



Factores geotécnicos que condicionan el diseño de obras civiles en Buenos Aires



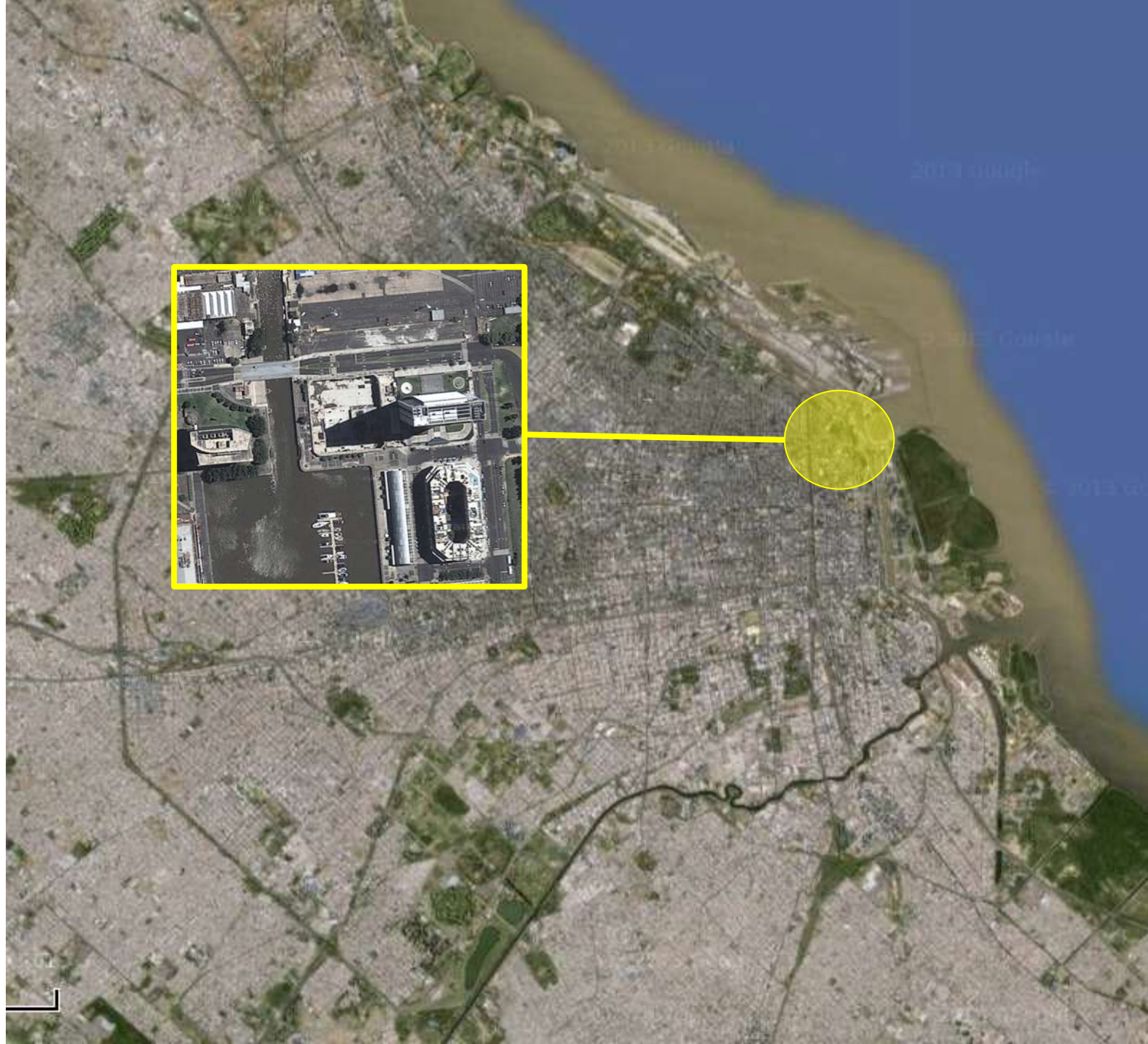
Mecánica de Suelos y Geología

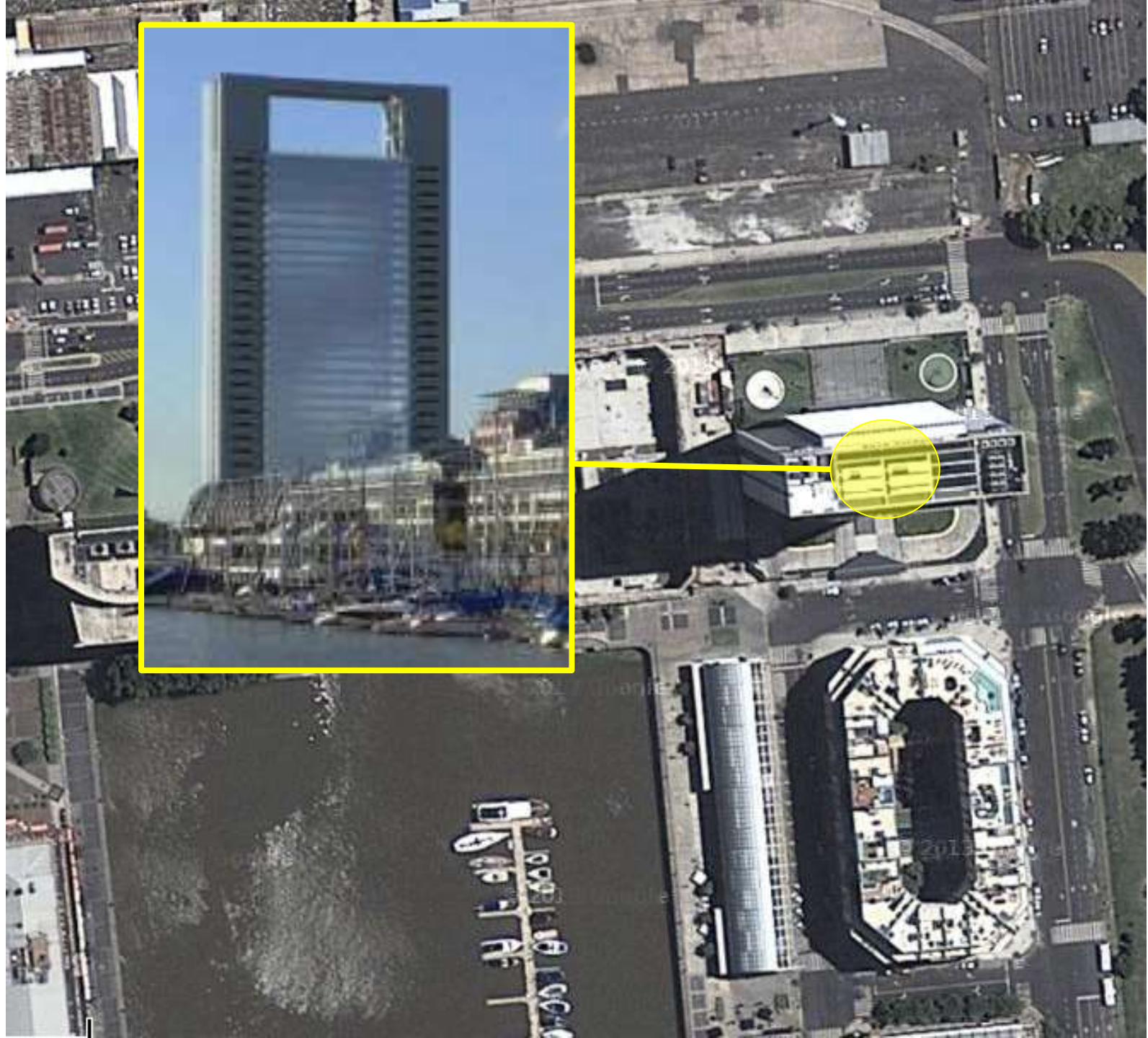
Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Índice



- **Fundaciones: Los casos Madero Office y Alvear Tower**
- Estabilidad del fondo: el caso St. Regis (actual Madero Riverside)
- Asentamiento de vecinos: el caso Coto Botánico





Madero Office



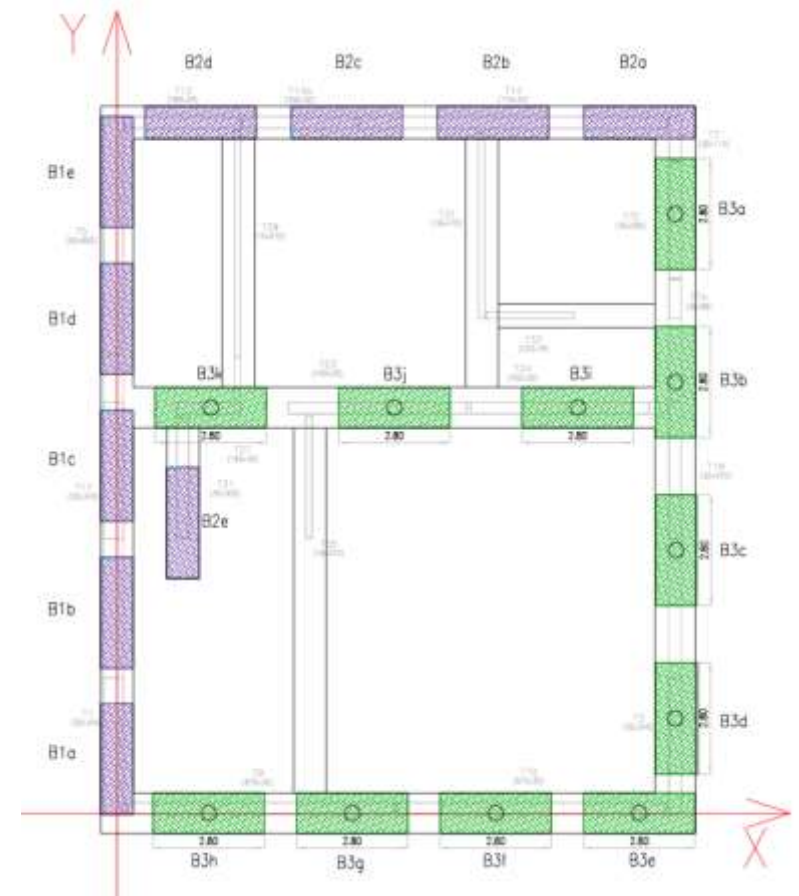
- Torre apoyada sobre dos cajas de tabiques
- Cada caja debía tomar 270MN (27000t)
- Salían tantos pilotes que no quedaba suelo entre ellos
- Se optó por una fundación con barretas con la misma geometría que las cajas de tabiques





Madero Office

- Torre apoyada sobre dos cajas de tabiques
- Cada caja debía tomar 270MN (27000t)
- Salían tantos pilotes que no quedaba suelo entre ellos
- Se optó por una fundación con barretas con la misma geometría que las cajas de tabiques

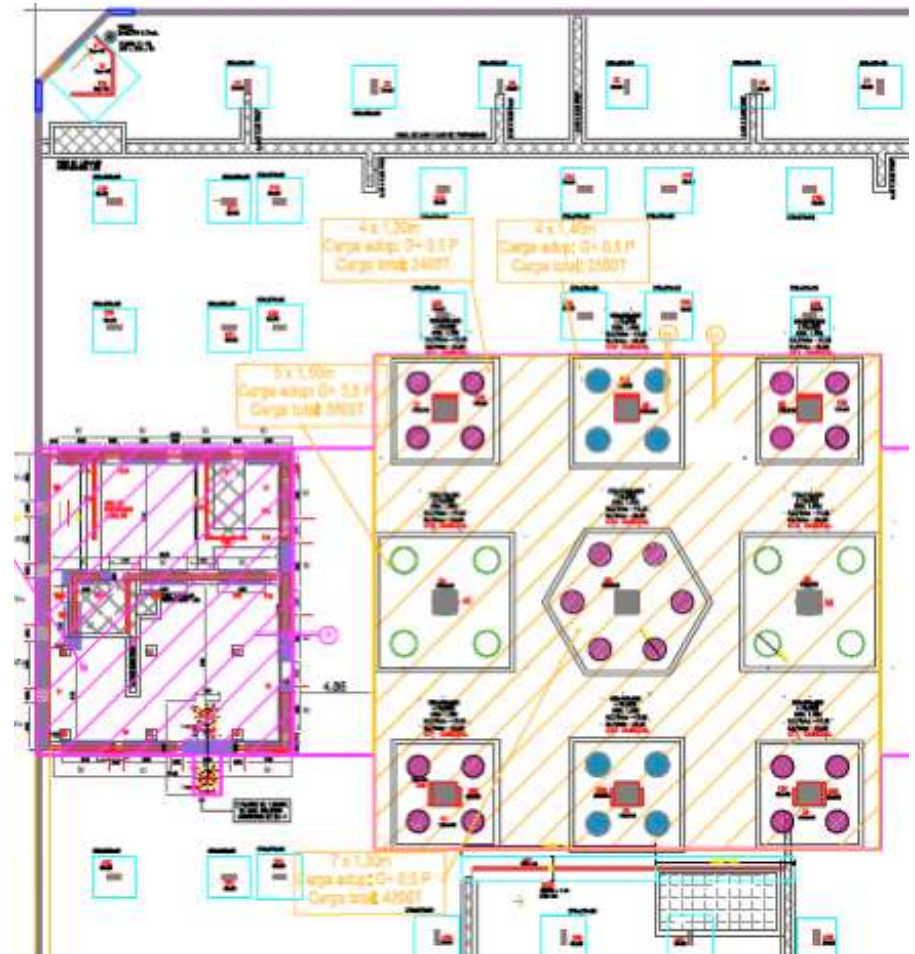


Madero Office

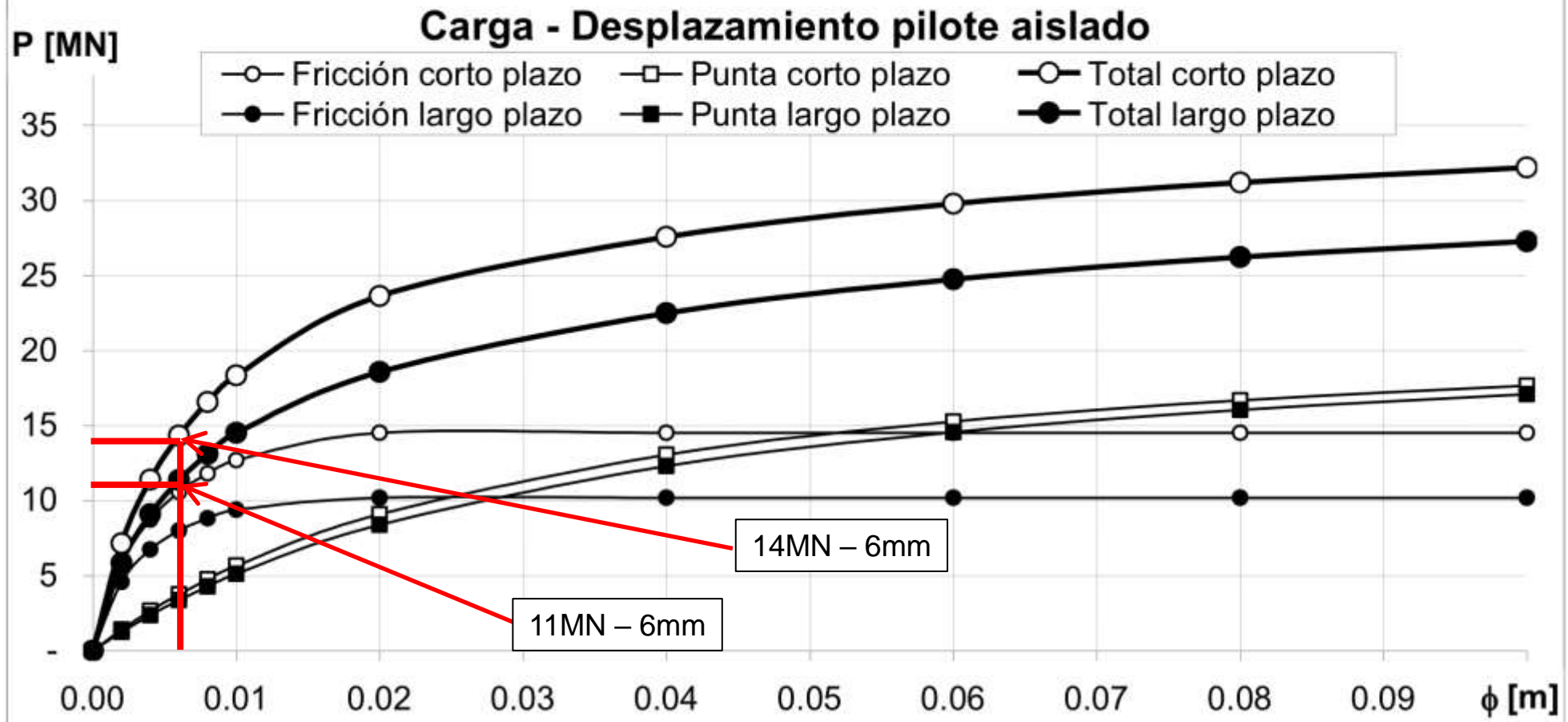
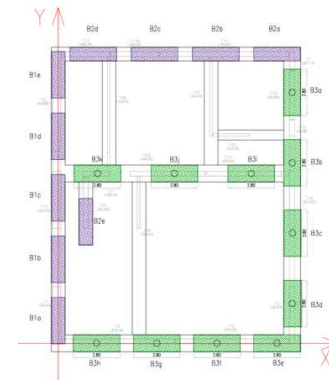


Problemas a resolver

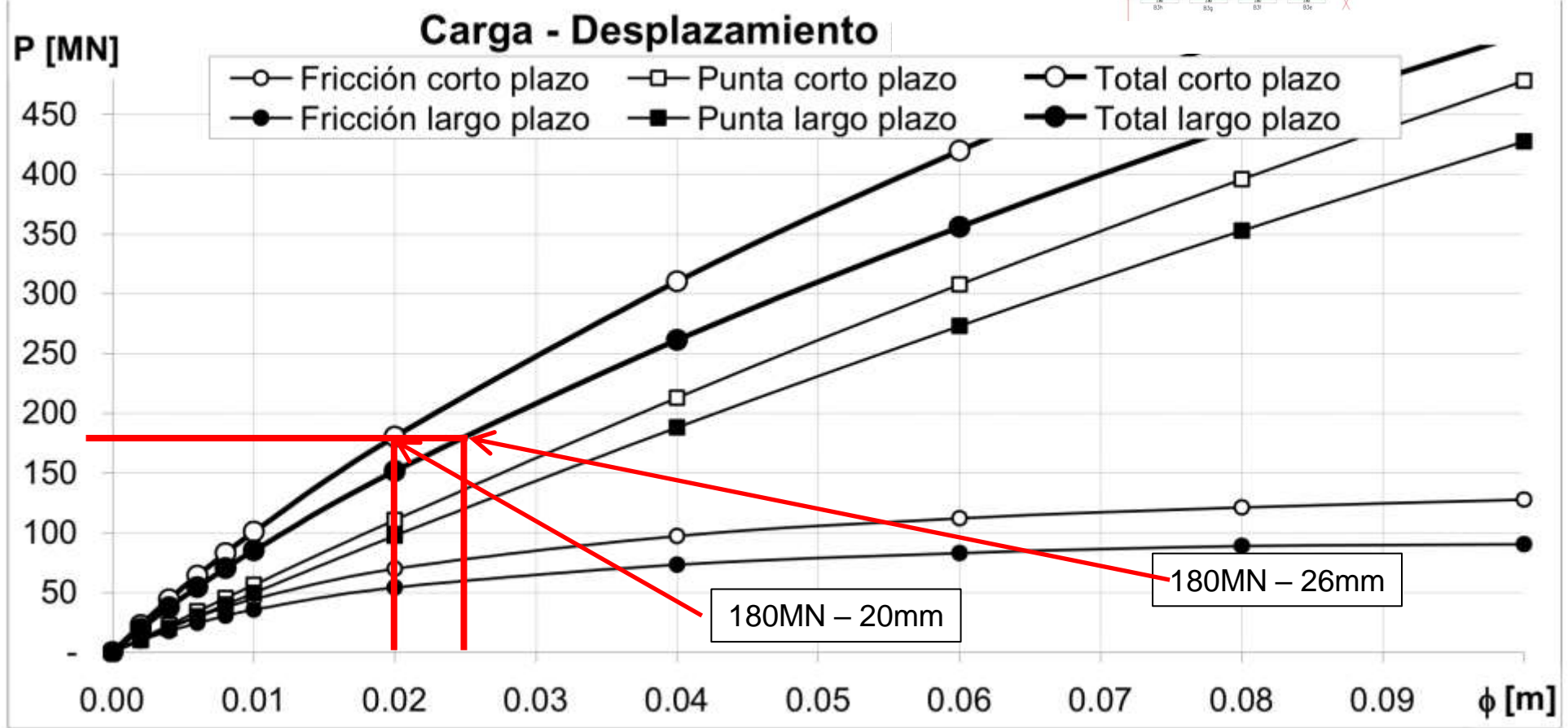
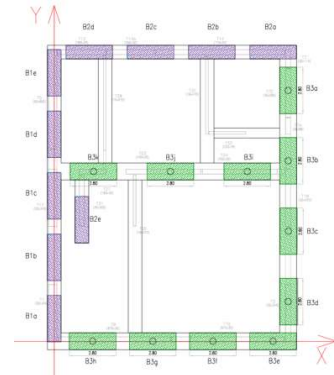
- Que todas las fundaciones tengan similar asentamiento
- Que el asentamiento de los tabiques no arrastre al muro perimetral
- Que el asentamiento de los cabezales no rompa la losa de subpresión



Respuesta de una barreta aislada



Respuesta de un grupo de barretas





Asentamientos esperados para corto y largo plazo

- Barreta aislada
 - Corto plazo: $G+V$: 14MN. δ : 6mm +/-30%.
 - Largo plazo: $G+0.25V$: 11MN. δ : 6mm +/-30%.
- Grupo de 5 barretas alineadas
 - Corto plazo: $G+V$: 55MN. δ : 6mm +/-30%.
 - Largo plazo: $G+0.25V$: 49MN. δ : 8mm +/-30%.
- Grupo de 21 barretas:
 - Valor mínimo entre: 21 x barreta aisladas, 17 barretas alineadas, 1 pilote con sección transversal límites externos
 - Corto plazo: $G+V$: 180 MN. δ : 20mm +/-30%.
 - Largo plazo: $G+0.25V$: 180MN. δ : 26mm +/-30%.







Junta entre panosoles premoldeados





Junta entre panosoles premoldeados



AÑO: 2008/9

Trabajos de Barretas, Panosol, Pilotes y Anclajes ejecutados

Barretas: Espesor: 0.80 mts., Prof.: 34.50mts.

Panosol: Espesor: 0.32 mts., Prof.: 13.20mts.Cant: 117 Unidades

Excavacion: 4050 mts², Volumen HºAº:5416,3 mts³, Acero: 448,3 ton.

Anclajes: 234 unid., Longitud Perforada: 3740 ml.

Pilotes de Ø1.30mts. x 21mts.: 23 unid.

Ø1.40mts. x 21 mts.: 8 unid.

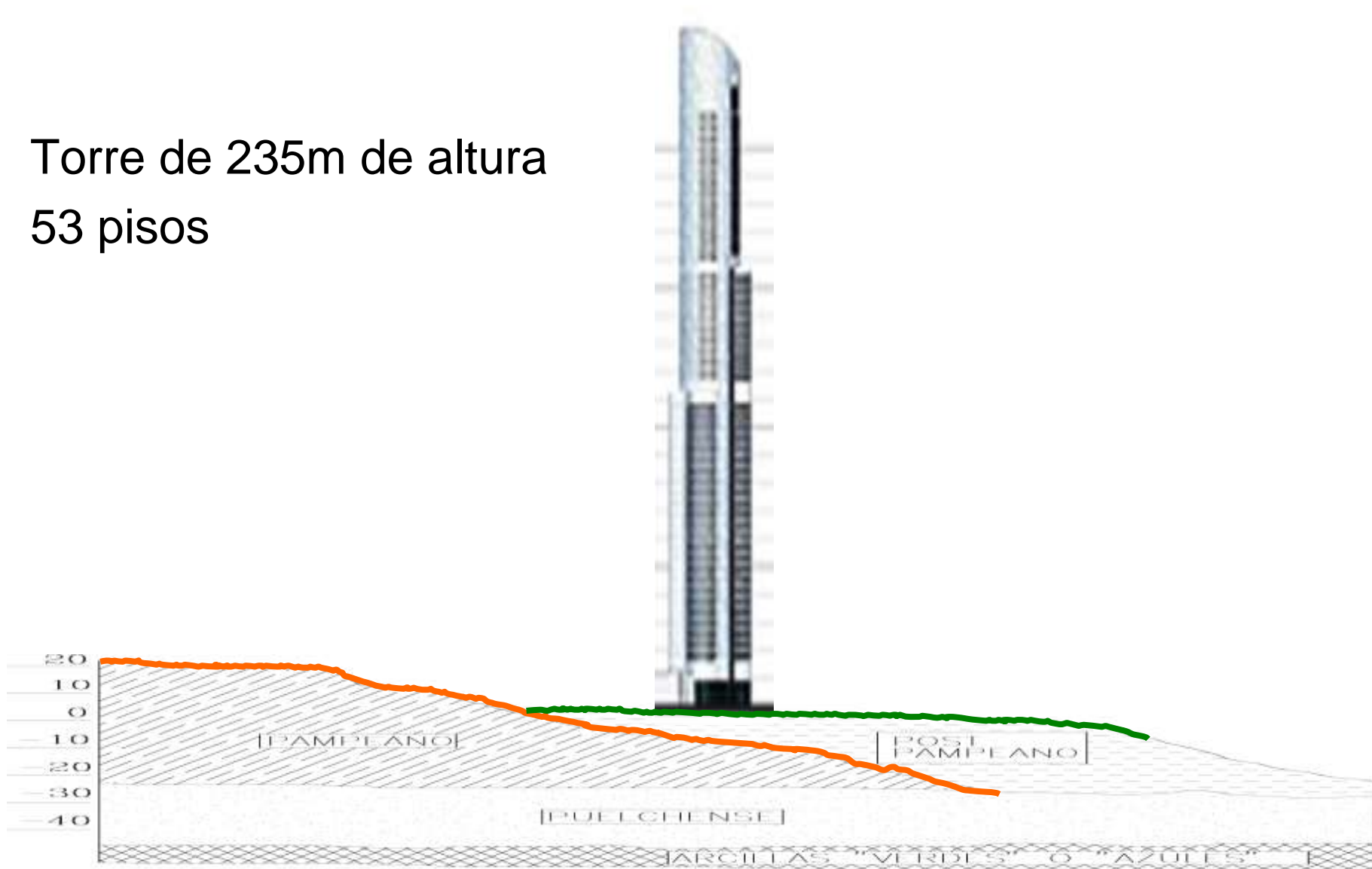
Ø1.50mts. X 21mts.: 10 unid.

<http://www.soletanche-bachy.com.ar/PDF/RAGHSA.pdf>

Alvear Tower

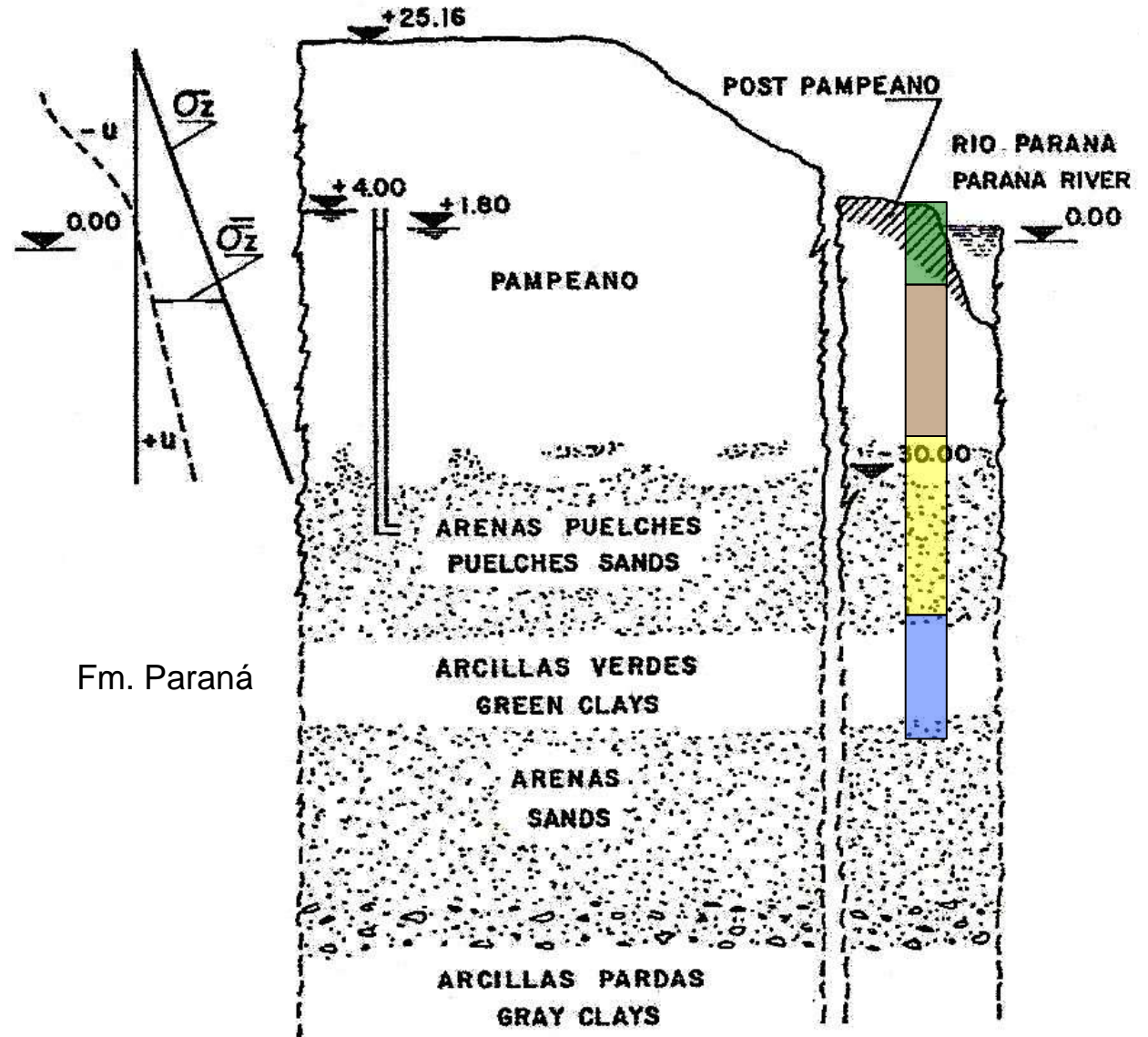


- Torre de 235m de altura
- 53 pisos





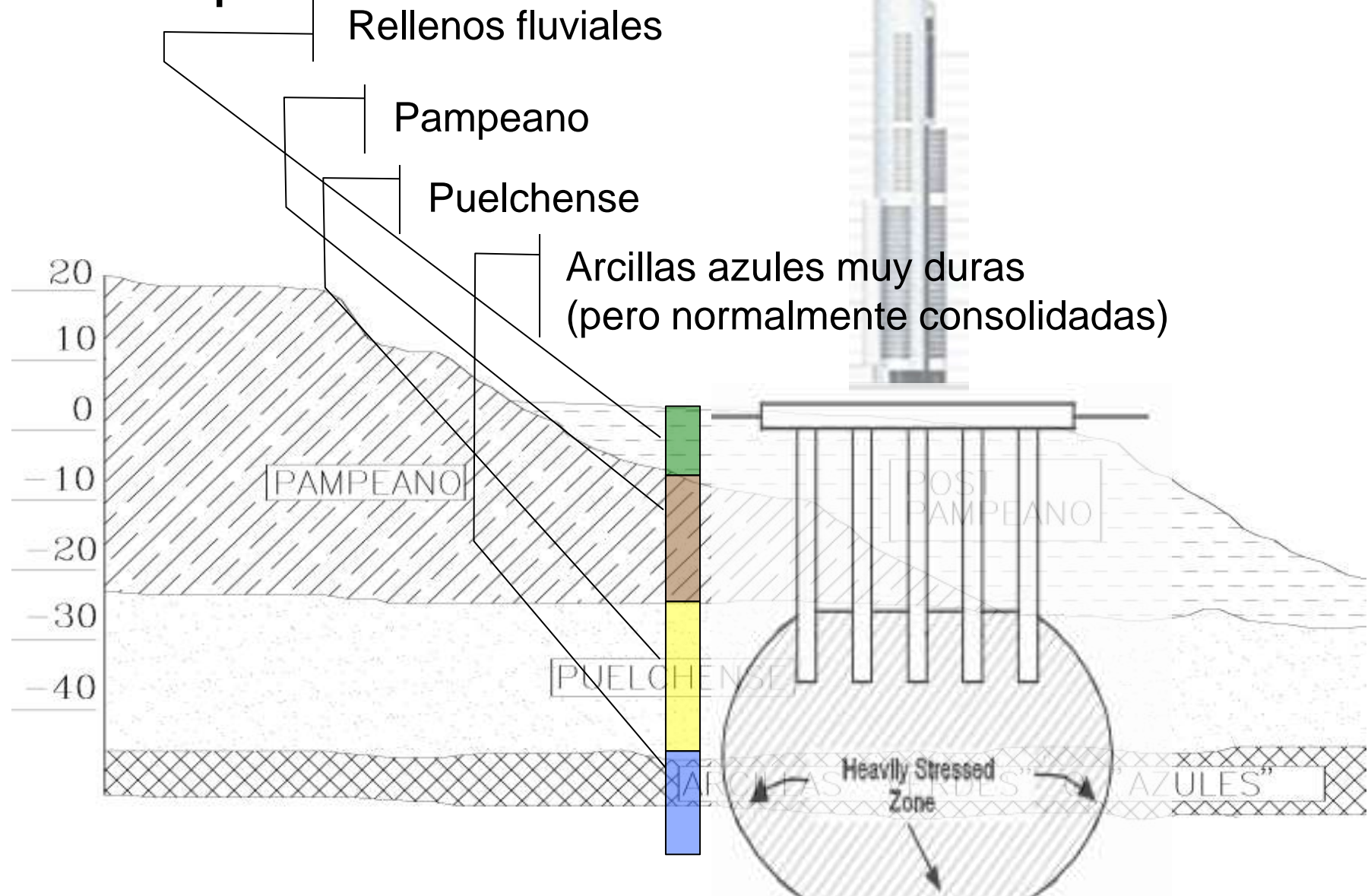
La estratigrafía en una escala mas amplia



(Bolognesi 1975)

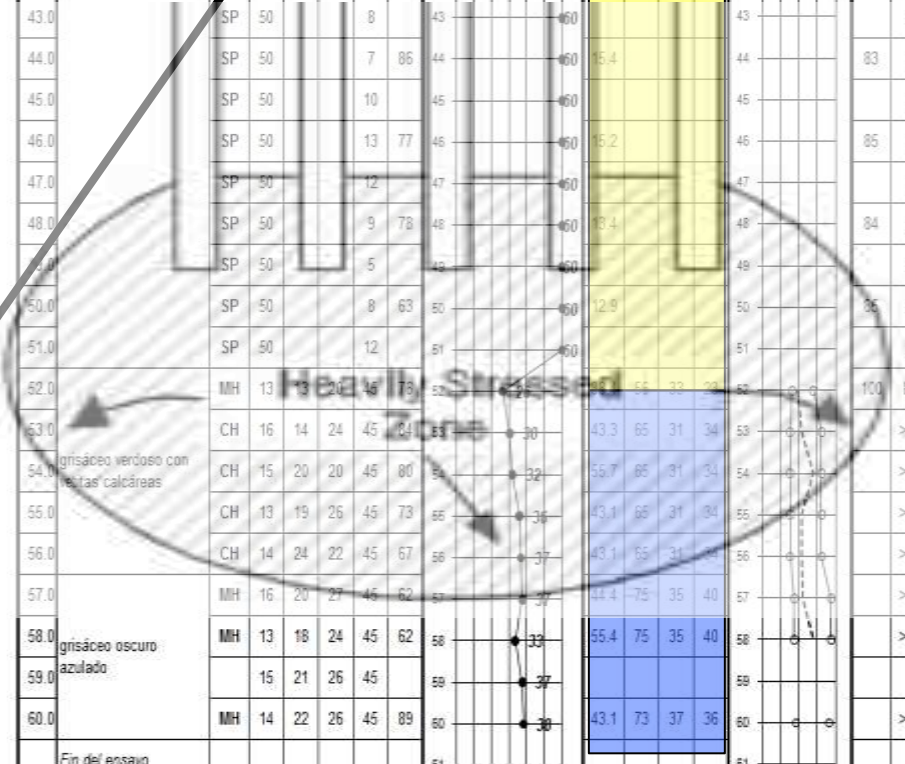


La estratigrafía en una escala mas amplia



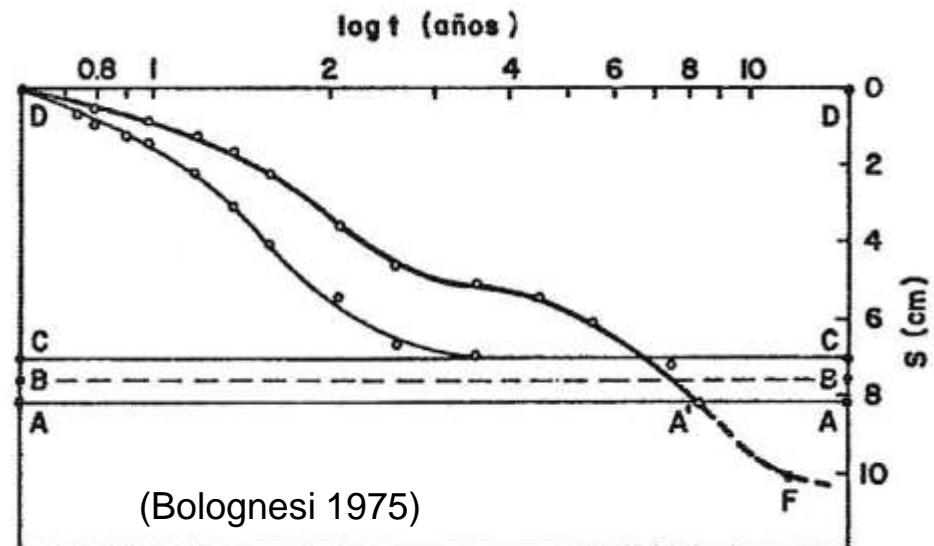
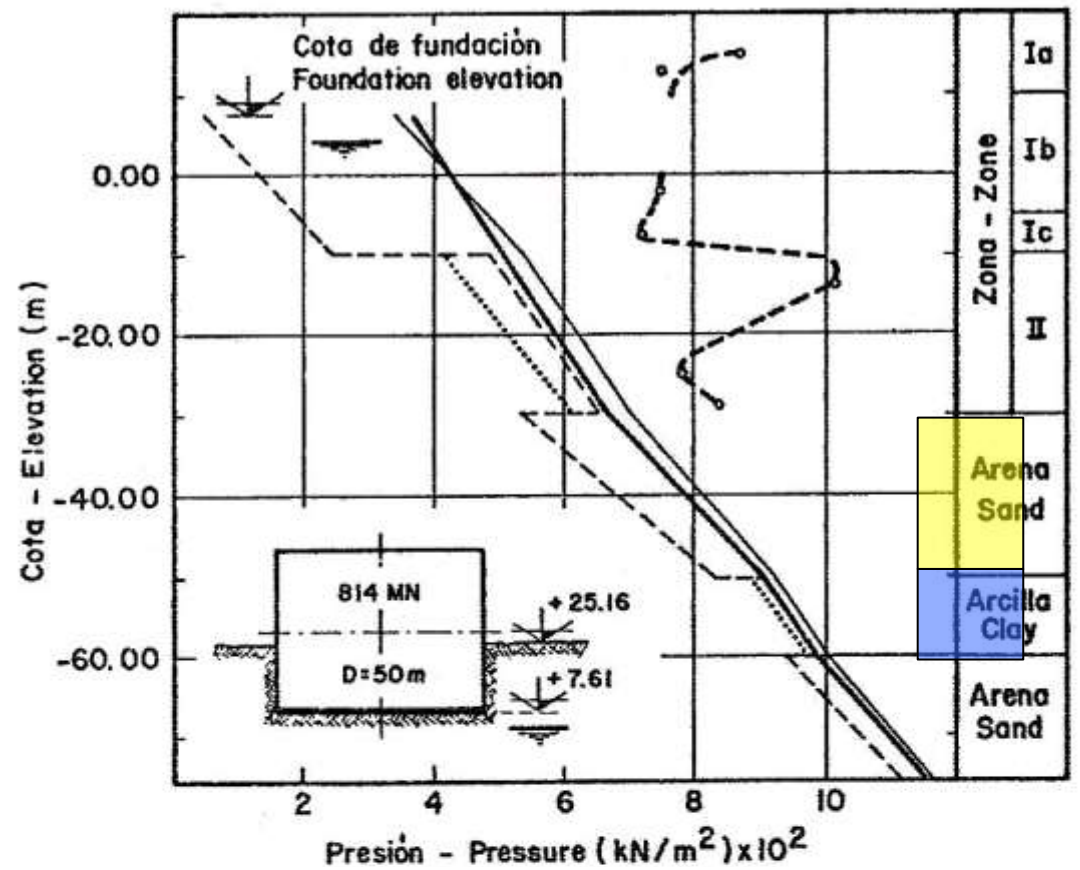
Nivel freático: 2.70 metros		Q _{est.} sacamuestras: 64 mm		SONDEO I				Comitente: PIZ Arquitectos S.A.		Informe N°					
Perforación: Semimanual con disparador y reenvío de agua				Obra: Alvear Tower. Puerto Madero				3204 / 2011		23 al 29/02/11					
Resultado del ensayo corregido a sacamuestras de 51mm				anexo I: planimetría				Operador: Pilotes del Sur		23 al 29/02/11					
PROF m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración				N - SPT	ω _{nat}	LL	LP	IP	L Atterberg	Tamicos #40	#200	γ
			0	15	30	45									
0.0	N.T.N.		15	30	45										
0.5															
1.0	relleno artificial														
2.0															
3.0	castaño mediano		6	5	4	45									
4.0	castaño mediano con	ML	6	6	6	45	78						>90		
5.0	nódulos calcáreos, con	ML	5	6	5	45	80						>90		
6.0	nódulos verdosos	ML	8	6	8	45							>90	18.2	
7.0		SM	7	7	6	45	47						22		
8.0	gris oscuro uniforme con mica, desestructurado	SM	7	8	8	45	40						98	25	
9.0		SM	12	16	20	45	44						29		
10.0	castaño mediano con vetas calcáreas, parcialmente cementado	ML	14	18	25	45	80						>90		
11.0		ML	13	17	23	45	80						>90	18.8	
12.0		ML	20	20	25	45	87						>90		
13.0		CL	16	22	27	45	89						>90		
14.0	castaño rojizo con impregnación calcárea, desestructurado	ML	14	20	23	45	73						100	95	
15.0		ML	20	19	25	45	78						>90	19.8	
16.0		CL-ML	15	22	22	45	80						>90		
17.0		CL-ML	13	20	30	45	73						>90		
18.0		CL-ML	10	14	25	45	67						100	96	
19.0		CL-ML	14	20	20	45	84						>90		
20.0	castaño mediano con vetas negras, con nodulitos calcáreos	CL-ML	13	17	24	45	84						>90	20.3	
21.0		CL-ML	19	26	23	45	80						>90		
22.0		CL-ML	17	30	20	45	78						>90		
23.0			20	20	27	45							>90		
24.0		CL	25	25	25	45	78						>90		
25.0	castaño claro con nodulos calcáreos	CL	12	14	17	45	73						>90		
26.0	castaño mediano uniforme	CL	20	50	30	67							>90		
27.0		SP-SM	25	50	32	41							85	7	
28.0		SP-SM	50		11	73							6		
29.0	amanillento ambar	SP	50		12	67							5		
30.0		SP	50		10	50							85	3	

Nivel freático: 2.70 metros		Q _{est.} sacamuestras: 64 mm		SONDEO I				Comitente: PIZ Arquitectos S.A.		Informe N°					
Perforación: Semimanual con disparador y reenvío de agua				Obra: Alvear Tower. Puerto Madero				3204 / 2011		23 al 29/02/11					
Resultado del ensayo corregido a sacamuestras de 51mm				anexo I: planimetría				Operador: Pilotes del Sur		23 al 29/02/11					
PROF m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración				N - SPT	ω _{nat}	LL	LP	IP	L Atterberg	Tamicos #40	#200	γ
			0	15	30	45									
31.0		SP	50			10								2	
32.0		SP	50			10	70	15.5						84	3
33.0		SP	50			10								3	
34.0		SP	50			10	60	15.7						85	1
35.0		SP	50			8								2	
36.0		SP	50			7		15.8						84	3
37.0		SP	50			9								2	
38.0		SP	50			12	83	16.2						84	2
39.0		SP	50			13								2	
40.0		SP	50			9	78	15.4						86	1
41.0	amanillento ambar	SP	50			9								1	
42.0		SP	50			10	80	16.4						83	2
43.0		SP	50			8								2	
44.0		SP	50			7	86	15.4						83	1
45.0		SP	50			10								1	
46.0		SP	50			13	77	15.2						85	1
47.0		SP	50			12								1	
48.0		SP	50			9	78	15.4						84	3
49.0		SP	50			5								2	
50.0		SP	50			8	63	12.9						85	2
51.0		SP	50			12								3	
52.0		MH	13	13	15	78								100	85
53.0		CH	16	14	24	45	88	43.3	65	31	34			>90	17.7
54.0	grisáceo verdoso con vetas calcáreas	CH	15	20	20	45	80	55.7	65	31	34			>90	16.7
55.0		CH	13	19	26	45	73	43.1	65	31	34			>90	
56.0		CH	14	24	22	45	67	43.1	65	31	34			>90	17.8
57.0		MH	16	20	27	45	62	41.4	75	35	40			>90	
58.0	grisáceo oscuro azulado	MH	13	18	24	45	62	55.4	75	35	40			>90	16.7
59.0			15	21	26	45									
60.0		MH	14	22	26	45	89	43.1	73	37	36			>90	17.8
61.0	Fin del ensayo														



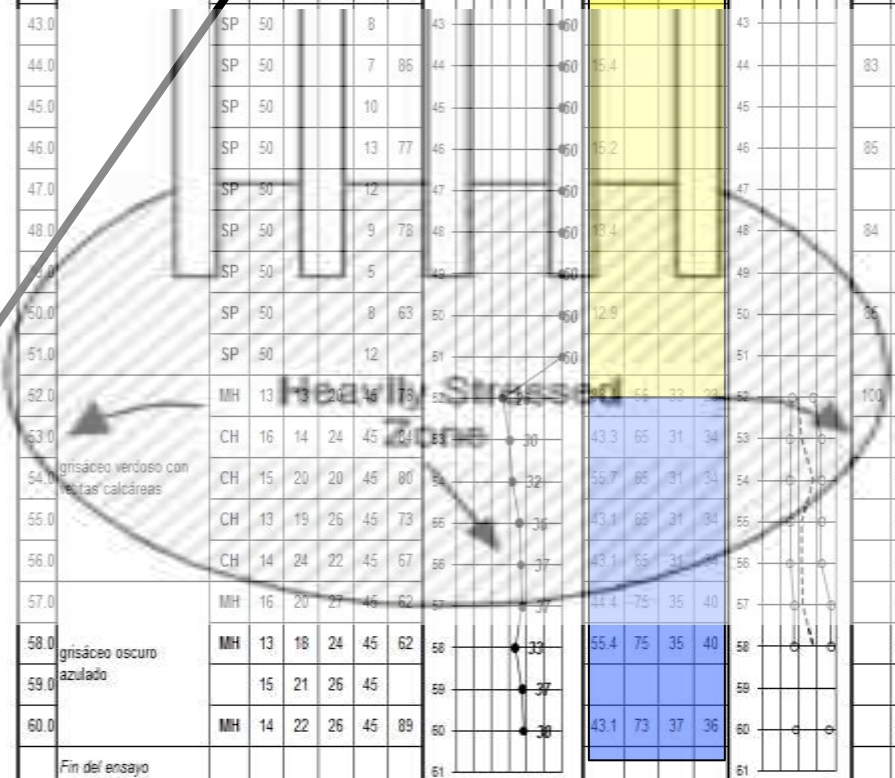
El problema no es nuevo

- Carga neta 631MN
- Asentamiento esperado a largo plazo > 10cm



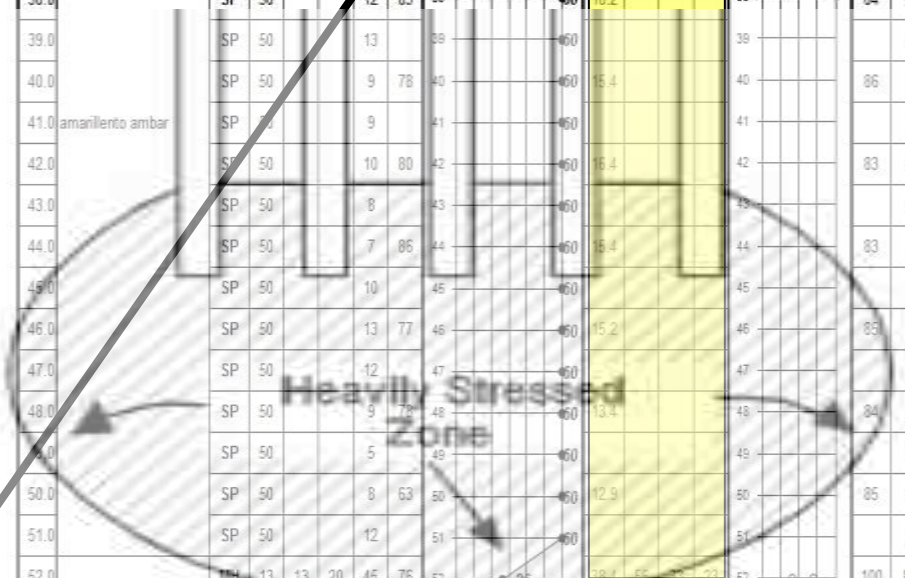
Nivel freático: 2.70 metros		Q _{est.} sacamuestras: 64 mm		SONDEO I				Comitente: PZ Arquitectos S.A.		Informe N°					
Perforación: Semimanual con disparador y reenvío de agua				Obra: Alvear Tower. Puerto Madero				3204 / 2011		23 al 29/02/11					
Resultado del ensayo corregido a sacamuestras de 51mm				anexo I: planimetría				Operador: Pilotes del Sur		23 al 29/02/11					
PROF. m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración				N - SPT	ω _{nat}	LL	LP	IP	L. Atterberg	Tamicos #40	#200	γ
			0	15	30	45									
0.0	N.T.N.														
0.5															
1.0	relleno artificial														
2.0															
3.0	castaño mediano		6	5	4	45									
4.0	castaño mediano con	ML	6	6	6	45	78	35.8	38	33	5		>90		
5.0	nódulos calcáreos, con	ML	5	6	5	45	80	42.9	39	30	9		>90		
6.0	nódulos verdosos	ML	8	6	8	45		40.7	39	30	9		>90	18.2	
7.0		SM	7	7	6	45	47						22		
8.0	gris oscuro uniforme con mica, desestructurado	SM	7	8	8	45	40						98	25	
9.0		SM	12	16	20	45	44						29		
10.0	castaño mediano con vetas calcáreas, parcialmente cementado	ML	14	18	25	45	80	39.2	39	34	5		>90		
11.0		ML	13	17	23	45	80	35.4	39	34	5		>90	18.8	
12.0		ML	20	20	25	45	87	27.9	38	27	11		>90		
13.0		CL	16	22	27	45	89	19.8	28	20	6		>90		
14.0	castaño rojizo con impregnación calcárea, desestructurado	ML	14	20	23	45	73	27.8	28				100	95	
15.0		ML	20	19	25	45	78	28.0	28				>90	19.8	
16.0		CL-ML	15	22	22	45	80	13.8	23	18	5		>90		
17.0		CL-ML	13	20	30	45	73	22.1	28	22	6		>90		
18.0		CL-ML	10	14	25	45	67	23.4	28	22	6		100	96	
19.0		CL-ML	14	20	20	45	84	22.5	28	22	6		>90		
20.0	castaño mediano con vetas negras, con nodulitos calcáreos	CL-ML	13	17	24	45	84	23.8	28	22	6		>90		
21.0		CL-ML	19	26	23	45	80	24.4	28	22	6		>90	20.3	
22.0		CL-ML	17	30	20	45	78	23.0	28	22	6		>90		
23.0			20	20	27	45									
24.0		CL	25	25	25	45	78	22.1	35	24	11		>90		
25.0	castaño claro con nódulos calcáreos	CL	12	14	17	45	73	22.8	32	18	14		>90		
26.0	castaño mediano uniforme	CL	20	50	30	67		28.2	30	19	11		>90		
27.0		SP-SM	25	50	32	41							85	7	
28.0		SP-SM	50		11	73							6		
29.0	amanillento ambar	SP	50		12	67							5		
30.0		SP	50		10	50							85	3	

Nivel freático: 2.70 metros		Q _{est.} sacamuestras: 64 mm		SONDEO I				Comitente: PZ Arquitectos S.A.		Informe N°					
Perforación: Semimanual con disparador y reenvío de agua				Obra: Alvear Tower. Puerto Madero				3204 / 2011		23 al 29/02/11					
Resultado del ensayo corregido a sacamuestras de 51mm				anexo I: planimetría				Operador: Pilotes del Sur		23 al 29/02/11					
PROF. m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración				N - SPT	ω _{nat}	LL	LP	IP	L. Atterberg	Tamicos #40	#200	γ
			0	15	30	45									
31.0		SP	50		10									2	
32.0		SP	50		10	70		15.5					84	3	
33.0		SP	50		10								3		
34.0		SP	50		10	60		15.7					85	1	
35.0		SP	50		8								2		
36.0		SP	50		7			15.8					84	3	
37.0		SP	50		9								2		
38.0		SP	50		12	83		16.2					84	2	
39.0		SP	50		13								2		
40.0		SP	50		9	78		15.4					86	1	
41.0	amanillento ambar	SP	50		9								1		
42.0		SP	50		10	80		16.4					83	2	
43.0		SP	50		8								2		
44.0		SP	50		7	86		15.4					83	1	
45.0		SP	50		10								1		
46.0		SP	50		13	77		15.2					85	1	
47.0		SP	50		12								1		
48.0		SP	50		9	78		15.4					84	3	
49.0		SP	50		5								2		
50.0		SP	50		8	63		12.9					85	2	
51.0		SP	50		12								3		
52.0		MH	13	13	15	78		43.3	65	31	34		100	85	
53.0		CH	16	14	24	45	88	43.3	65	31	34		>90	17.7	
54.0	grisáceo verdoso con vetas calcáreas	CH	15	20	20	45	80	55.7	65	31	34		>90	16.7	
55.0		CH	13	19	26	45	73	43.1	65	31	34		>90		
56.0		CH	14	24	22	45	67	43.1	65	31	34		>90	17.8	
57.0		MH	16	20	27	45	62	41.4	75	35	40		>90		
58.0	grisáceo oscuro azulado	MH	13	18	24	45	62	55.4	75	35	40		>90	16.7	
59.0			15	21	26	45									
60.0		MH	14	22	26	45	89	43.1	73	37	36		>90	17.8	
61.0	Fin del ensayo														



Nivel freático: 2.70 metros		Q _{est.} sacamuestras: 64 mm		SONDEO I				Comitente: PZ Arquitectos S.A.		Informe N°					
Perforación: Semimanual con disparador y reenvío de agua				Obra: Alvear Tower. Puerto Madero				3204 / 2011		23 al 28/02/11					
Resultado del ensayo corregido a sacamuestras de 51mm				anexo I: planimetría				Operador: Pilotes del Sur		23 al 28/02/11					
PROF m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración				N - SPT	ω _{nat}	LL	LP	IP	L Atterberg	Tamicos #40	#200	γ
			0	15	30	45									
0.0	N.T.N.		15	30	45										
0.5															
1.0	relleno artificial														
2.0															
3.0	castaño mediano		6	5	4	45									
4.0	castaño mediano con	ML	6	6	6	45	78						>90		
5.0	nódulos calcáreos, con	ML	5	6	5	45	80						>90		
6.0	nódulos verdosos	ML	8	6	8	45							>90	18.2	
7.0		SM	7	7	6	45	47						22		
8.0	gris oscuro uniforme con mica, desestructurado	SM	7	8	8	45	40						98	25	
9.0		SM	12	16	20	45	44						29		
10.0	castaño mediano con vetas calcáreas, parcialmente cementado	ML	14	18	25	45	80						>90		
11.0		ML	13	17	23	45	80						>90	18.8	
12.0		ML	20	20	25	45	87						>90		
13.0		CL	16	22	27	45	89						>90		
14.0	castaño rojizo con impregnación calcárea, desestructurado	ML	14	20	23	45	73						100	96	
15.0		ML	20	19	25	45	78						>90	19.8	
16.0		CL-ML	15	22	22	45	80						>90		
17.0		CL-ML	13	20	30	45	73						>90		
18.0		CL-ML	10	14	25	45	67						100	96	
19.0		CL-ML	14	20	20	45	84						>90		
20.0	castaño mediano con vetas negras, con nodulitos calcáreos	CL-ML	13	17	24	45	84						>90		
21.0		CL-ML	19	26	23	45	80						>90	20.3	
22.0		CL-ML	17	30	20	45	78						>90		
23.0			20	20	27	45							>90		
24.0		CL	25	25	25	45	78						>90		
25.0	castaño claro con nódulos calcáreos	CL	12	14	17	45	73						>90		
26.0	castaño mediano uniforme	CL	20	50	30	67							>90		
27.0		SP-SM	25	50	32	41							85	7	
28.0		SP-SM	50		11	73							6		
29.0	amanillento ambar	SP	50		12	67							5		
30.0		SP	50		10	50							85	3	

Nivel freático: 2.70 metros		Q _{est.} sacamuestras: 64 mm		SONDEO I				Comitente: PZ Arquitectos S.A.		Informe N°					
Perforación: Semimanual con disparador y reenvío de agua				Obra: Alvear Tower. Puerto Madero				3204 / 2011		23 al 28/02/11					
Resultado del ensayo corregido a sacamuestras de 51mm				anexo I: planimetría				Operador: Pilotes del Sur		23 al 28/02/11					
PROF m	DESCRIPCION	USCS	Ensayo penetración				N - SPT	ω _{nat}	LL	LP	IP	L Atterberg	Tamicos #40	#200	γ
			0	15	30	45									
31.0		SP	50		10									2	
32.0		SP	50		10	70							84	3	
33.0		SP	50		10								3		
34.0		SP	50		10	60							85	1	
35.0		SP	50		8								2		
36.0		SP	50		7								84	3	
37.0		SP	50		9								2		
38.0		SP	50		12	83							84	2	
39.0		SP	50		13								2		
40.0		SP	50		9	78							86	1	
41.0	amanillento ambar	SP	50		9								1		
42.0		SP	50		10	80							83	2	
43.0		SP	50		8								2		
44.0		SP	50		7	86							83	1	
45.0		SP	50		10								1		
46.0		SP	50		13	77							85	1	
47.0		SP	50		12								1		
48.0		SP	50		9	78							84	3	
49.0		SP	50		5								2		
50.0		SP	50		8	63							85	2	
51.0		SP	50		12								3		
52.0		MH	13	13	20	45	76						100	85	
53.0		CH	16	14	24	45	84						>90	17.7	
54.0	grisáceo verdoso con vetas calcáreas	CH	15	20	20	45	80						>90	16.7	
55.0		CH	13	19	26	45	73						>90		
56.0		CH	14	24	22	45	67						>90	17.8	
57.0		MH	16	20	27	45	62						>90		
58.0	grisáceo oscuro azulado	MH	13	18	24	45	62						>90	16.7	
59.0			15	21	26	45							>90		
60.0		MH	14	22	26	45	89						>90	17.8	
61.0	Fin del ensayo														



Recomendaciones



- Que los pilotes trabajen mas por fricción que por punta
 - Hacer pilotes más cortos y del menor diámetro posible
 - Mejorar la fricción lateral mediante inyecciones en el fuste del pilote
- Que la distribución de tensiones en la arcilla sea lo mas uniforme posible para limitar el asentamiento diferencial
 - Ajustar longitud de pilotes para cada cabezal
- Que el edificio tenga juntas preparadas para asentamientos (del orden de los 50 mm) entre
 - Platea – perímetro
 - Cabezales – losa de subpresión

Índice



- Fundaciones: Los casos Madero Office y Alvear Tower
- Estabilidad del fondo: el caso St. Regis (actual Madero Riverside)
- Asentamiento de vecinos: el caso Coto Botánico



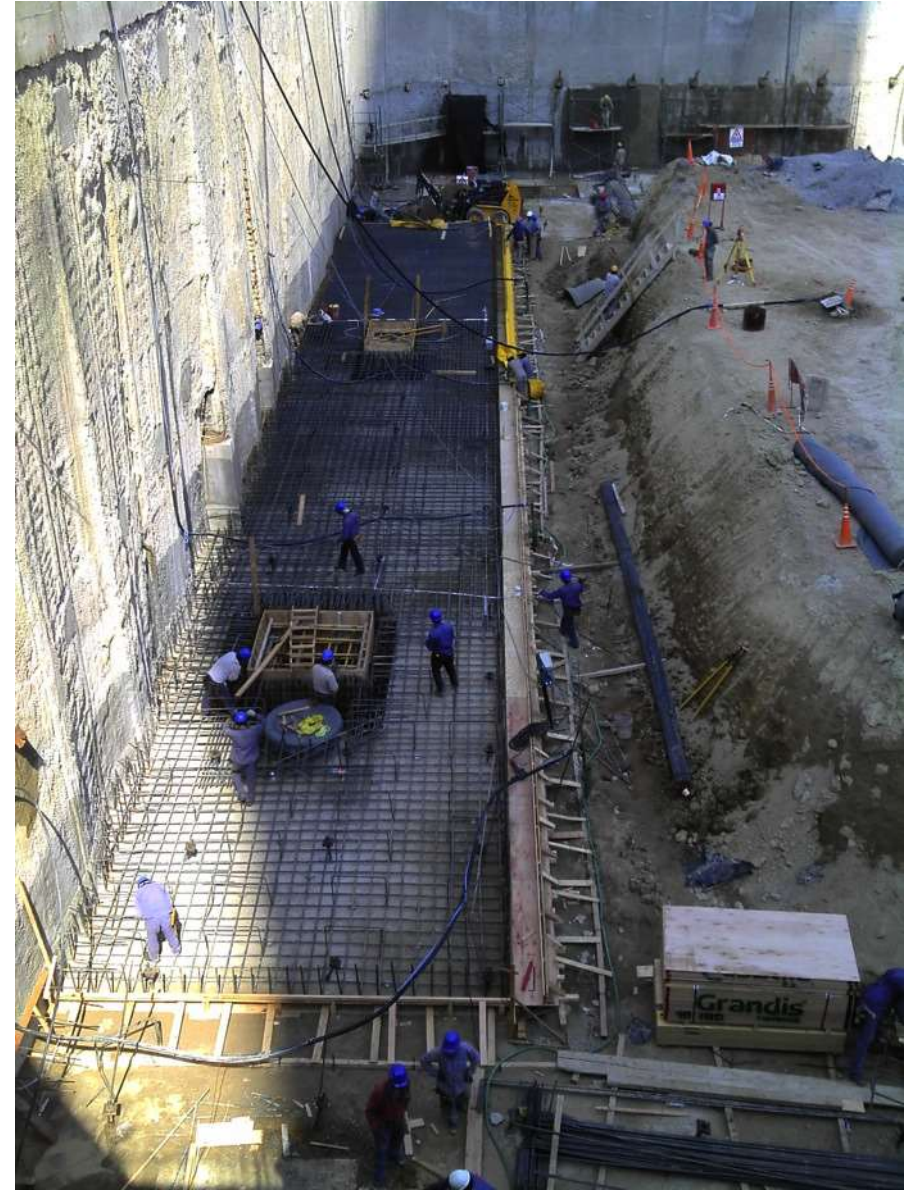


St. Regis: el manejo del Puelche

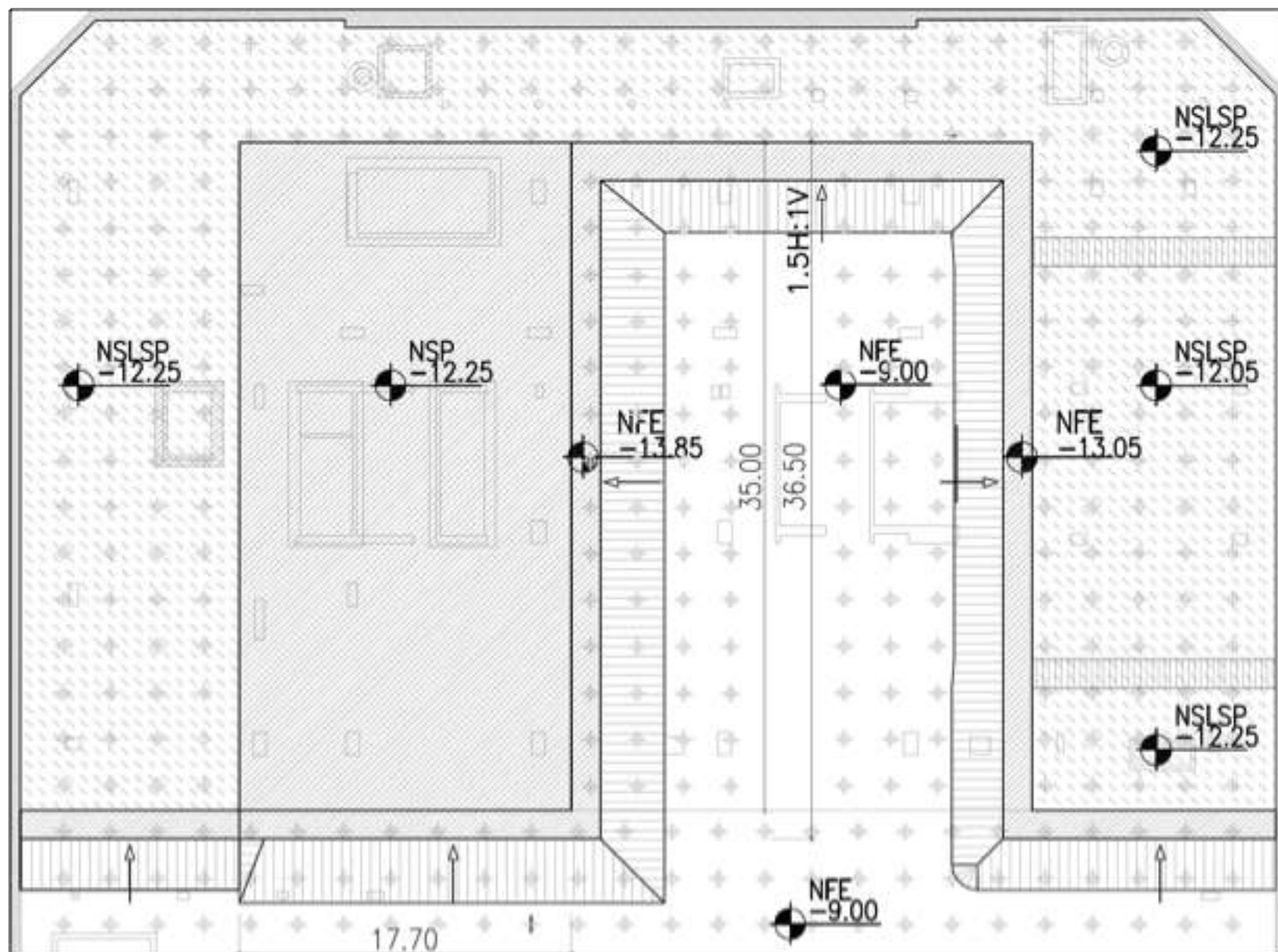
La platea de St. Regis tiene 80m x 60m y está fundada a 13m de profundidad

La caja vacía flota, con el edificio encima es estable

Para poder hacer la excavación se debieron colocar anclajes al Puelchense y excavar por etapas



Planta de excavación St. Regis





Corte de una de las etapas constructivas

Bloque de suelo: $W = W' + Uw$
Agua en el techo del Puelche: U
 $FOS = W / U = (W' + Uw) / U$
 $FOS' = W' / (U - Uw)$

$$W = 19 \text{ kN/m}^3 \times (25\text{m} - 13.85\text{m}) = 211 \text{ kPa}$$

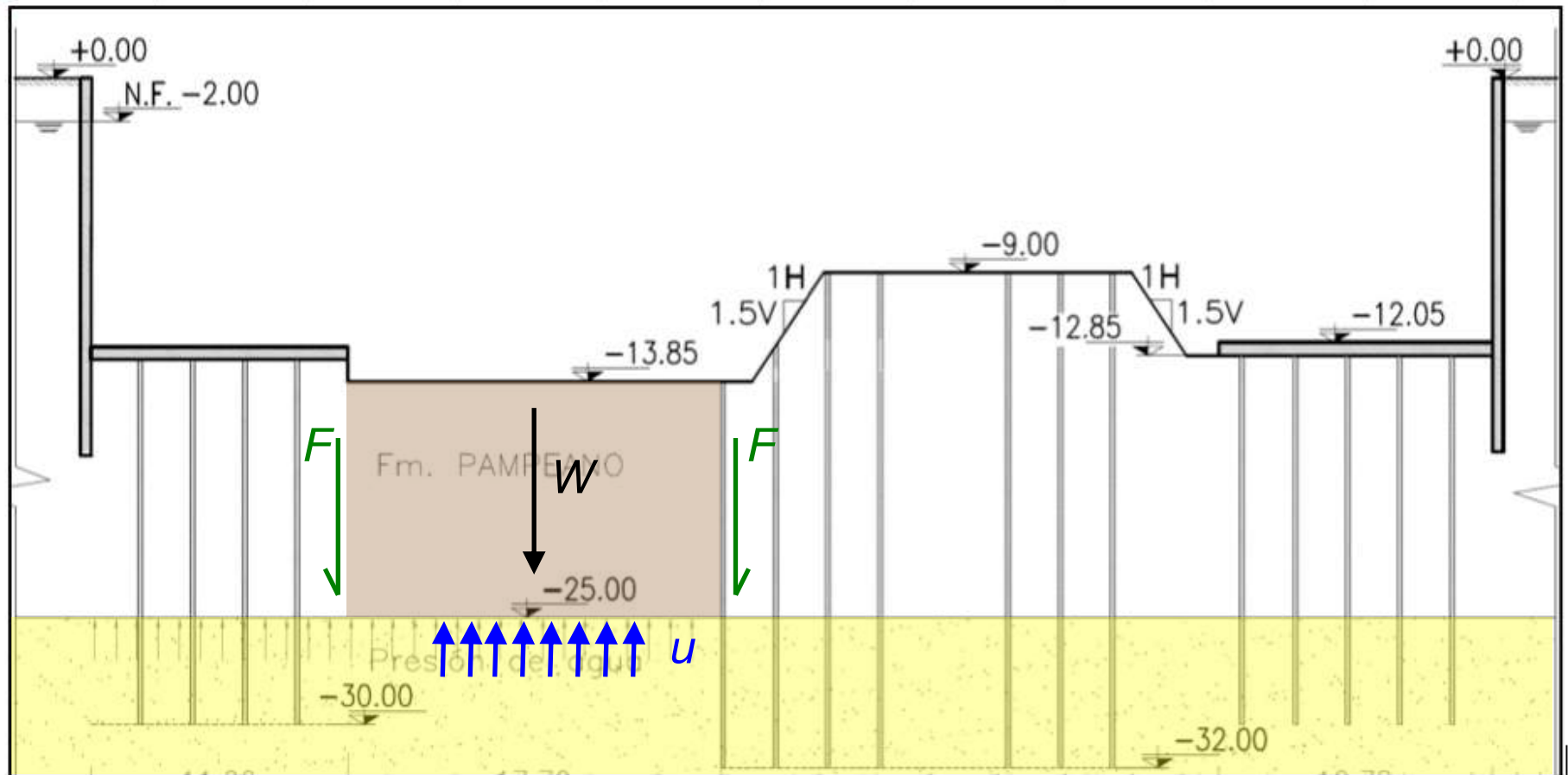
$$U = 10 \text{ kN/m}^3 \times (25\text{m} - 2\text{m}) = 230 \text{ kPa}$$

$$FOS = W / U = 0.91$$

Ancho de la excavación: 15m

$$F = 30 \text{ kPa} \times (25\text{m} - 13.85\text{m}) = 334 \text{ kN}$$

$$FOS = (W \times 15\text{m} + 2 \times F) / (U \times 15\text{m}) = 1.11$$

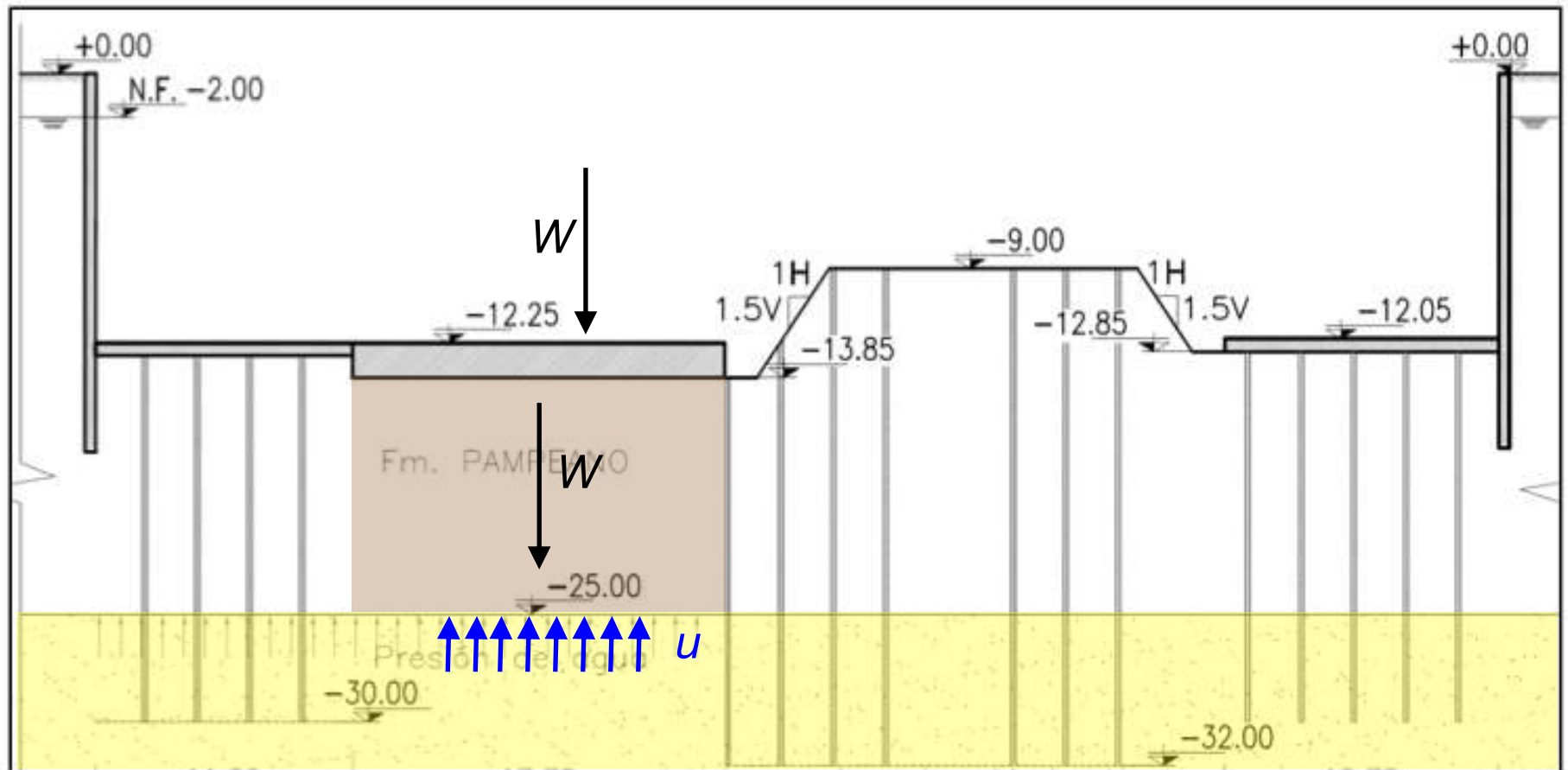




Corte de una de las etapas constructivas

$$W = 19 \text{ kN/m}^3 \times (25\text{m} - 13.85\text{m}) = 211 \text{ kPa}$$
$$U = 10 \text{ kN/m}^3 \times (25\text{m} - 2\text{m}) = 230 \text{ kPa}$$
$$\text{FOS} = W / U = 0.91$$

$$\text{Platea} = 24 \text{ kPa} \times (13.85\text{m} - 12.25\text{m}) = 38.4 \text{ kPa}$$
$$(W + \text{Platea}) / U = 1.08$$

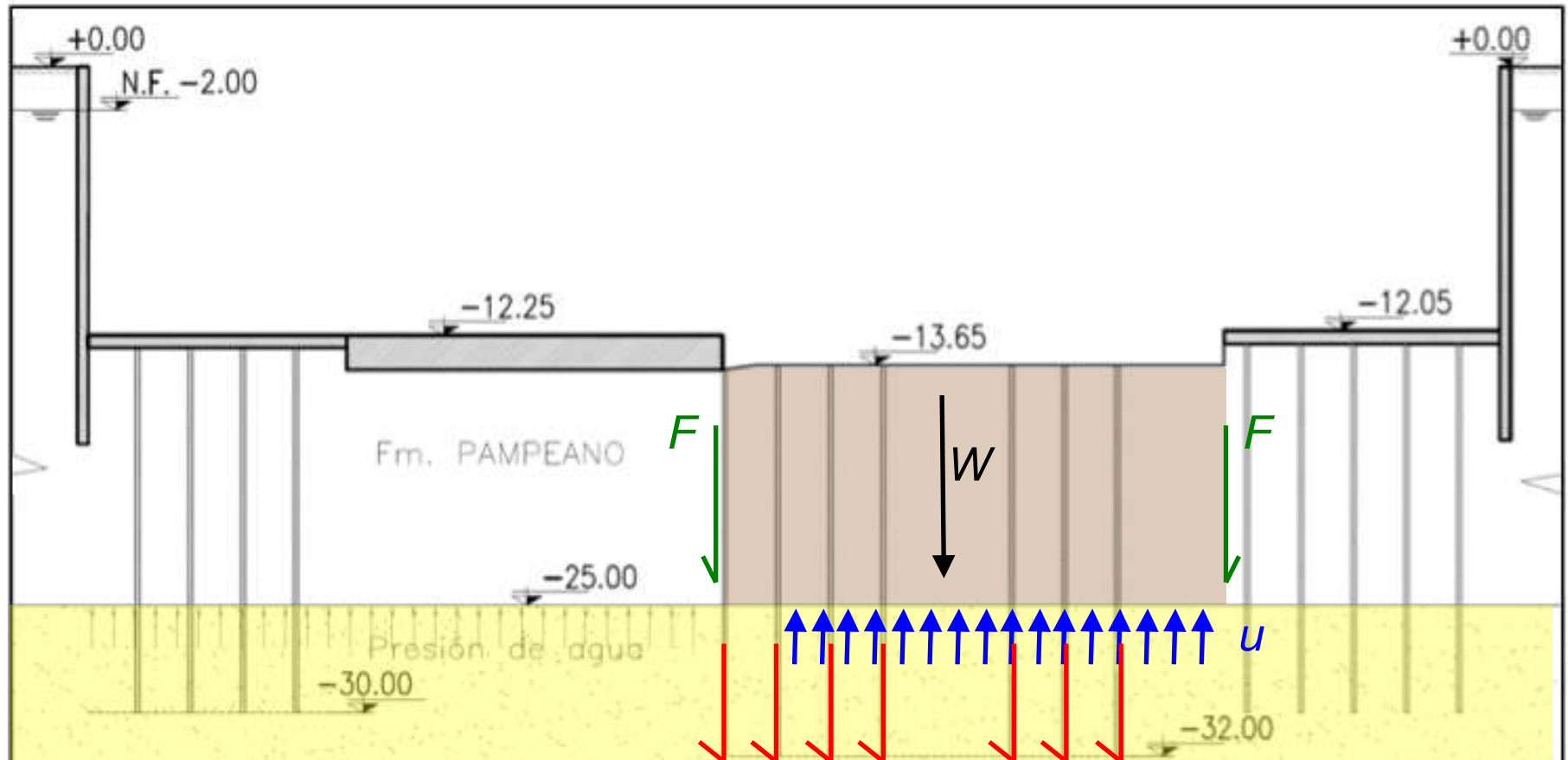




Corte de una de las etapas constructivas

$$W = 19 \text{ kN/m}^3 \times (25\text{m} - 13.85\text{m}) = 211 \text{ kPa}$$
$$U = 10 \text{ kN/m}^3 \times (25\text{m} - 2\text{m}) = 230 \text{ kPa}$$
$$\text{FOS} = W / U = 0.91$$

$$F_{\text{anclajes}} = 45 \text{ kPa mínimo}$$
$$\text{FOS} = (W + F_{\text{anclajes}}) / U = 1.11$$







Hormigonado de un paño de platea



Hormigonado de un paño de platea

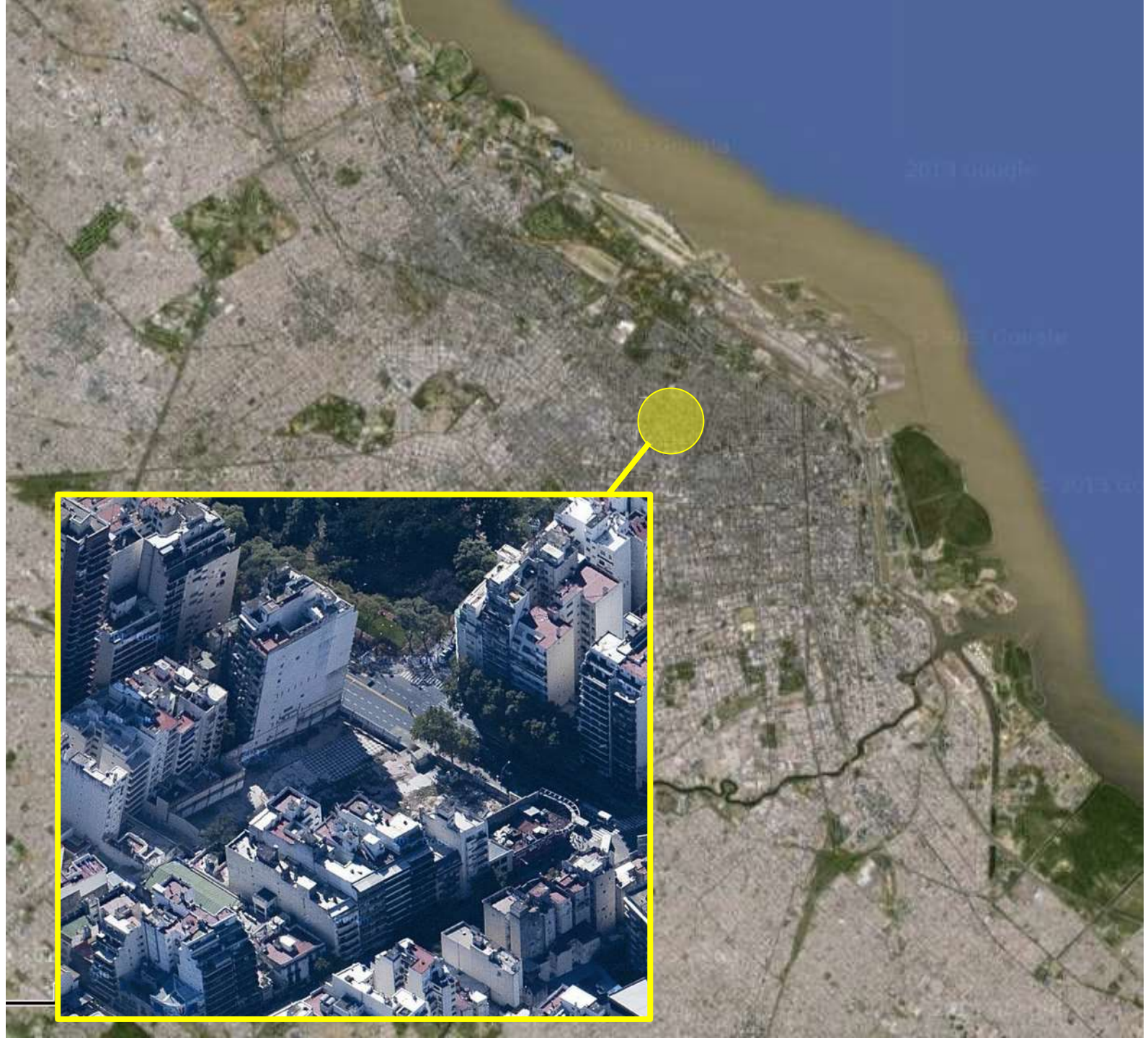


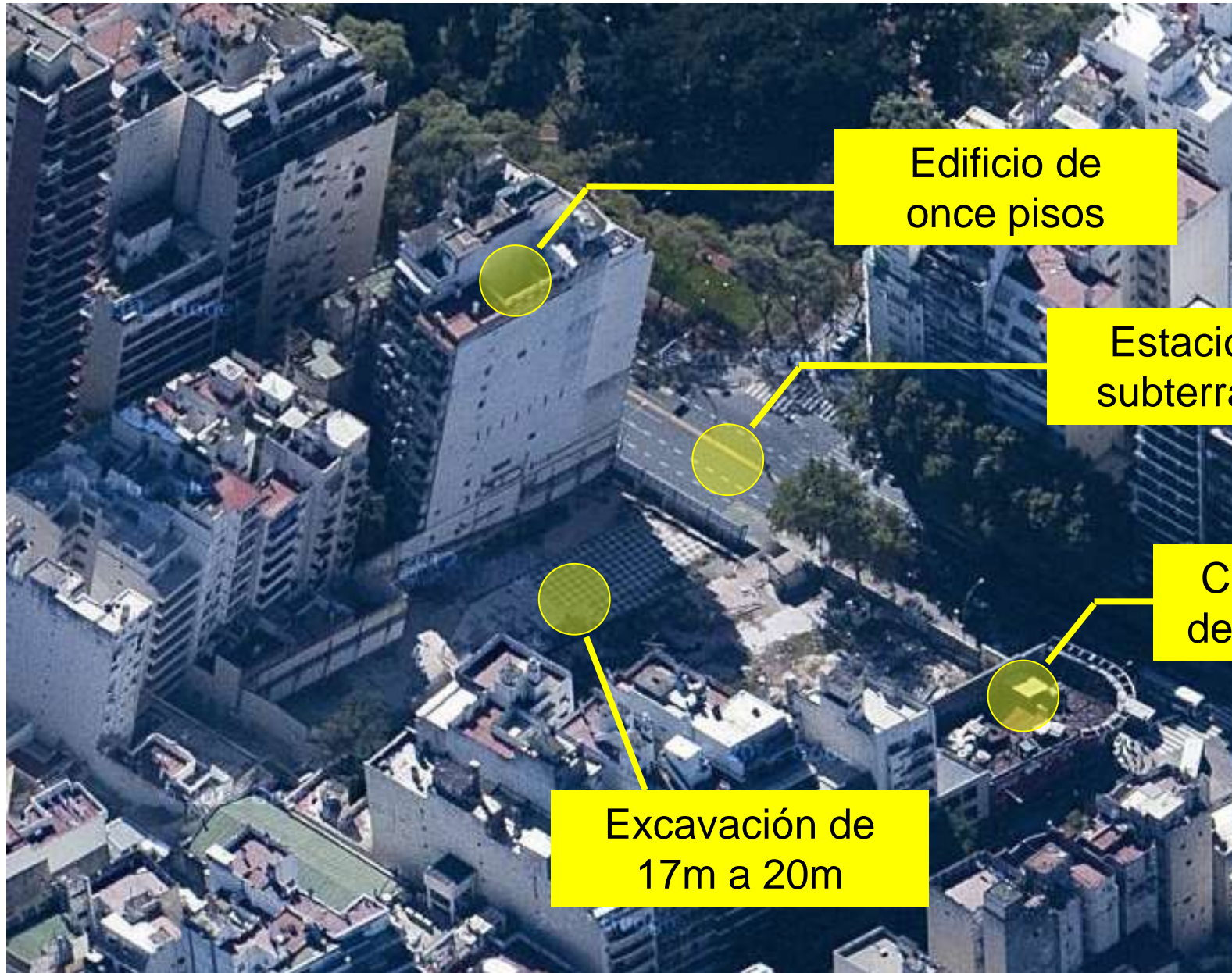


Índice



- Fundaciones: Los casos Madero Office y Alvear Tower
- Estabilidad del fondo: el caso St. Regis
- Asentamiento de vecinos: el caso Coto Botánico





Edificio de once pisos

Estación de subterráneos

Casa vieja de bovedilla

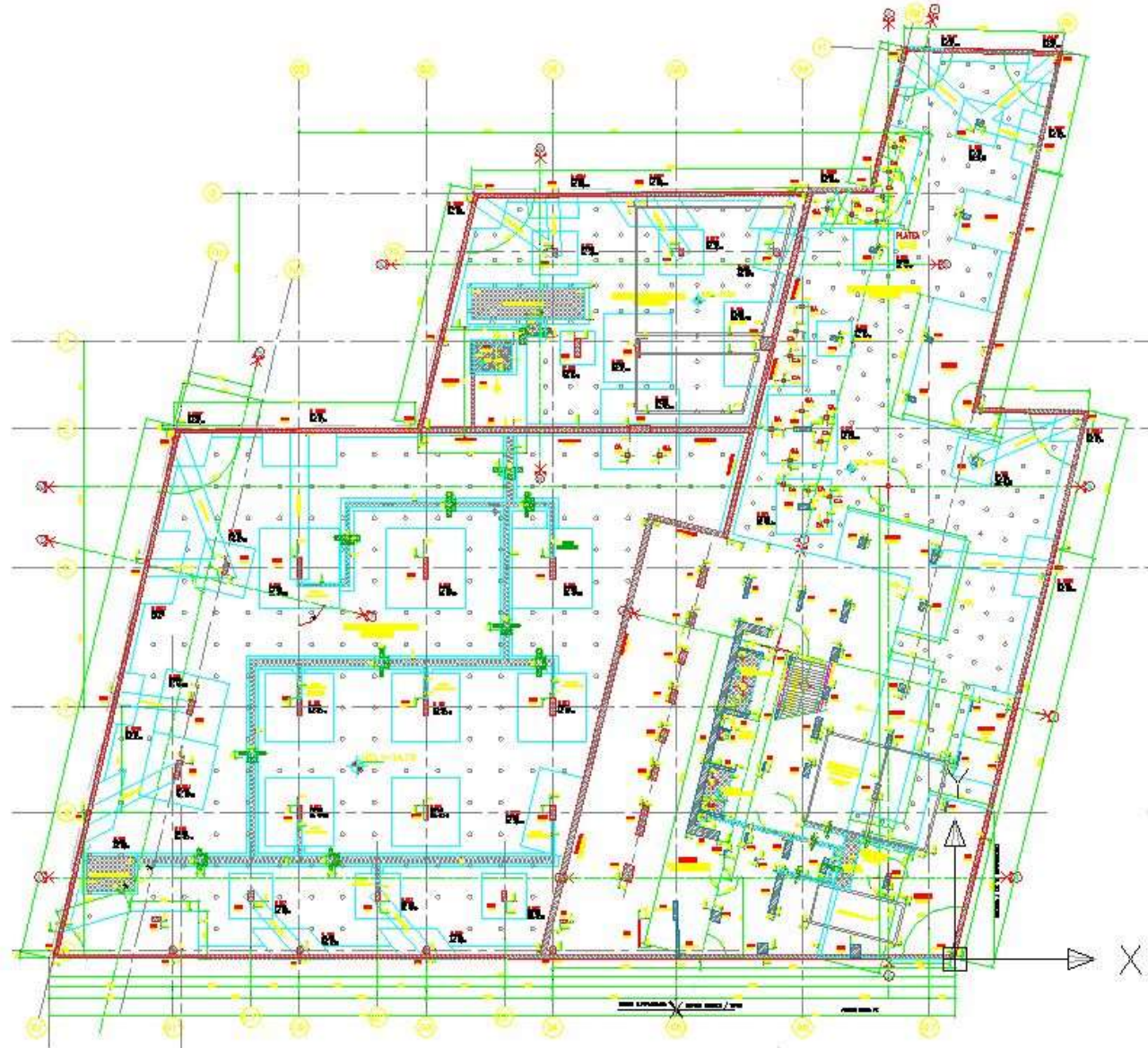
Excavación de 17m a 20m

Imagen computacional de la obra terminada



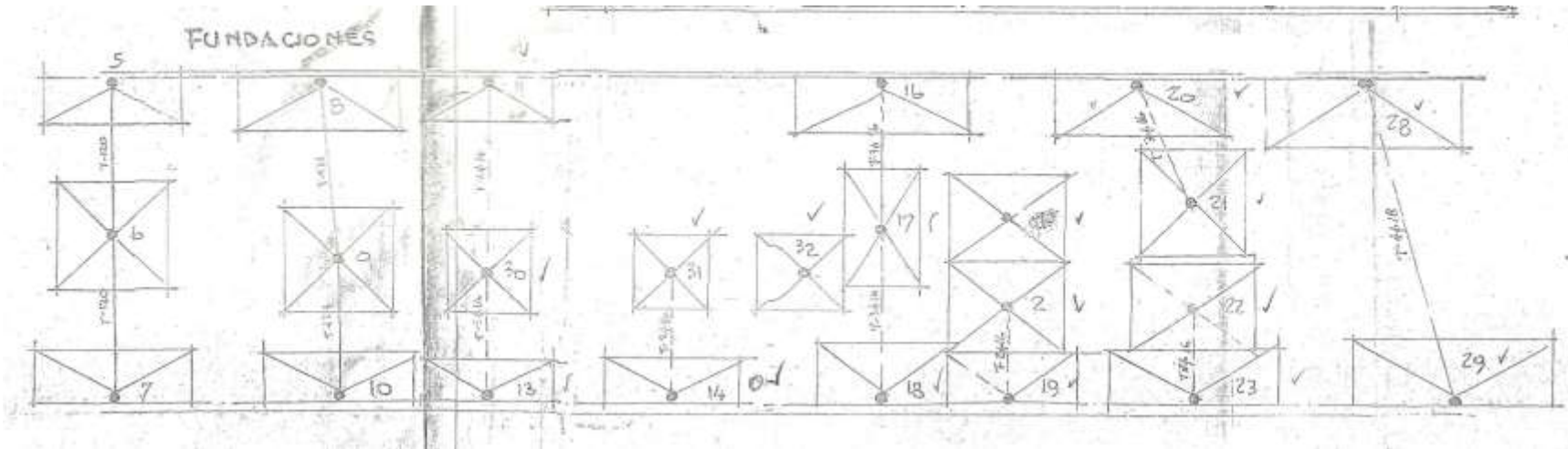
(AHFA SA)

Planta estructural





Ejemplo de información existente de los vecinos



El inicio de la excavación

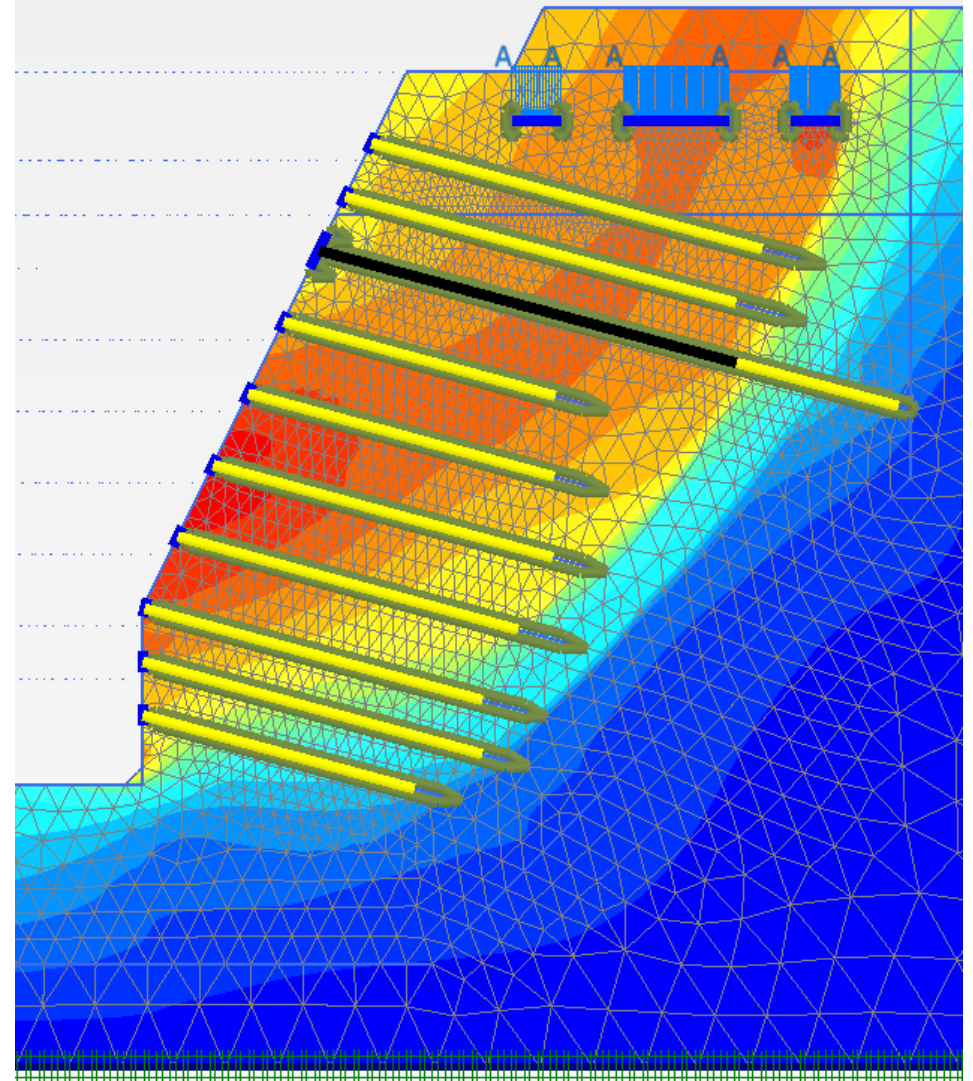


Primera propuesta: excavación sostenida por las losas perimetrales





Segunda propuesta: excavación con taludes reforzados

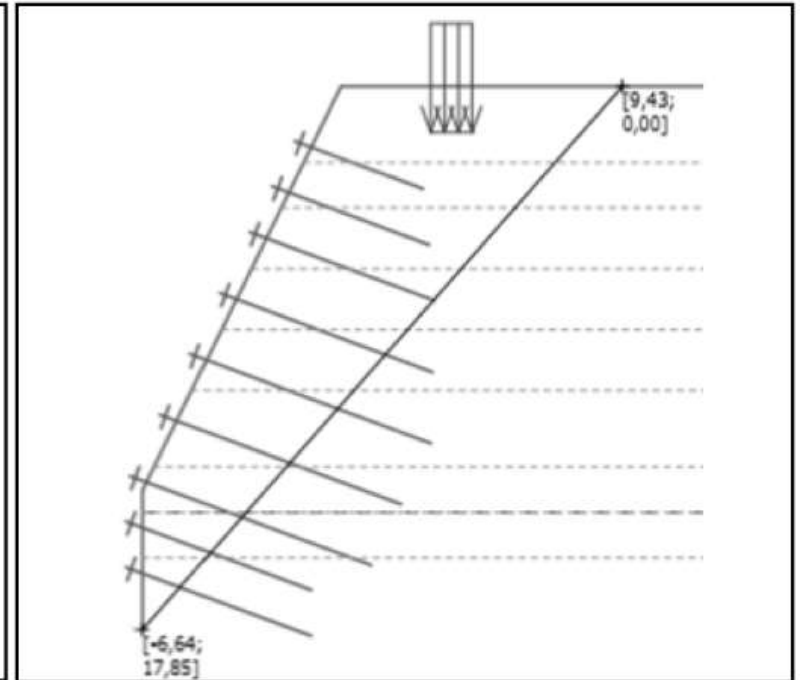
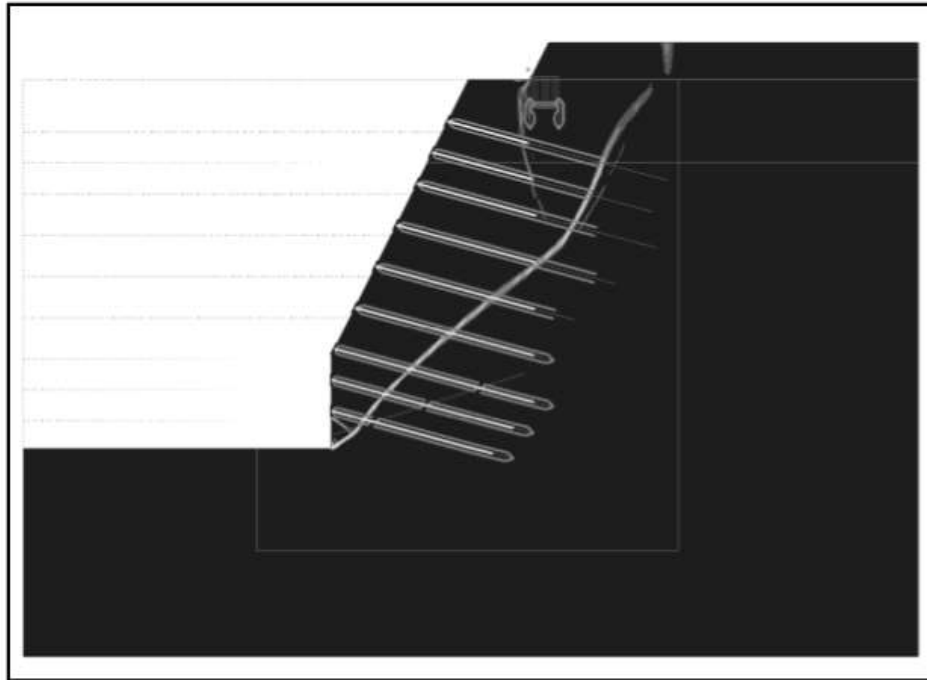




Segunda propuesta: excavación con taludes reforzados

Desplazamiento vertical de vecinos 35mm – 50mm

Desplazamiento horizontal 30mm – 40mm





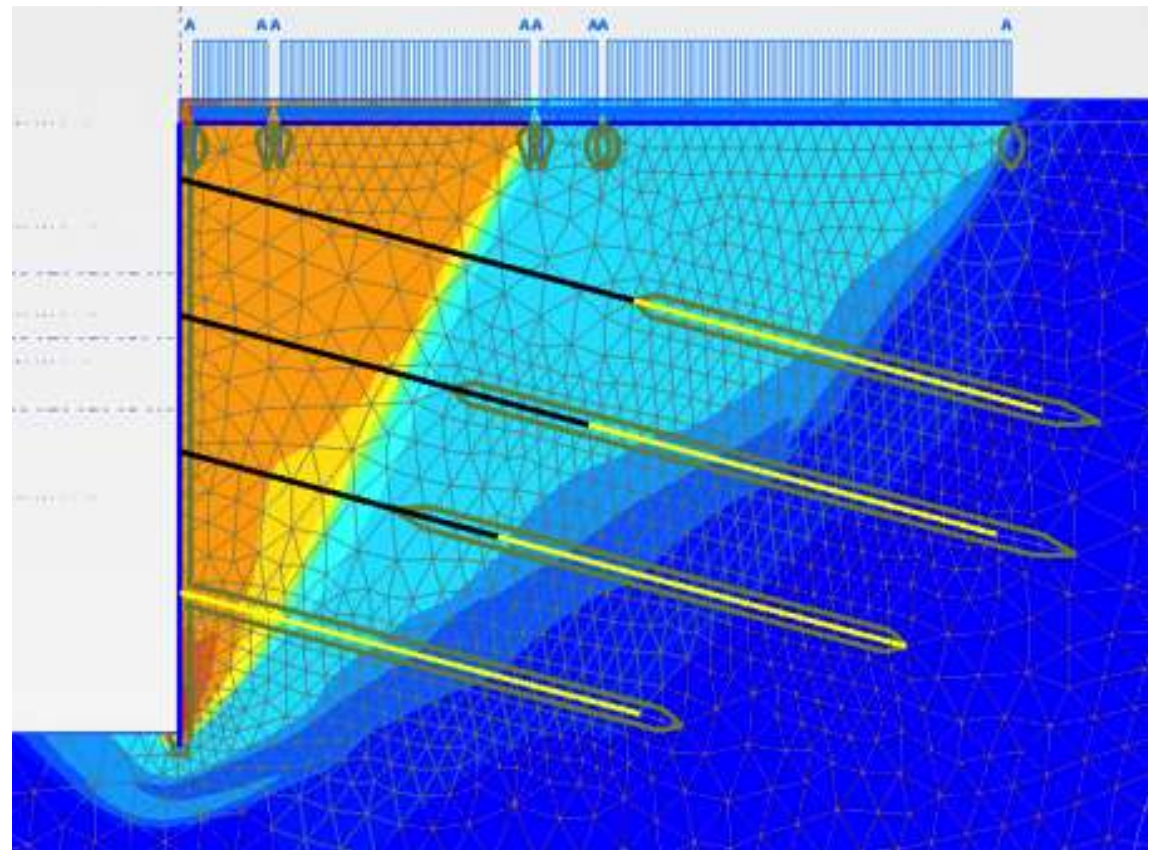
El diseño elegido: cortes verticales (sección más comprometida)

Desplazamiento vertical de vecinos 20mm

Desplazamiento horizontal 14mm

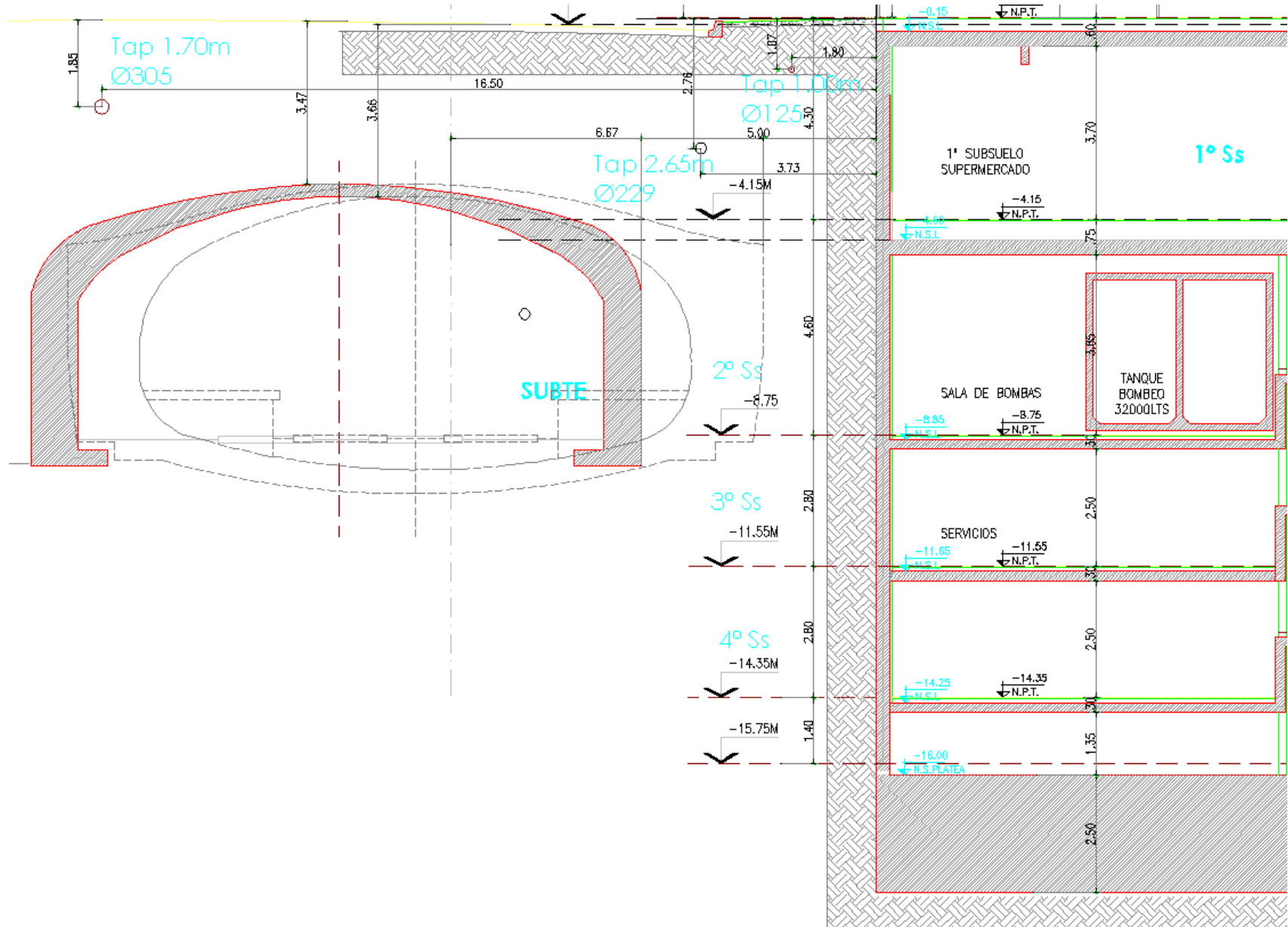
Anclajes activos
(5 T15 x 16/20m)

Anclajes pasivos
(4 \varnothing 25 x 12m)

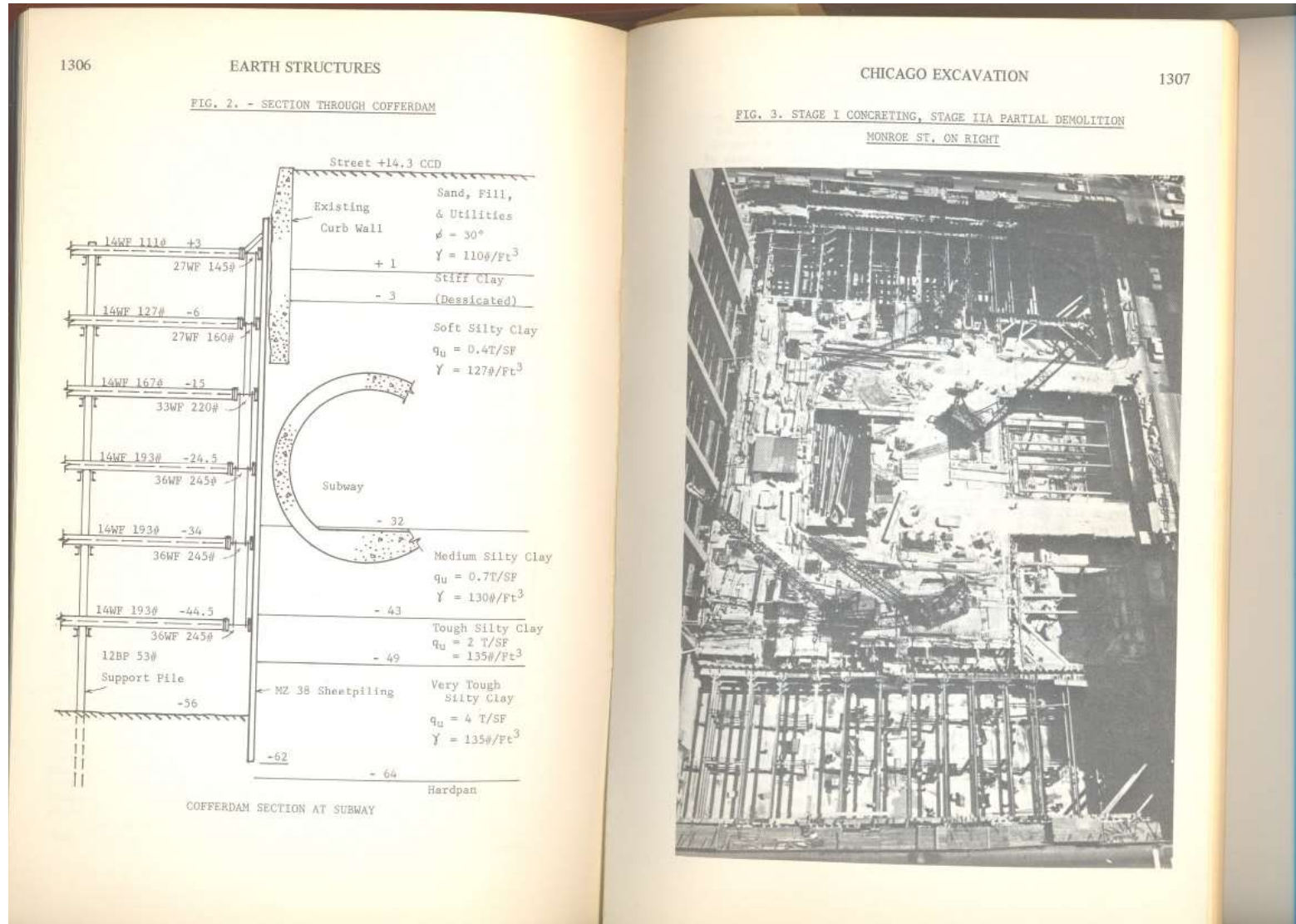




Por la avenida: la línea D

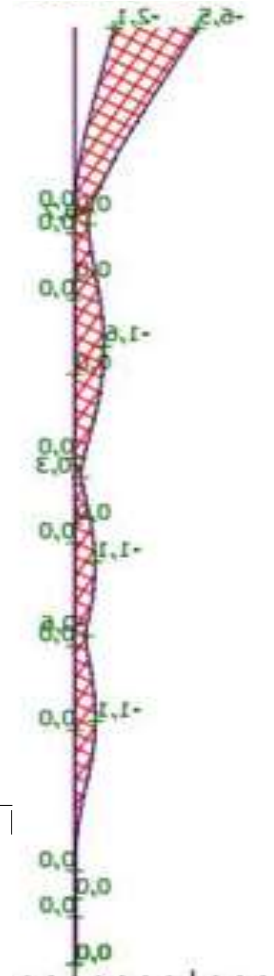
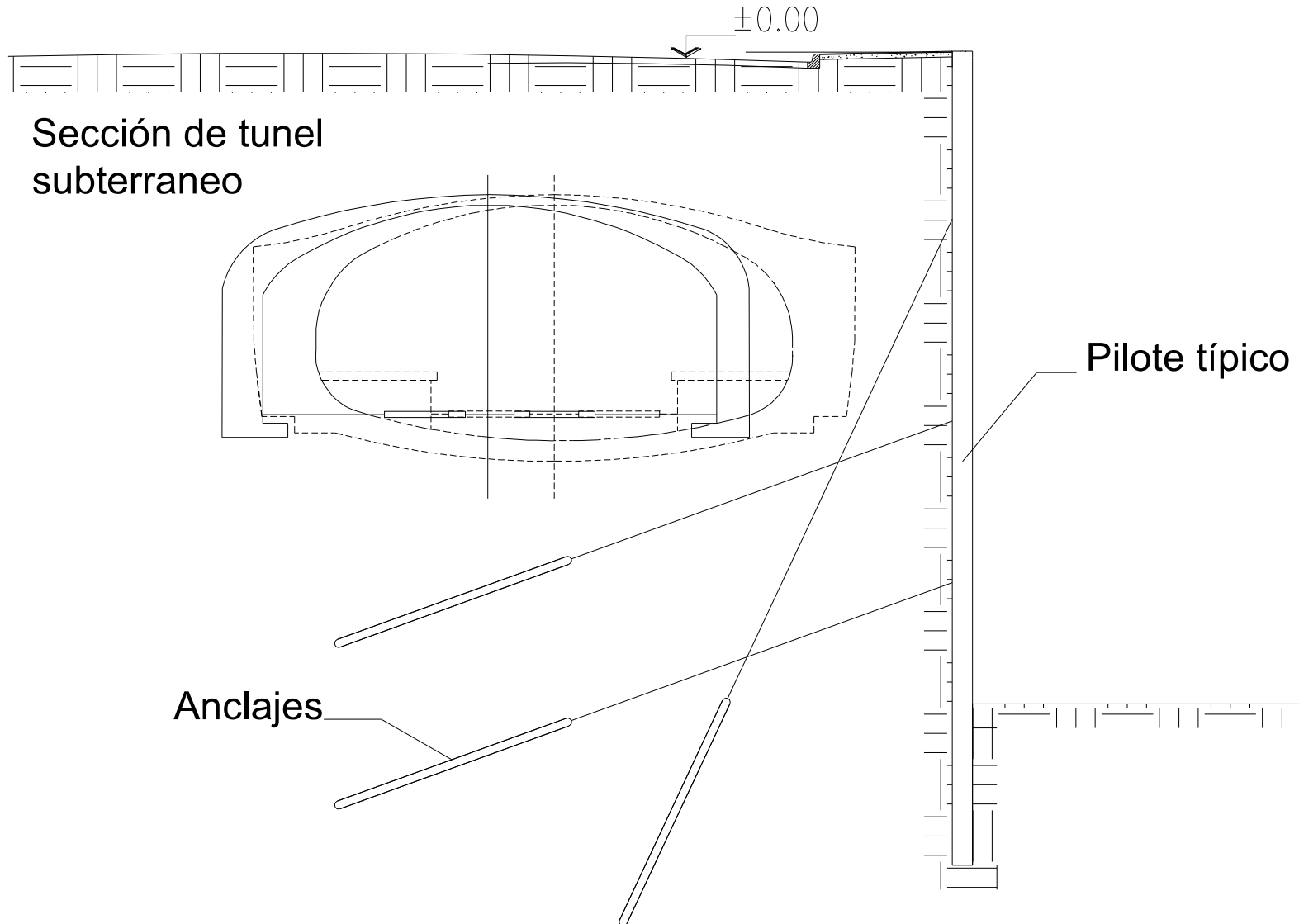


Por la avenida: la línea D





La solución para la línea de frente: pilotes y anclajes



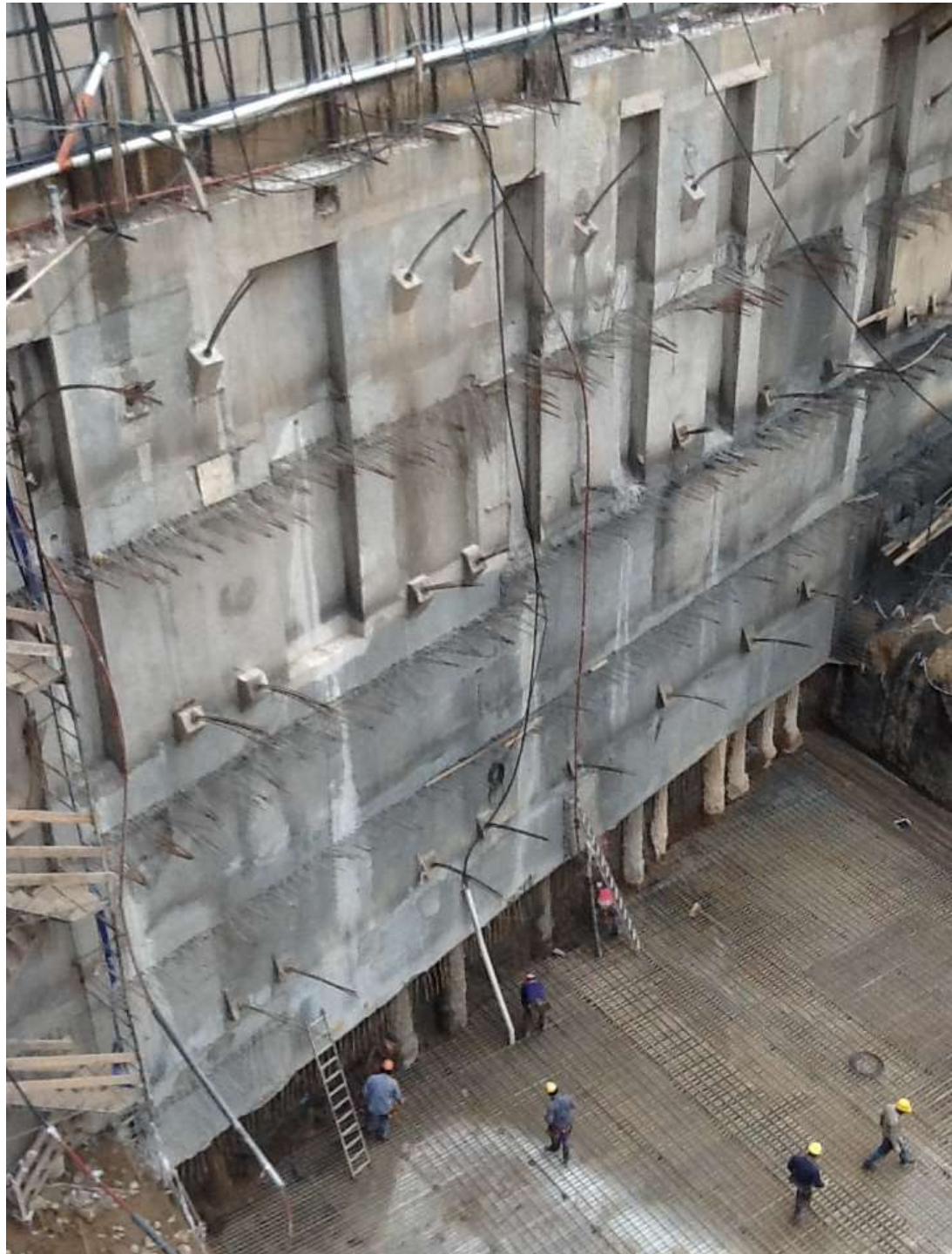




Ventajas y desventajas

Los pilotes permiten una excavación mas rápida y segura

Los pilotes forman una pared ancha que consume superficie del terreno





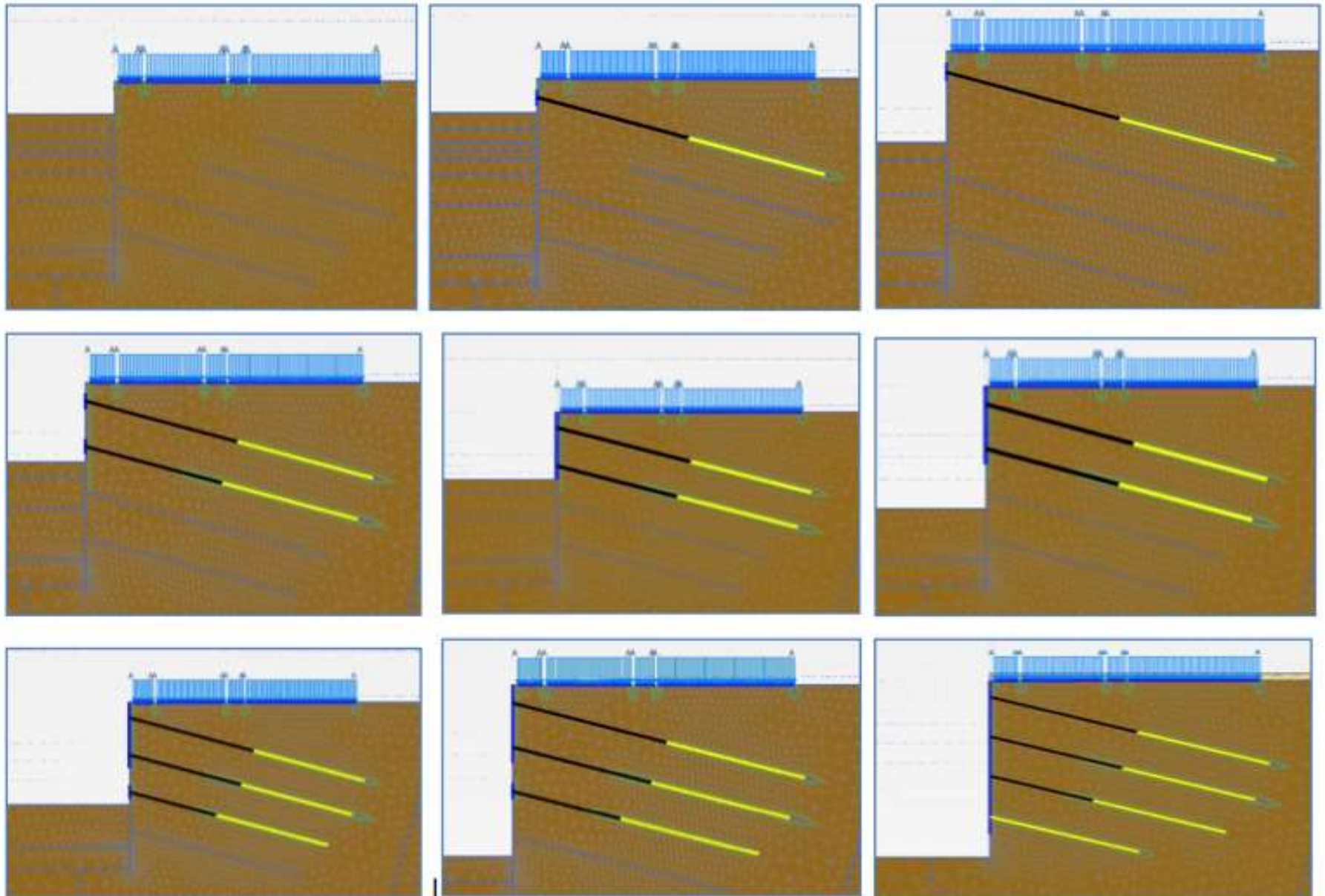
Medianeras interiores: anclajes activos y pasivos



Anclajes pasivos (también inyectados)



Secuencia constructiva



Secuencia constructiva



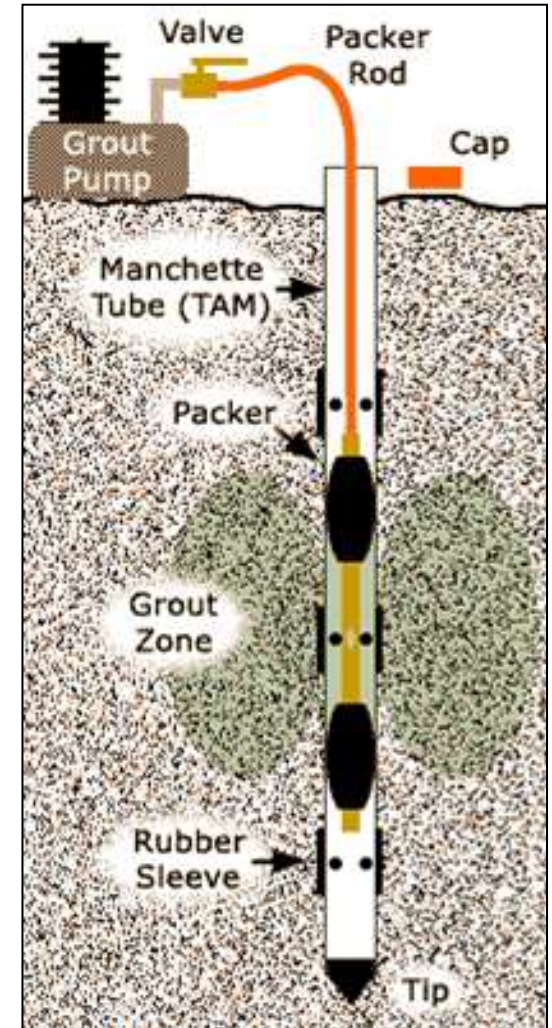
- Los anclajes se instalan a través de los taludes



Secuencia constructiva



- Los anclajes se instalan a través de los taludes
- Se inyectan con lechada a presión



Secuencia constructiva



- Los anclajes se instalan a través de los taludes
- Se inyectan con lechada a presión
- Se instala la placa de anclaje



Secuencia constructiva



- Los anclajes se instalan a través de los taludes
- Se inyectan con lechada a presión
- Se instala la placa de anclaje
- Se tesan los anclajes









2013/11/12 17:18



2013/11/12 17:19





Próxima vez: eliminar bataches (va a costar convencer a la industria)









Próxima vez: placas de anclaje premoldeadas, modificar armaduras



Resumen



Excavaciones en el centro de Buenos Aires

- El diagrama del Código OK hasta ~10m prof (aunque siempre hay que calcular los empujes)
- Para excavaciones mas profundas
 - Verificar movimientos en los terrenos vecinos
 - Verificar la estabilidad del fondo (el Puelche está cerca)
- Con la nueva ley de anclajes
 - Los anclajes son el elemento de contención preferible
 - Se debe presentar el cálculo y plan de excavación

Resumen



Fundaciones de edificios pesados en Buenos Aires

- Los pilotes muy cargados pueden “cortar” el Pampeano: asentamientos mas grandes que lo esperado que pueden ocurrir luego de inaugurada la obra
- Los edificios pesados pueden inducir asentamientos de las arcillas bajo el Puelche
 - Se debe diseñar para inducir presiones uniformes
 - Se deben diseñar juntas especiales



Fin