)	$10^{-6} - 10^{-8}$ ⁽¹⁾⁽²⁾	
	N (SPT)	N < 5 ⁽¹⁾	
	s_u (kPa)	10 – 35 $s_u = 1,82 z + 3,91$ ⁽³⁾	
	ϕ' (°)	20 ⁽²⁾	
	E_u (kPa)	1500 – 3000 ⁽¹⁾ $E_u = 490 C_u$ ⁽³⁾	
	C_c	0.45 1,10 $C_c = 0,009 (w_L - 10)$ ⁽¹⁾⁽³⁾ $C_c = 0,38 e_o - 0,15$ ⁽³⁾	
	V_s (m/s)	100 – 150 $V_s = 24 (\sigma_o')^{0,40}$; σ_o' (kPa) ⁽⁴⁾	
	ρ (Ohm-m)	1.2 – 3 ⁽⁵⁾	

(Rinaldi
2006)



Perfil geotécnico: Post-pampeano (prop. mecánicas)

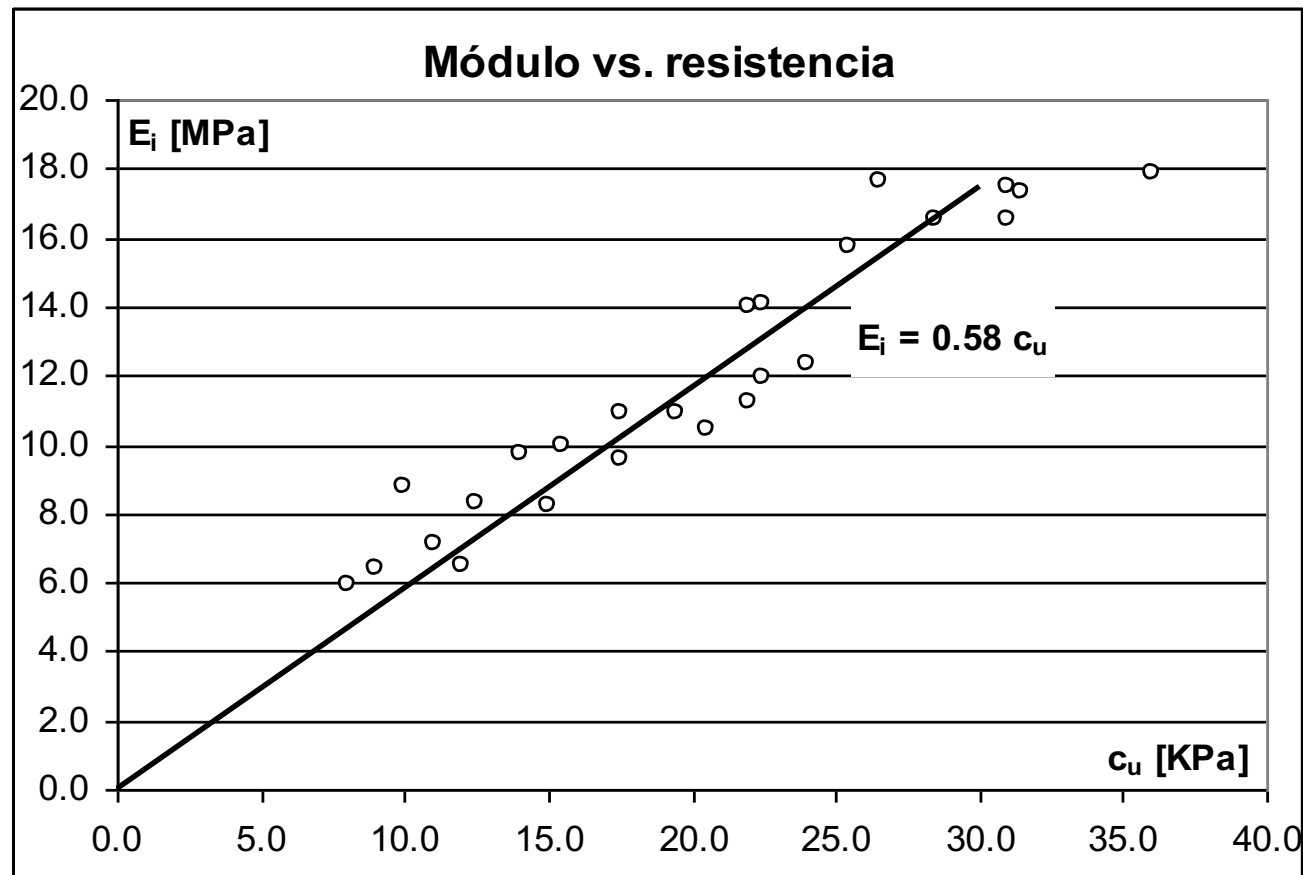
Correlación rigidez edométrica (C_c) – LL





Perfil geotécnico: Post-pampeano (prop. mecánicas)

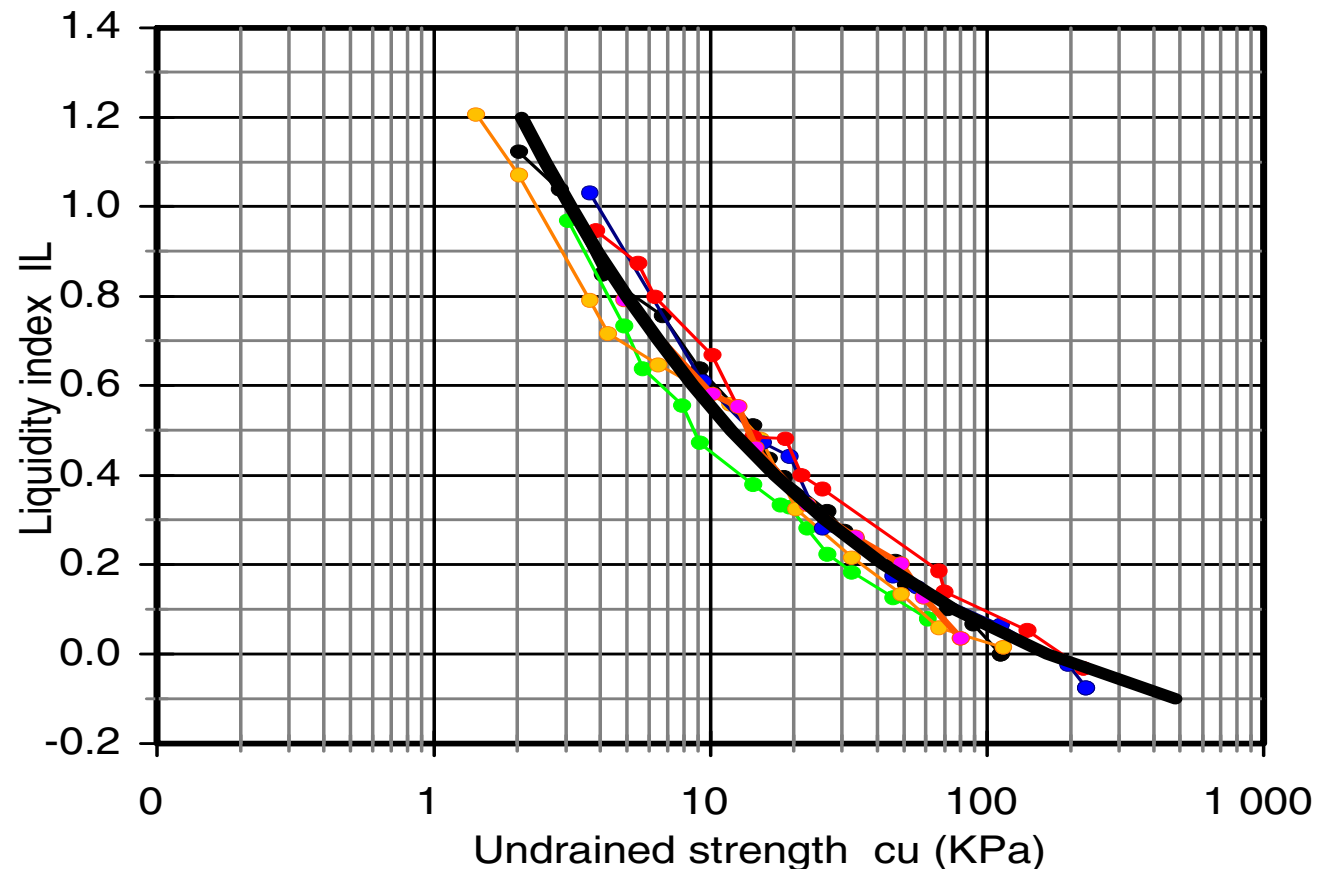
Correlación resistencia al corte no drenada (s_u) - rigidez inicial (E_i)



Perfil geotécnico: Post-pampeano (prop. mecánicas)



- correlación resistencia al corte no drenada (s_u) – índice de liquidez (I_L)



$$I_L = \frac{w_n - PL}{LL - PL}$$

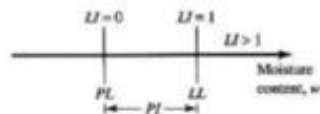
where,

I_L = Liquidity index

w_n = Natural moisture content

PL = Plastic limit moisture content

LL = Liquid limit moisture content



$0 < I_L < 1 \rightarrow$ Soil is in *plastic state*

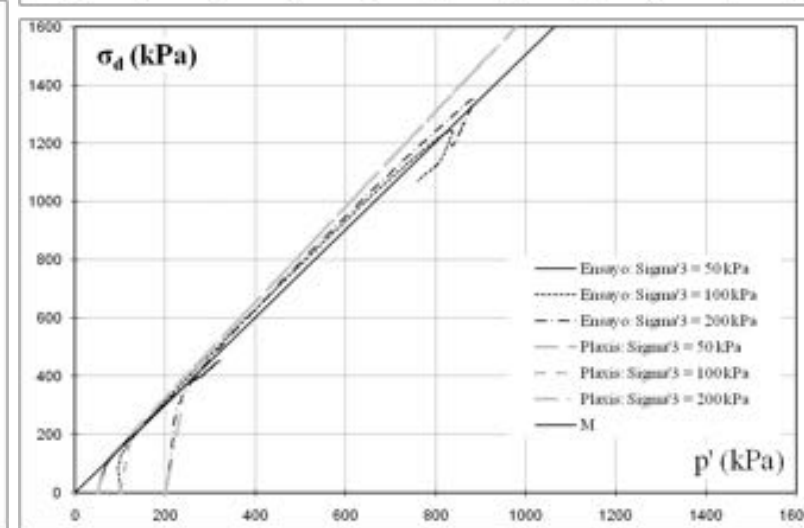
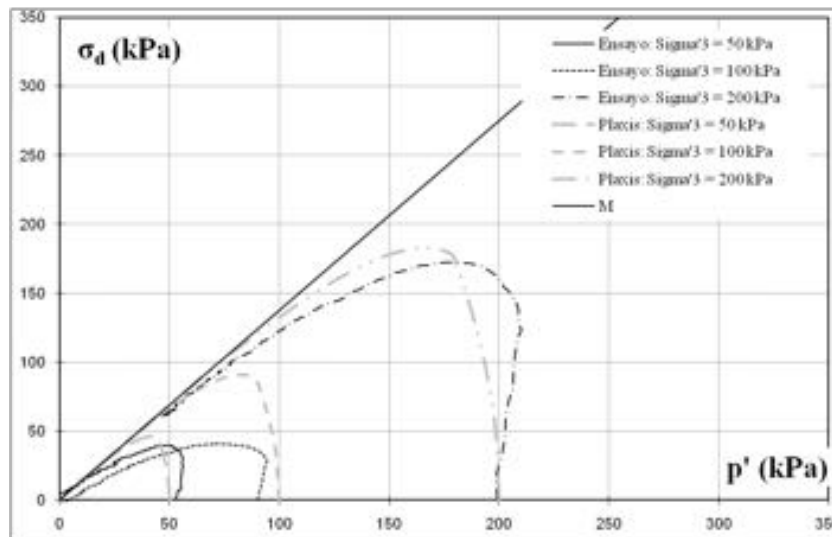
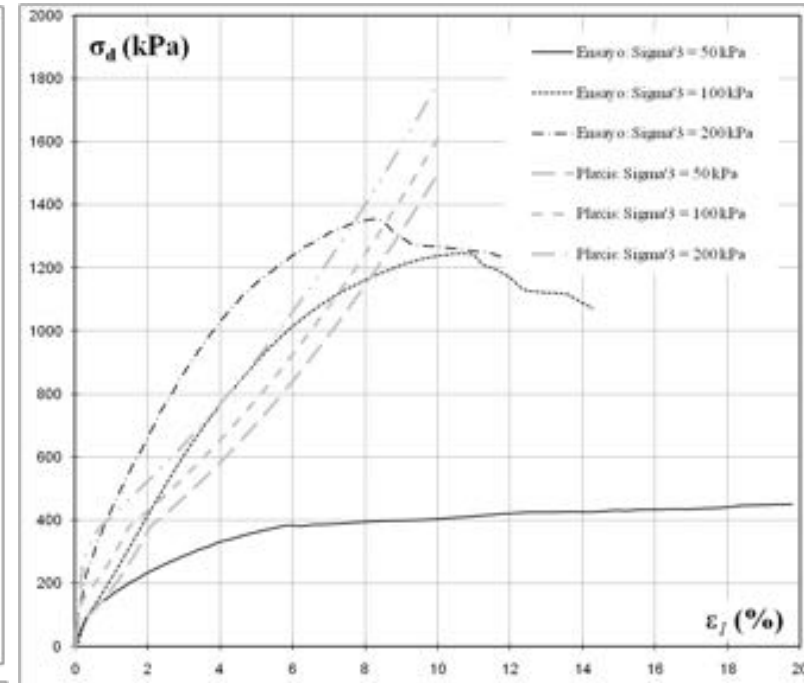
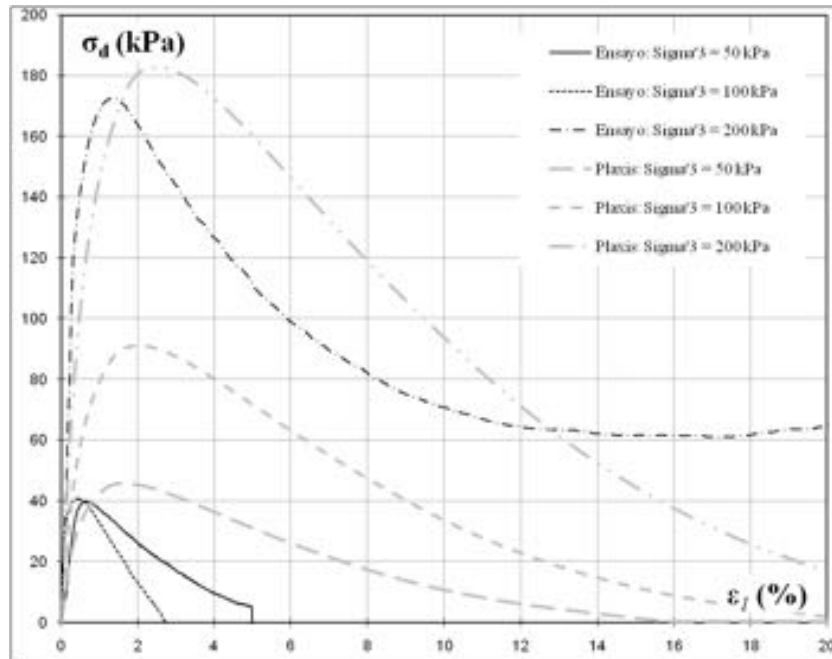
$I_L < 0 \rightarrow$ Soil is in *semi-plastic* or *solid state*

$I_L > 1 \rightarrow$ Soil is in *liquid state* (quick clays or ultra sensitive clays)

(Leoni 2009)



Perfil geotécnico: Post-pampeano (prop. mecánicas, CIUC en SM remoldeadas)

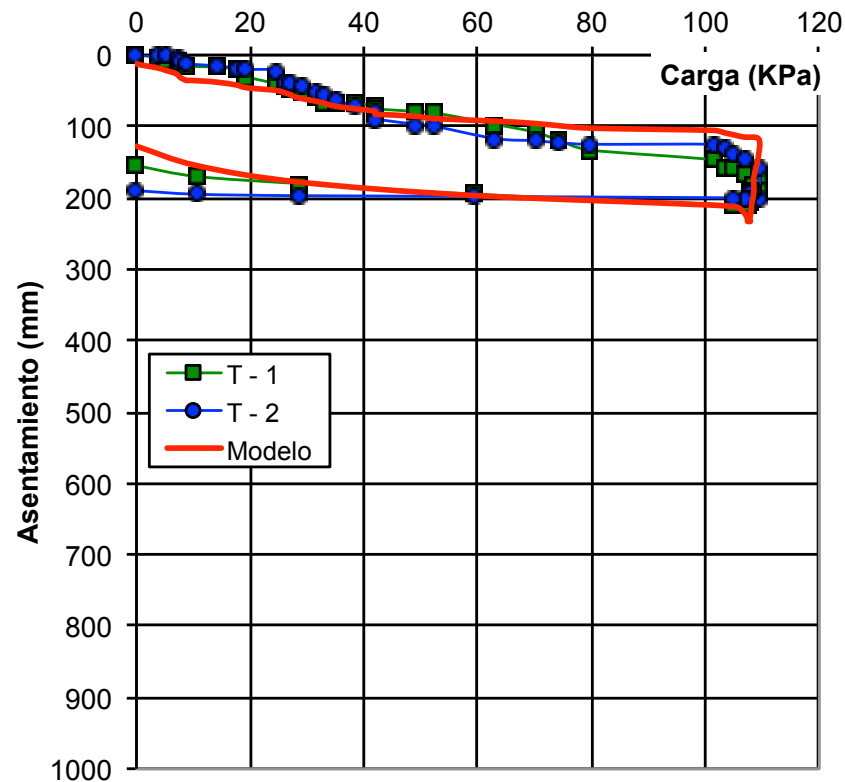


Perfil geotécnico: Post-pampeano (compresibilidad)

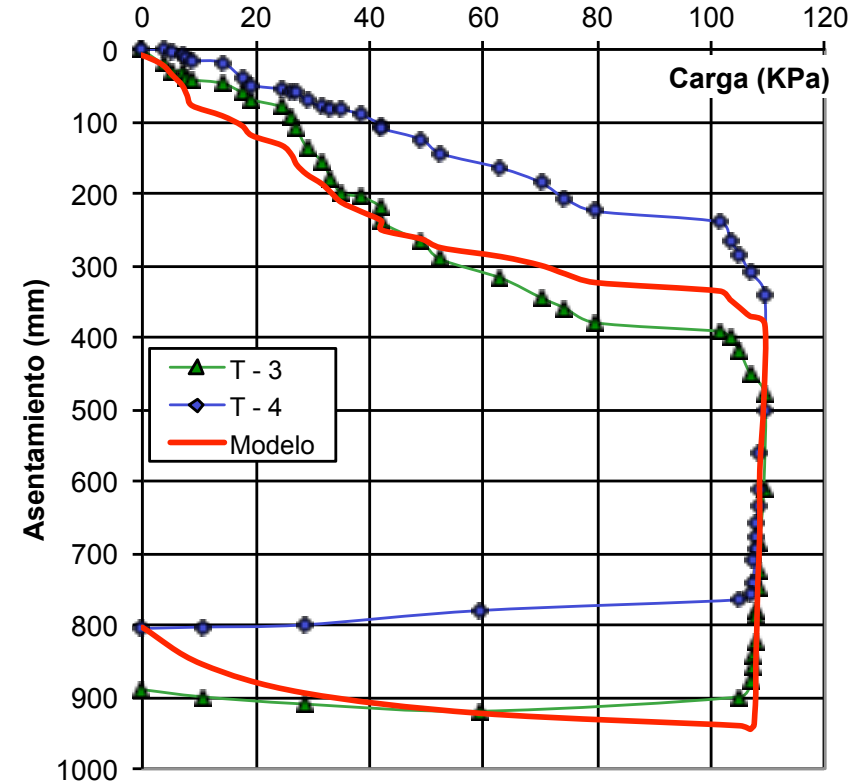


- Asentamiento de tanques en (Esso Campana)

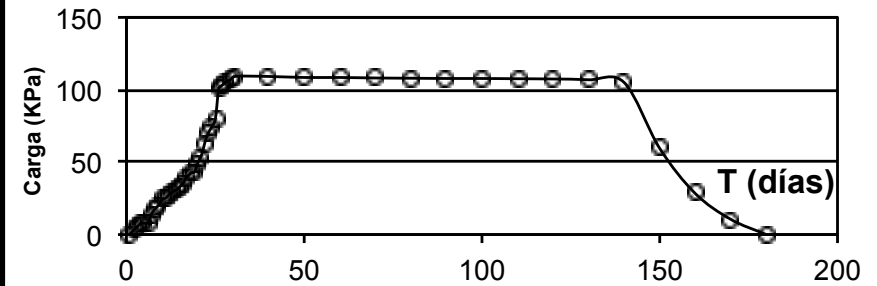
ASENTAMIENTO DE TANQUES 1 y 2



ASENTAMIENTO DE TANQUES 3 y 4



PROGRAMA DE CARGA



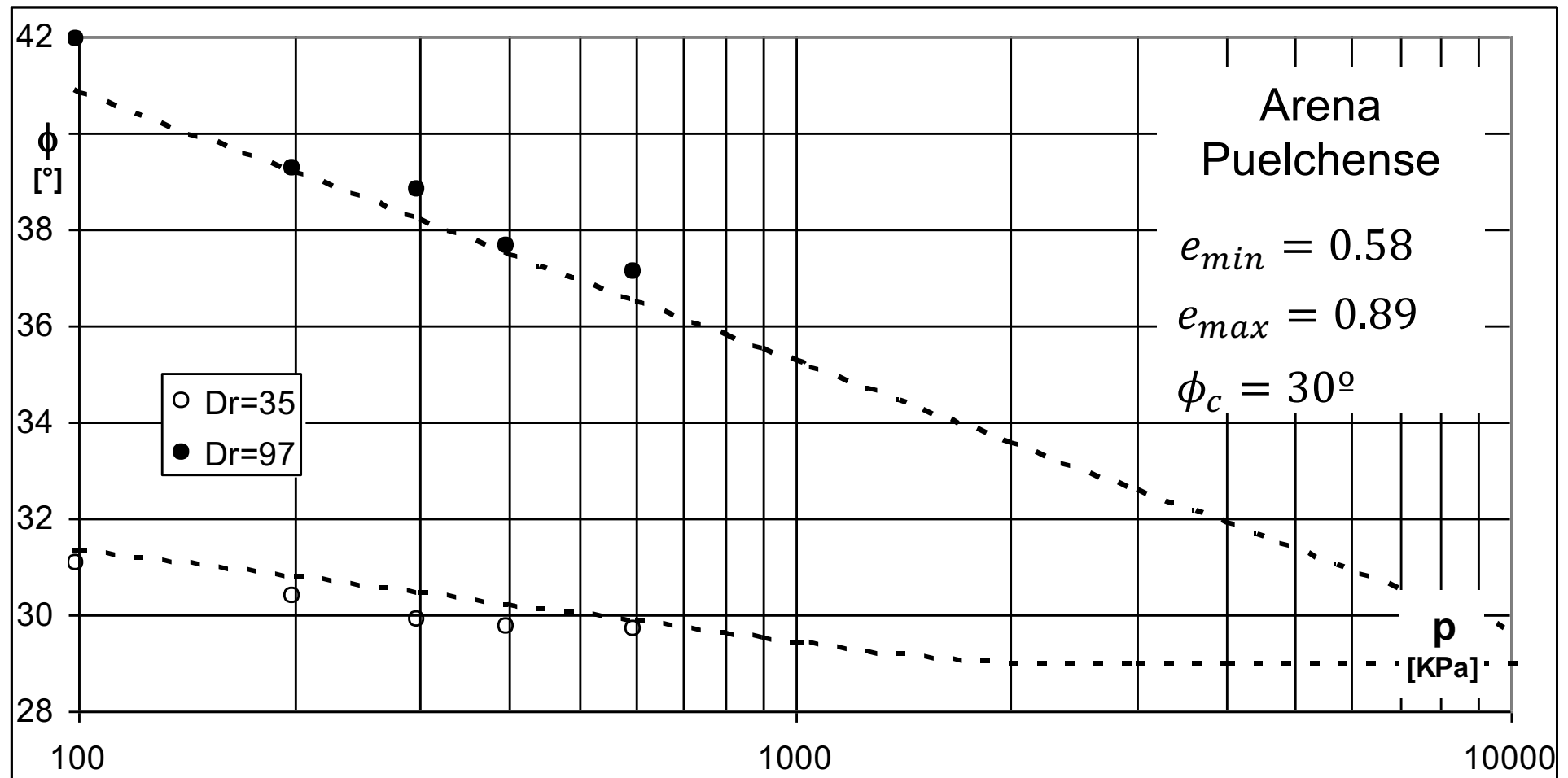
Formación Puelchense



Depósitos continuos de arenas finas cuarzosas con escasas intercalaciones arcillosas, espesor de 20m a 35m

- SP y SP-SM
- Estrato muy denso, $(N_1)_{60} > 40$
- ϕ (fricción de pilotes) $\sim 40^\circ - 45^\circ$
- ϕ (punta de pilotes) $\sim 33^\circ - 36^\circ$

Ensayo TX de arena del Puelchense



Bibliografía



- Bolognesi A., Moretto O. 1957. Properties and behaviour of silty soil originated from Loess formation. 4th ICSMFE Vol. 1, p. 9.
- Bolognesi A, Moretto O. 1961. Propiedades del subsuelo del Gran Buenos Aires. 1 PCSMFE. Vol 1, p.303-310.
- Bolognesi, A. 1975. Compresibilidad de los suelos de la Formación Pampeano. V PCSMFE, Buenos Aires, V: 255-302.
- Bolognesi, A. y Vardé, O. 1991. Subterráneos en Buenos Aires. IX PCSMFE, Viña del Mar, Chile, III:1329-1350.
- Codevilla, M. y Sfriso, A. 2010. Ensayos de carga en placa en suelos de la Ciudad de Buenos Aires. XX CAMSIG 2010. CD-ROM. Mendoza.
- Fidalgo, F., De Francesco, F. y Pascual, R. 1975. Geología superficial de la llanura Bonaerense. VI Cong Geol Arg, Bahía Blanca.
- Moretto, O. 1972. Earth pressures on rigid walls for soils preconsolidated by dessication in the City of Buenos Aires. V ECSMFE. Vol 2, p.1-10. Madrid.

Bibliografía



- Núñez, E. 1986. Panel report: geotechnical conditions in Buenos Aires City. Proceedings, V ICIAEG, Buenos Aires.
- Núñez, E. y C. Micucci 1986. Cemented preconsolidated soils as very weak rocks. V ICIAEG, Buenos Aires.
- Núñez, E., Trevisán, S. 1999. Main towers of La Plata City Cathedral. Reinforcement of foundations. XI PCSMGE. Foz Iguazu, p.1545-1554.
- Sfriso, A. 2006. Algunos procedimientos constructivos para la ejecución de túneles urbanos XIII CAMSIG, San Juan, 1-17.
- Sfriso A, Sagüés P, Quaglia G, Quintela M, Ledesma O. 2008. Small-strain stiffness of the Pampeano Formation. IS-Atlanta, IV Intl Symp Def Char Geomat I:237-244.
- Sfriso, A. 2008. Metro tunnels in Buenos Aires: Design and construction procedures 1998 – 2007. 6th Intl Symp Geot Aspects Underg Constr Soft Ground, Shanghai, 335-341.
- Trevisán, S.J., Mauriño, V. 1963. Condiciones geológicas y geomecánicas del subsuelo de la ciudad de La Plata y sus alrededores. II PCSMFE, San Pablo.