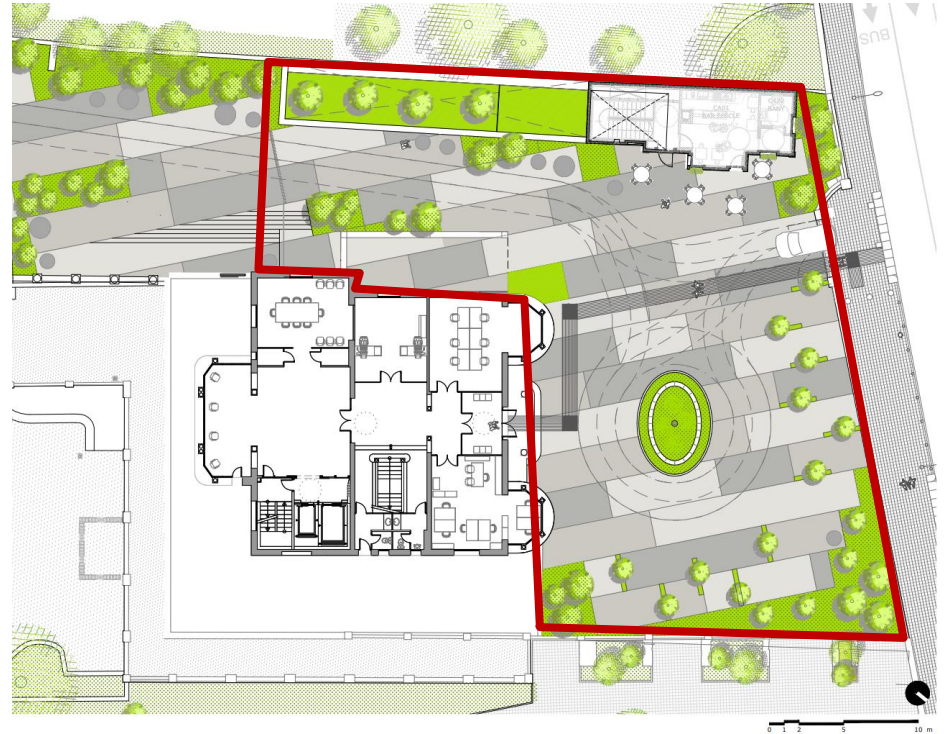


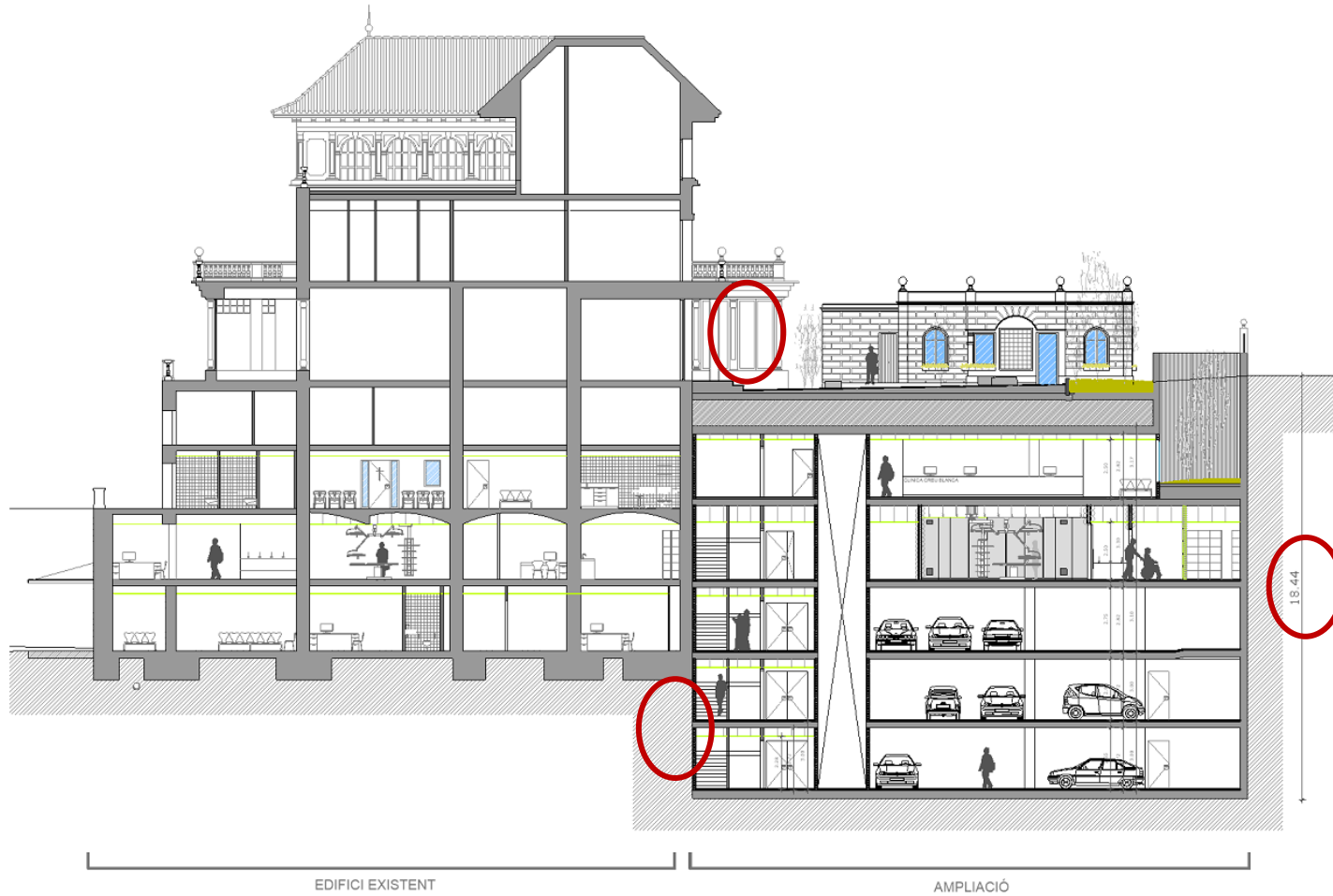


Actuacions Geotècniques a entorns difícils. Petit vs Gran Diàmetre

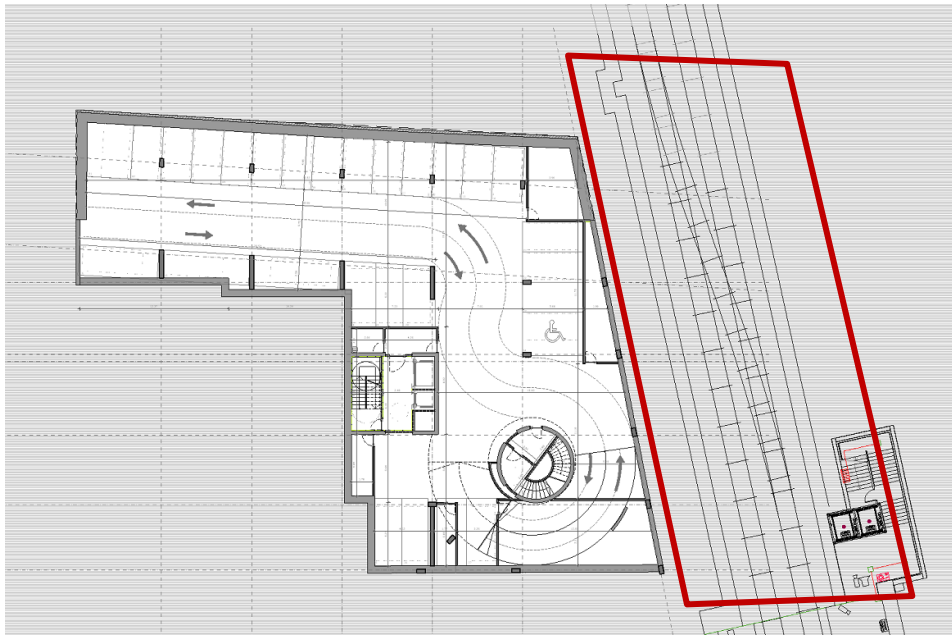
Ampliació Clínica Creu Blanca



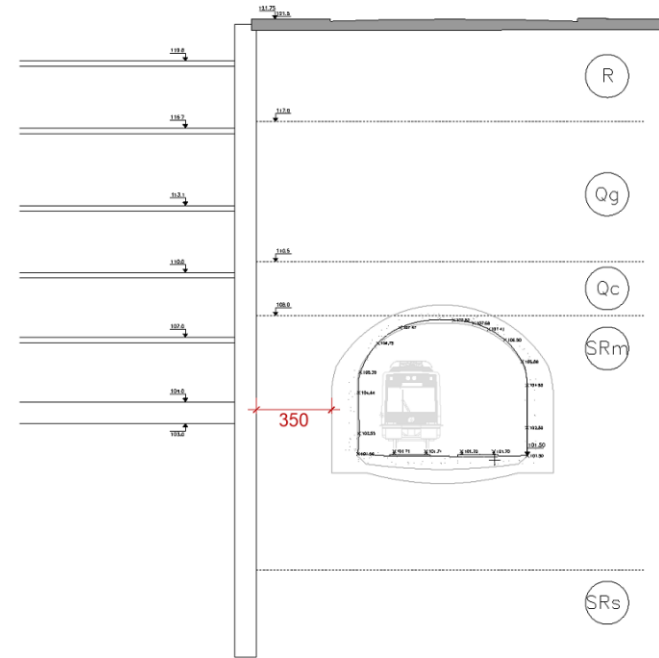
Condicionants



Condicionants



Estació Ferrocarrils Reina Elisenda



Comparativa de tipologies estudiades

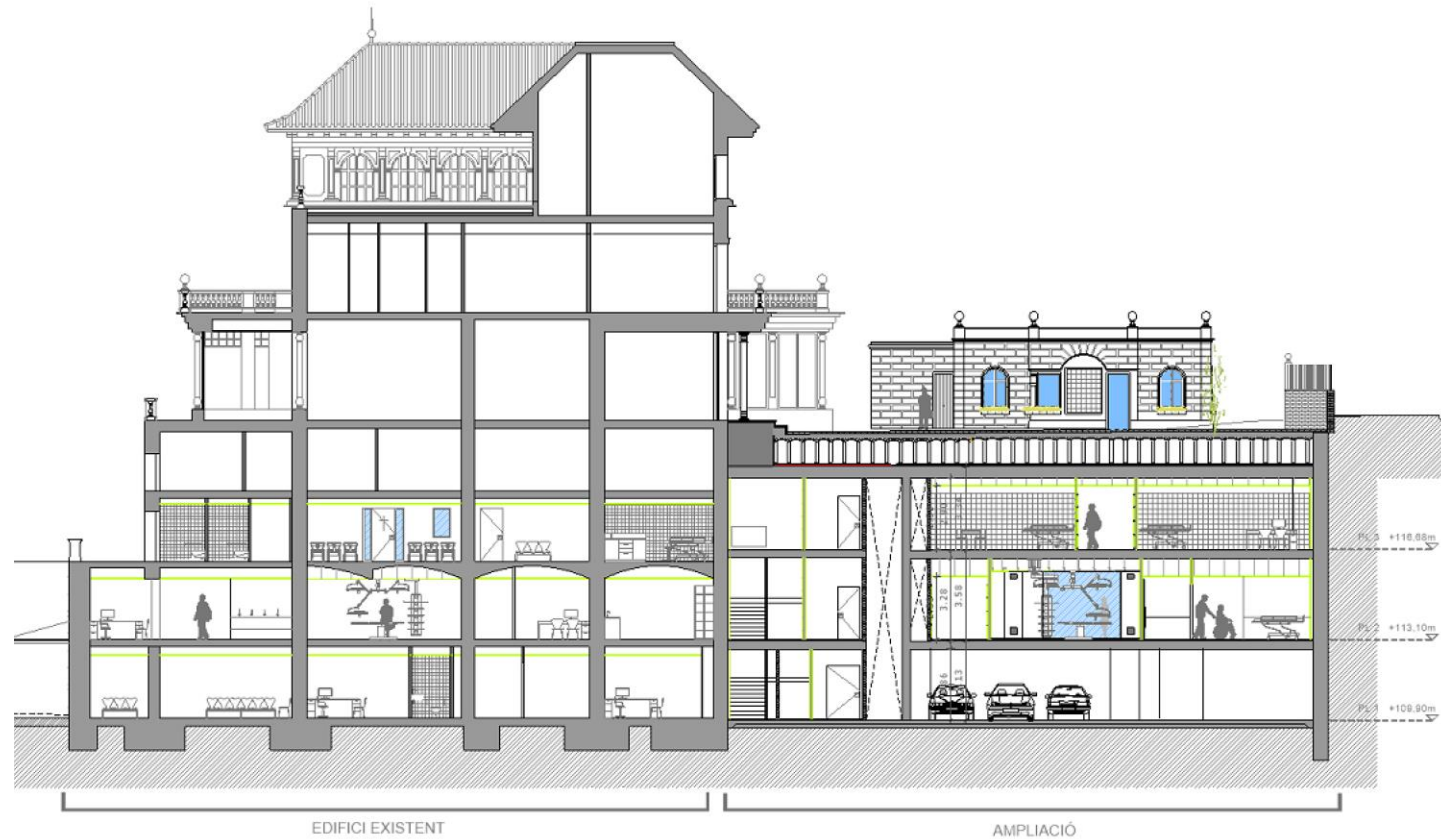
	Espessor (cm)	Suports	PEM (M€)	Ratio (€/m2) 2017	Temps d'execució (mesos)	Seguretat
Micros + mur folre	45	5 codals	2.5	455	5.5	2
Hidrofressa (pantalla continua)	80	2 codals	2.1	380	3	4
Pantalles amb preforos	60	2 codals	1.6	290	4	4
Pilons tangents + Mur folre	90 (60+25)	2 codals	1.9	345	5	3
Pantalla normal	60	2 codals	1.1	200	--	--

Micros + mur folre → lent i complicat

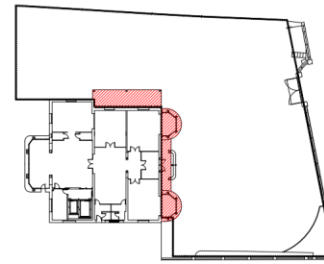
Hidrofressa → falta de competència

Pantalla normal per batatges → no es pot executar

Projecte executat

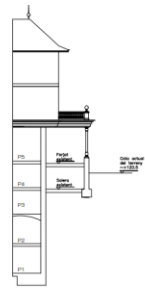
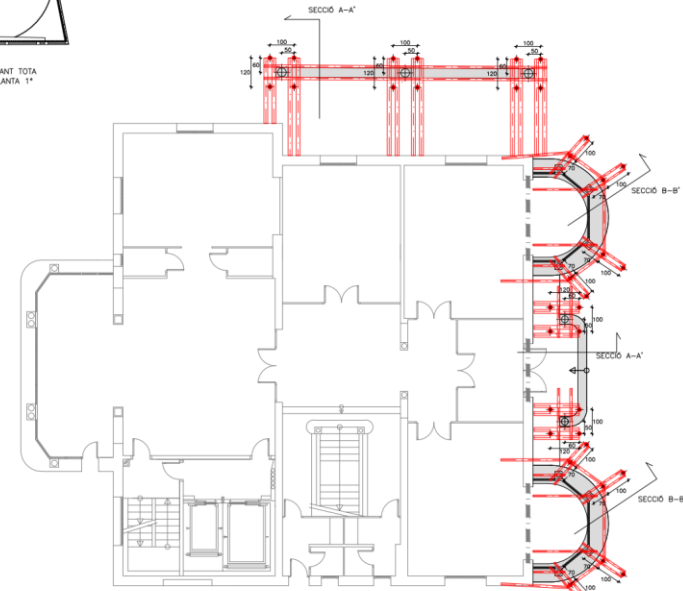
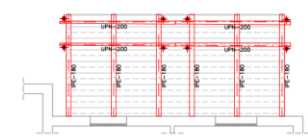


Projecte executat

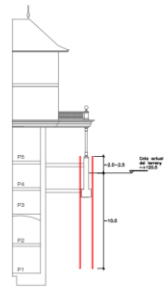


ES TANCARÀ L'ACCÉS A LA ZONA TRAMADA DURANT TOTA L'OBRA, TANT A LA PLANTA BAIXA COM A LA PLANTA 1ª

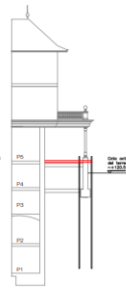
FORJAT INTERIO D'INSTAL·LACIONS



0. ESTAT ACTUAL



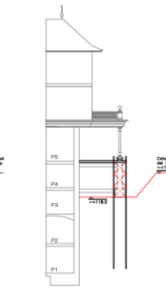
1. EXECUCIÓ DELS 4 MICROS DISPOSATS A CADA PILAR. LA LONGITUD DELS MICROPILOTS SERÀ DE 10,0m SOTA RASANT, A PART CALDRÀ DISPOSAR DE TRAMIS DE 2/2,2cm SUPLEMENTARIS PER SOBRE LA COTA ACTUAL DEL TERRENY.



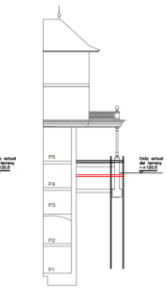
2. COL·LOCACIÓ DE 4 PERFLS UPN 200, UN A CADA COSTAT DE LES PARELLES DE MICROPILOTS, SEGONS DET02. CAL UNIR AMB EL MUR EXISTENT SEGONS DET01.



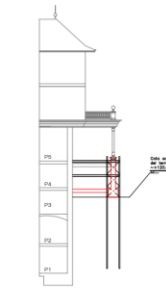
3. COL·LOCACIÓ DE 2 UPN 200, 1 A CADA BANDA DEL MUR EXISTENT ENTRE ELLES ANIRAN UNIDES AMB UNS PASSADORS. AQUESTS 2 UPN RECOLZARAN I ES SOLDARAN A LES UPN QUE LLIGUEN ELS MICROPILOTS SEGONS DET 02.



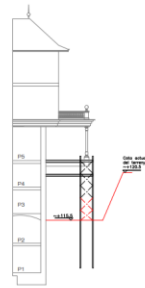
4. REBAIX DEL TERRENY FINS A LA SEGONA PLATAFORMA DE TREBALL AMB COL·LOCACIÓ PROGRESSIVA DE L'ARRIOSTRAMENT DELS MICROPILOTS (DET03).



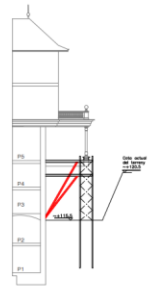
5. CREACIÓ D'UN NOU FORJAT COL·LABORANT INTERMIG FORMAT PER PERFLS METÀL·LICS UNITS SEGONS DETALLS 09 I 10 ALS ELEMENTS EXISTENTS.



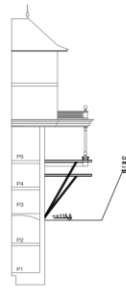
6. ENDERROC DEL MUR I DEL PAVIMENT PER SOTA DELS ELEMENTS METÀL·LICS. S'HA CONSIDERAT QUE ES TRACTA D'UN FORJAT MUNIT AL MUR, CALDRÀ REALITZAR UNA CALA DE VERIFICACIÓ PROVA PER SABER COM ESTÀ CONNECTAT EL FORJAT AL MUR.



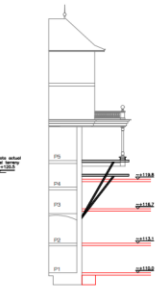
7. REBAIX FINS A LA COTA 115.5 APROXIMADAMENT EN TRAMIS MÀXIMS DE 2m AMB COL·LOCACIÓ PROGRESSIVA DEL SISTEMA D'ARRIOSTRAMENT (DET03).



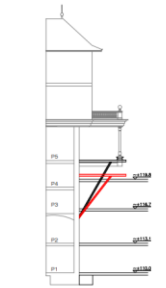
8. COL·LOCACIÓ DE 2 HEB 200 PER CADA PILAR ESTINTOLAT I TOT EL SEU SISTEMA D'ARRIOSTRAMENT.



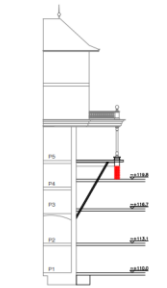
9. TALL DELS MICROPILOTS I DE TOT EL SEU SISTEMA D'ARRIOSTRAMENT.



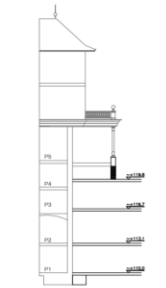
10. REBAIX FINS A LA COTA NECESSÀRIA PER EXECUTAR LA FONAMACIÓ I L'ESTRUCTURA DE L'AMPLIACIÓ.



11. ELIMINACIÓ DEL FORJAT INTERMIG AMB EL TALL DELS PERFLS METÀL·LICS I REPOSICIÓ DE ZONES AFECTADES EN PILARS, MUR I FORJATS EXISTENTS.



12. RECOLZAMENT DELS PILARS SOBRE L'OBRA NOVA AMB UNS MURS DE MORTER SEGONS DET 04L.



13. TALL DELS PERFLS METÀL·LICS I REPOSICIÓ DE ZONES AFECTADES EN PILARS, MUR I FORJATS EXISTENTS.

Execució



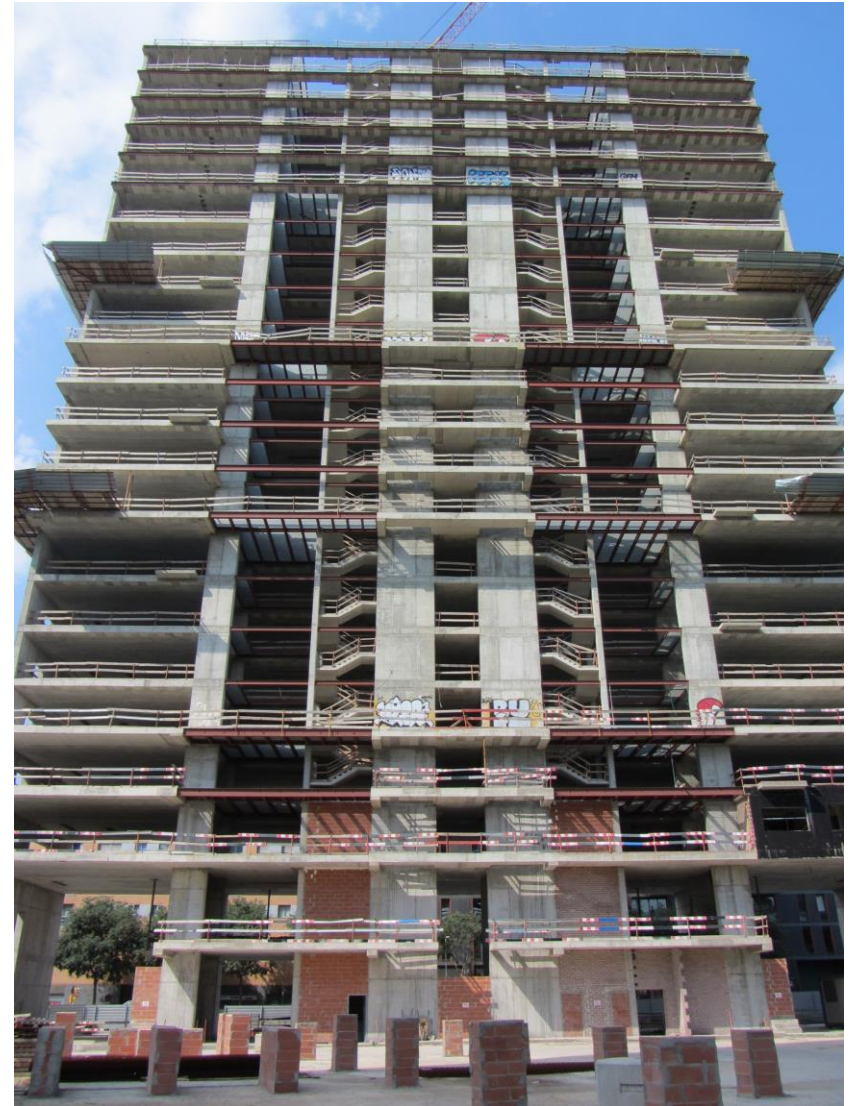
Execució



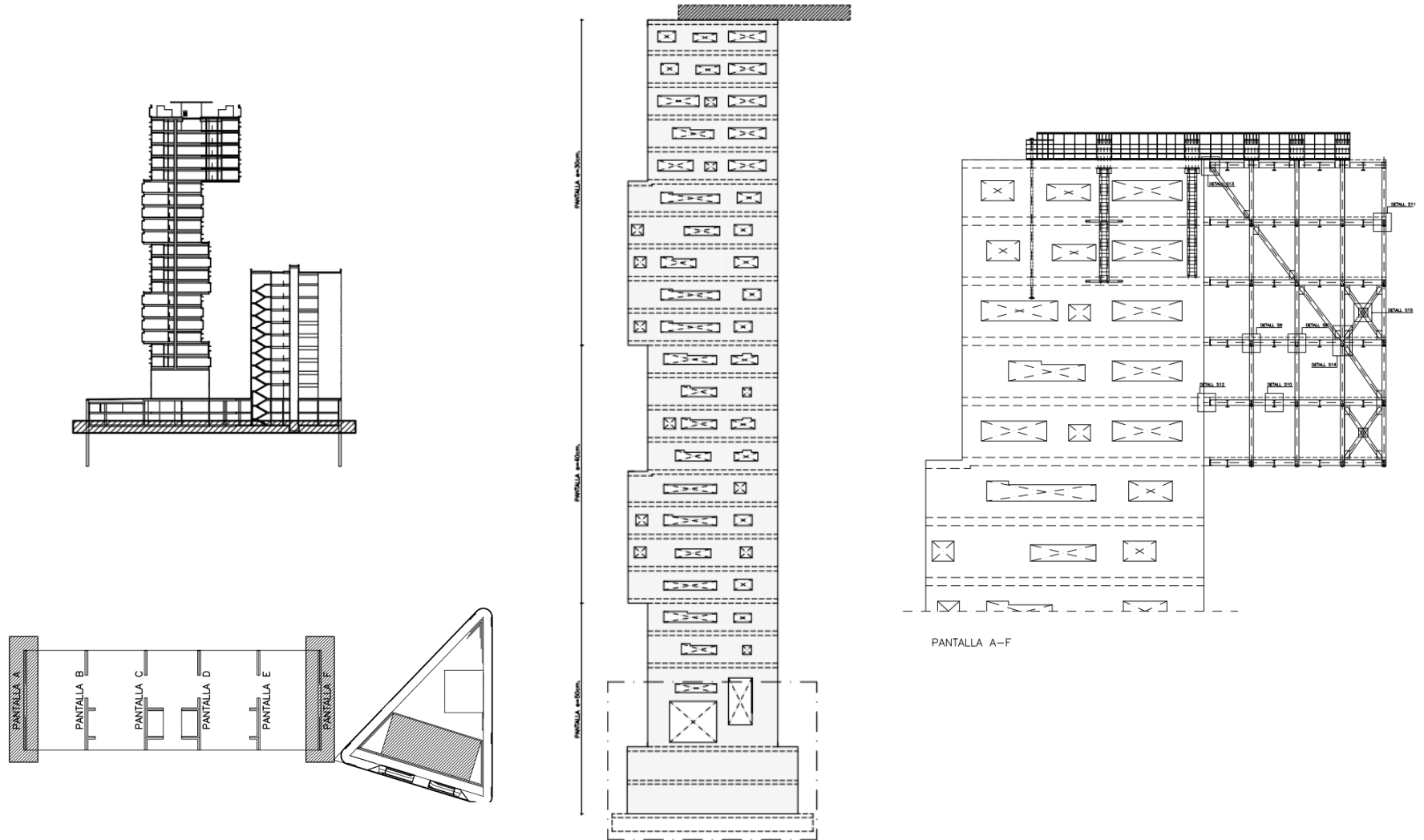
Execució



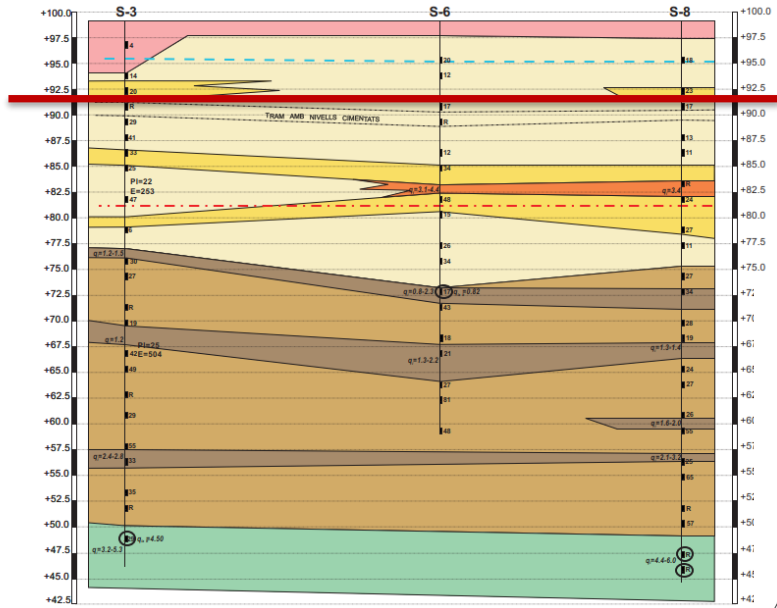
Edifici Vivendes Avd. Diagonal / Pere IV



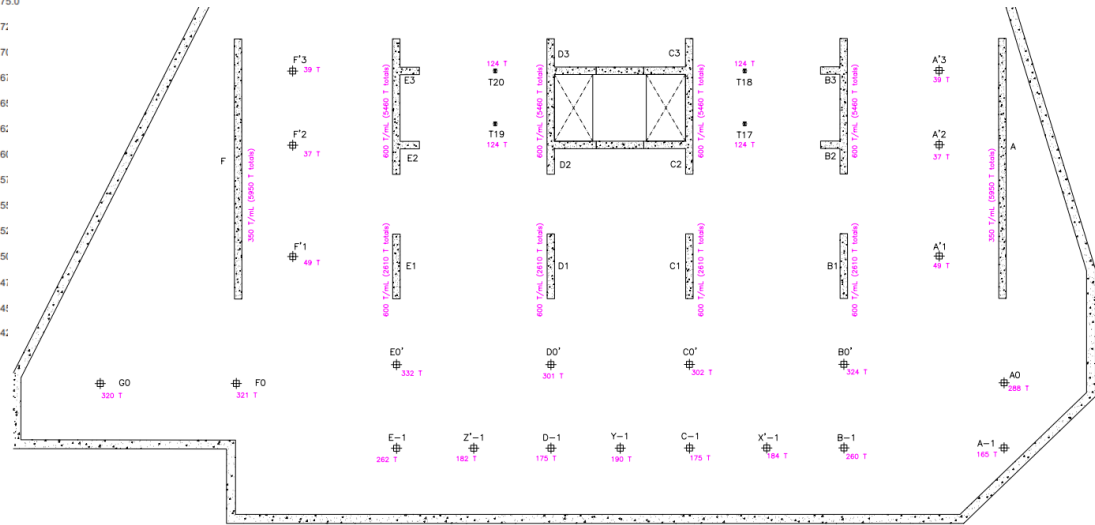
Edifici Vivendas Avd. Diagonal / Pere IV



Estudi Geotècnic



- Rebliment sorrenc marró, amb restes de runa.
- Sorra fina a grossa, força neta, marró. Mitjanament densa a densa.
- Argila ocre-verda amb indicis de gravetes. Compacta a dura.
- Graves i gravetes rodades, amb força matriu sorrenca marró. Mitjanament denses a denses.
- Sorres i graves rodades amb força matriu argilosa. Denses a mitjanament denses.
- Argila i argila sorrenca marró, amb una mica de gravetes rodades. Compacta a molt compacta.
- Substrat Pliocòs. Marga gris, molt compacta a densa.



Execució



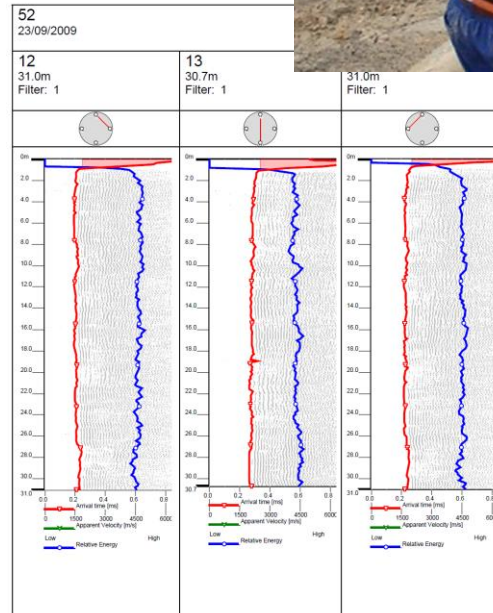
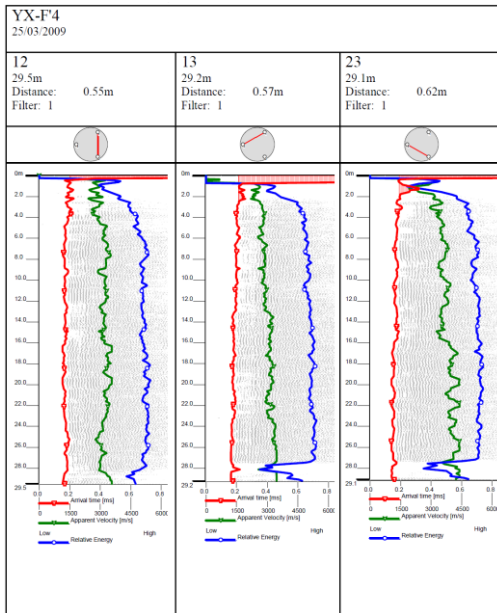
Execució



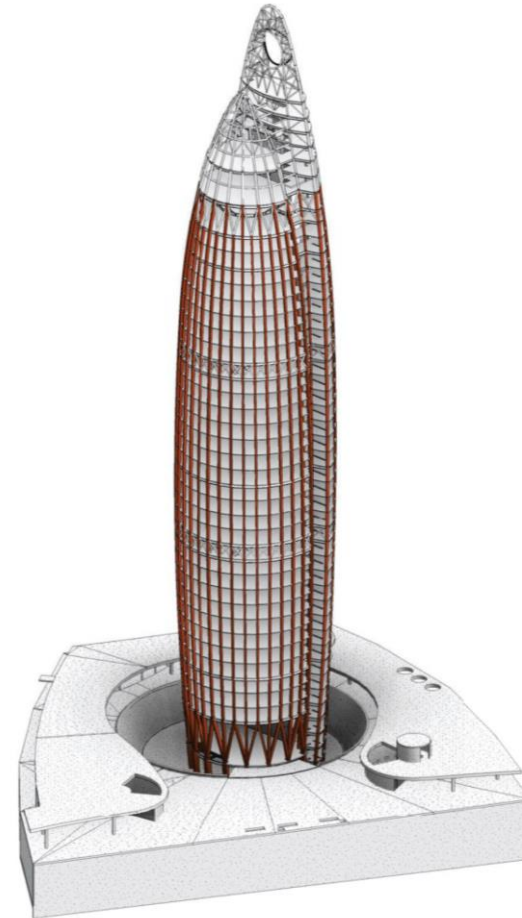
Execució



Assaigs CrossHole

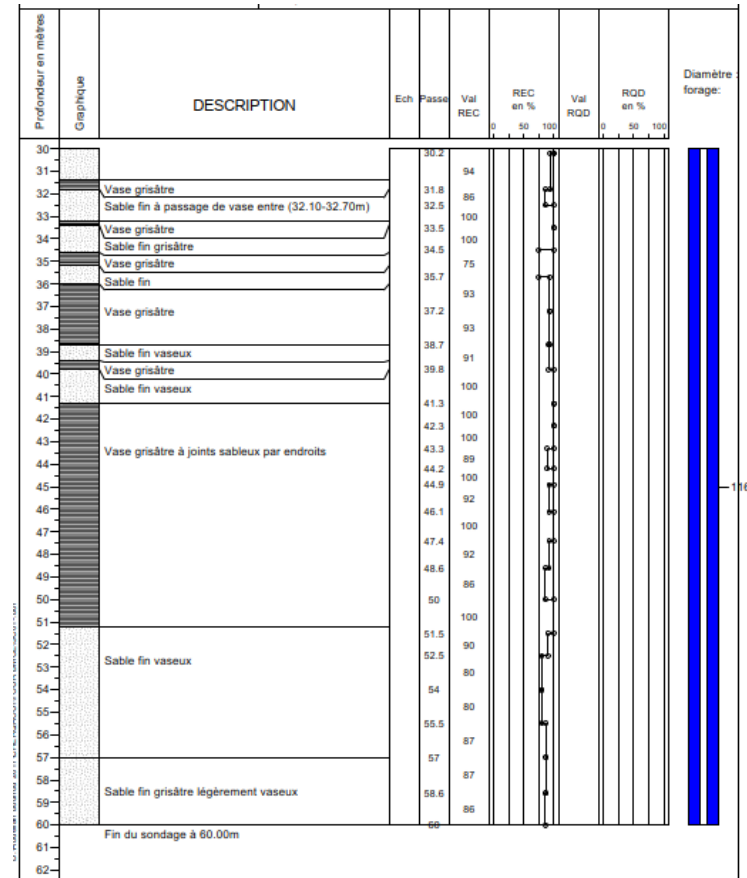
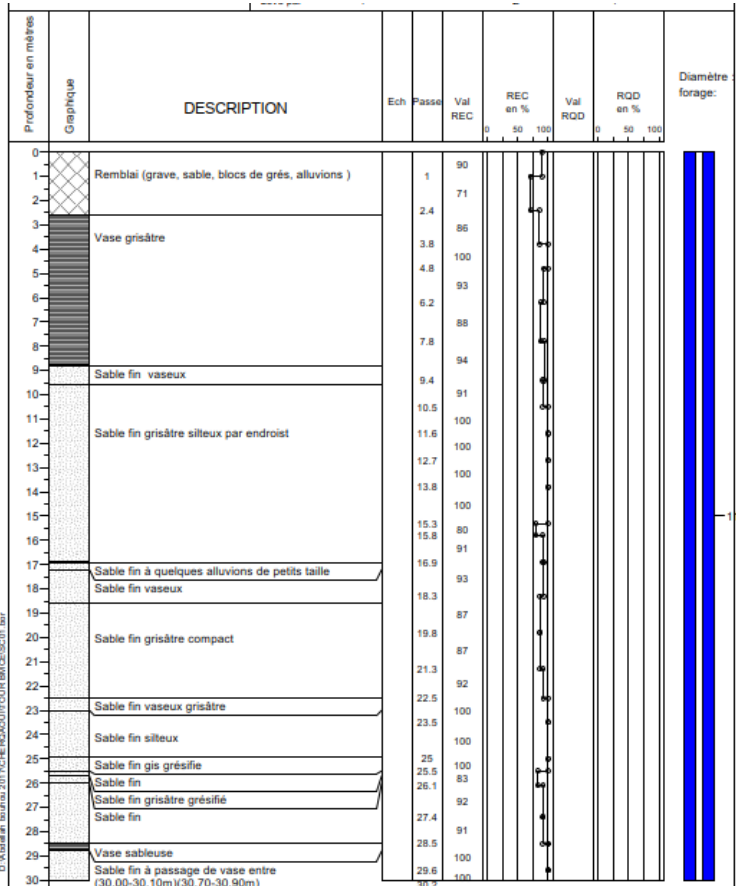


Torre a Rabat



Estudi Geotècnic

Terrains	Stratigraphie (base des couches)
	TN à 2.5 NGM
Vases 1	-6.5m NGM
Sables 1	-11.5m NGM
Vases 2	-47.5m NGM
Sables 2	-65.5m NGM
Alluvions & Marnes	-



Estudi Geotècnic

IV-ETUDE DE LA LIQUEFACTION

IV-1-SUSCEPTIBILITE A LA LIQUEFACTION

Compte tenu des normes du RPS2011, la susceptibilité à la liquéfaction d'un sol sableux est conditionnée par sa granulométrie et son degré de saturation. Bien entendu, un faciès sableux est susceptible à la liquéfaction s'il assure à la fois :

- Un degré de saturation de 100%.
- Une granulométrie caractérisée par :
 - ✓ Un coefficient d'uniformité $C_u < 15$;
 - ✓ Un diamètre D_{50} compris entre 0,05 et 1,5 mm ;
- Une contrainte effective inférieure à 0,25 MPa.

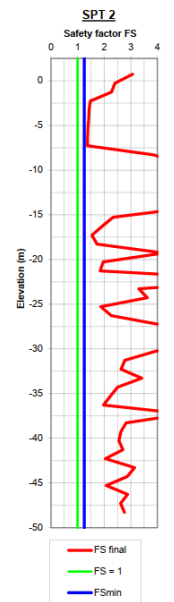
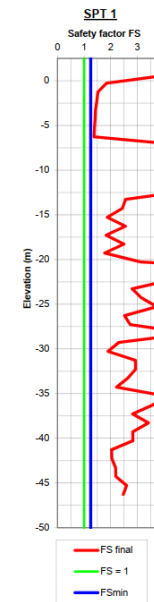
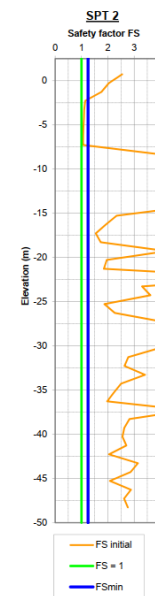
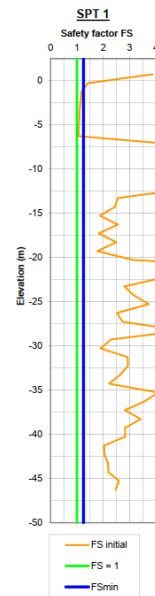
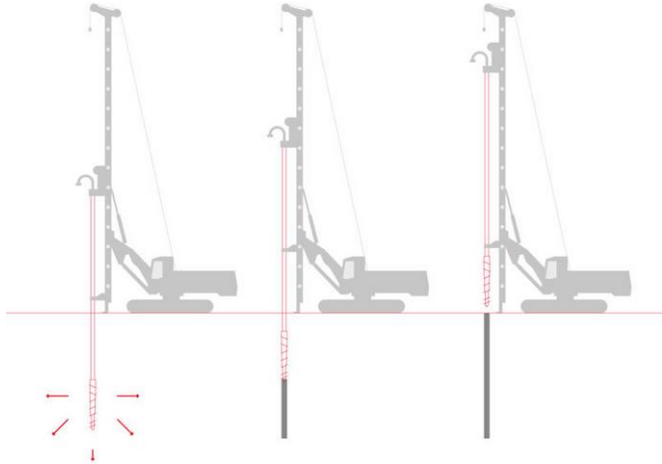
Les tableaux ci-dessous récapitulent les caractéristiques granulométriques et la susceptibilité à la liquéfaction des différents niveaux traversés.

Etant donné le risque de la liquéfaction sur les 25 premiers mètres, et compte tenu qu'aucune disposition de traitement n'est prise en compte, on prend l'hypothèse que le sol est liquéfiable sur cette profondeur. Pour l'évaluation de ce risque, on suppose qu'il y a un frottement négatif qui se développe sur cette tranche et qui sera équilibré par un frottement positif de 25 à 50m/TN. Compte tenu qu'on aura une contrainte équilibrée jusqu'à 50m de profondeur, on considère qu'il n'y a aucun frottement sur les 50 premiers mètres même en cas statique.

Longueur du pieu (m)	Diamètre (m)	Qs (KN)	Qp(KN)
99.00	1.20	17137.5	9655.8
	1.50	21421.9	15085.9

N° sondage	Profondeur (m/TN)	Caractéristiques des sols					Degré de Saturation %	Contrainte effective	Susceptibilité à la liquéfaction
		D ₅₀ (mm)	D ₆₀ (mm)	D ₁₀ (mm)	C _u - D ₆₀ /D ₁₀				
SPT1	-1.15	0.315	0.5-0.8	0.0064	125.00	100	<0.25MPa	NON	
	-9.15	0.25-0.315	0.315	0.1	3.15			OUI	
	-10.15	0.315	0.315-0.4	0.1-0.125	4.00			OUI	
	-11.15	0.20-0.25	0.25	0.08-0.1	3.125			OUI	
	-12.15	0.20-0.25	0.20-0.25	0.08-0.1	3.125			OUI	
	-13.15	0.20-0.25	0.20-0.25	0.08-0.1	3.125			OUI	
	-14.15	0.20-0.25	0.20-0.25	0.08-0.1	3.125			OUI	
	-15.15	0.08-0.125	0.125-0.2	0.0067	18.65			NON	
	-16.15	0.0552-0.08	0.08	0.0016	50.00			NON	
	-23.15	0.20-0.25	0.25	0.08-0.1	2.50			OUI	
	-24.15	0.20-0.25	0.20-0.25	0.08-0.1	2.50			OUI	
	-25.15	0.20-0.25	0.25	0.08-0.1	2.50			OUI	
	-26.15	0.20-0.25	0.20-0.25	0.08-0.1	3.125			OUI	
	-27.15	0.2	0.2-0.315	0.0016-0.0065	30.77			NON	
	-28.15	0.2-0.315	0.2-0.315	0.0129-0.0254	7.87			OUI	
	-29.15	0.2-0.315	0.2-0.315	0.0262-0.0563	7.63			OUI	
	-30.15	0.20-0.25	0.25-0.315	0.10-0.125	2.00			OUI	
	-32.15	-	-	-	-			NON	
	-35.15	0.0563-0.08	0.08-0.125	0.0135-0.0267	9.26			OUI	
	-37.15	0.0552	0.0552-0.08	0.0016	50.00			NON	
-39.15	0.125-0.2	0.125-0.2	0.0066	30.30	NON				
-41.15	-	-	-	-	NON				
-43.15	-	-	-	-	NON				
-47.15	-	-	-	-	NON				
-48.15	-	-	-	-	NON				

Millora del terreny - CMC



Millora del terreny - CMC

Les raideurs verticals a la compressió des CMC sont :

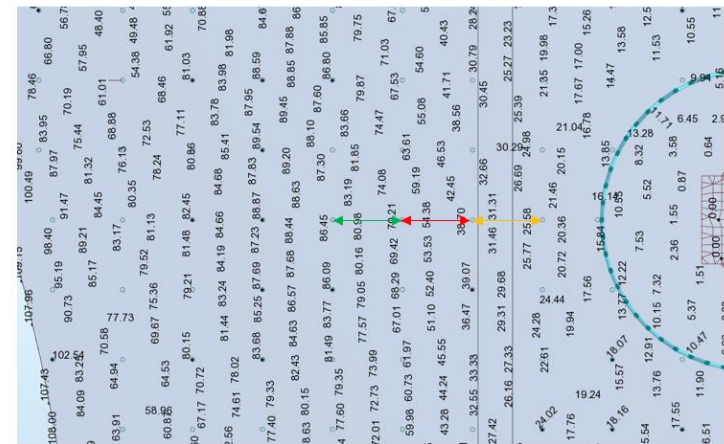
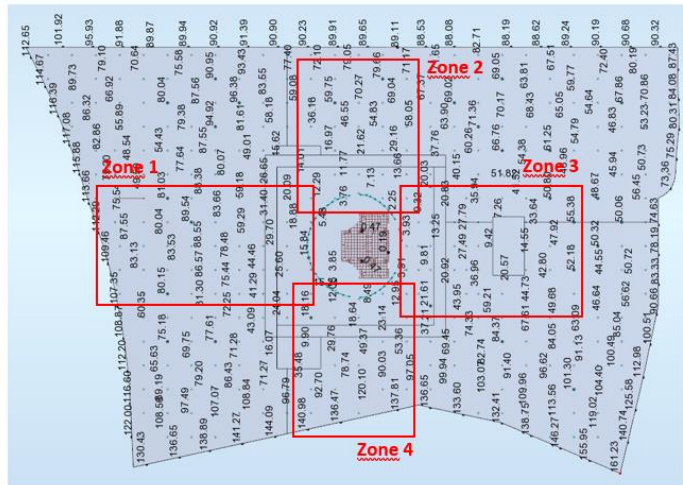
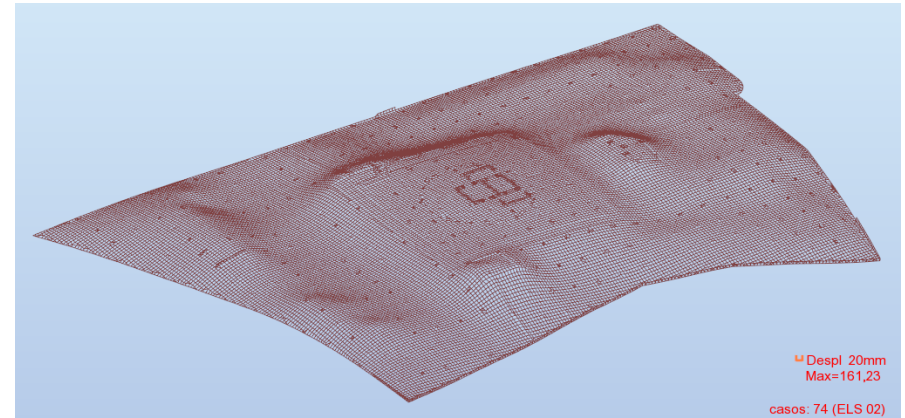
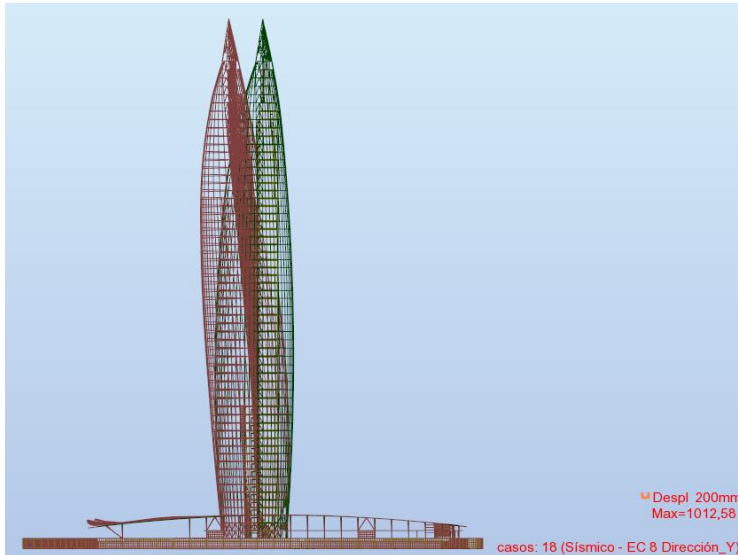
- Long terme
Raideur du ressort pour une CMC = 8500 kN/m
- Court terme (Travaux)
Raideur du ressort pour une CMC = 17000 kN/m
- Dynamique
Raideur du ressort pour une CMC = 42500 kN/m

La raideur est donnée pour une CMC.
Il faut multiplier cette raideur par le nombre de CMC (voir fichier joint) afin d'obtenir la raideur du groupe de CMC sous le poteau.

Node	nr CMC
2	6
3	6
4	6
5	5
6	5
7	4
8	4
9	4
10	4
11	4
12	4
13	4
14	4
15	4
16	4
17	4
18	4
19	4
20	4
21	4
22	4
23	4
24	4
25	3
26	3

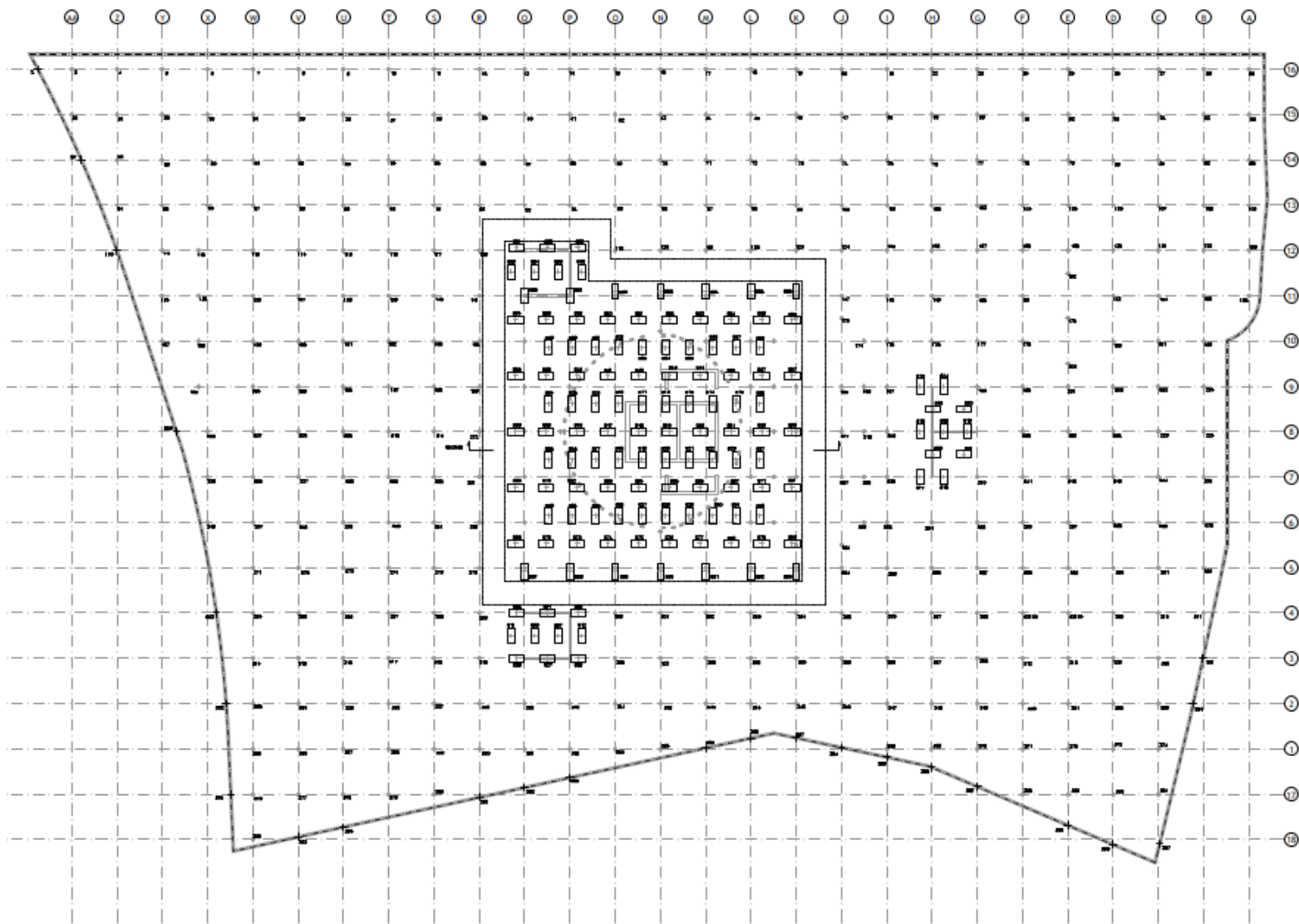
COMBINAISON	CMC	barra	ELU													F
			ELU 01	ELU 02	ELU 03	ELU 04	ELU 05	ELU 06	ELU 07	ELU 08	ELU 09	ELU 10	ELU 11	ELU 12	ELU 13	
232		aux	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]	FZ [kN]
nres	2		1,775.5	3,932.1	401.0	4,333.0	4,348.4	4,335.4	4,358.5	4,335.4	4,358.5	4,335.4	4,358.5	4,348.4	4,348.4	
1	3		1,809.3	4,015.9	421.1	4,437.0	4,447.9	4,438.5	4,455.4	4,438.5	4,455.4	4,438.5	4,455.4	4,447.9	4,447.9	
ELU	4		1,877.4	4,046.2	460.2	4,506.4	4,514.2	4,507.2	4,519.7	4,507.2	4,519.7	4,507.2	4,519.7	4,514.2	4,514.2	
88	5		1,911.5	3,719.4	497.0	4,216.3	4,222.6	4,217.1	4,227.1	4,217.1	4,227.1	4,217.1	4,227.1	4,222.6	4,222.6	
ELS_CAR	6		1,905.3	3,421.5	510.2	3,931.7	3,937.9	3,933.2	3,941.6	3,933.2	3,941.6	3,933.2	3,941.6	3,937.9	3,937.9	
88	7		1,863.0	3,198.0	500.3	3,698.2	3,704.1	3,700.2	3,707.2	3,700.2	3,707.2	3,700.2	3,707.2	3,704.1	3,704.1	
ELS_FRE	8		1,846.8	3,092.7	500.7	3,593.4	3,599.1	3,596.0	3,601.5	3,596.0	3,601.5	3,596.0	3,601.5	3,599.1	3,599.1	
31	9		1,925.9	3,189.7	546.3	3,736.0	3,740.4	3,738.3	3,742.0	3,738.3	3,742.0	3,738.3	3,742.0	3,740.4	3,740.4	
ELS_OP	10		1,983.8	3,256.1	622.5	3,878.6	3,882.2	3,881.3	3,882.8	3,881.3	3,882.8	3,881.3	3,882.8	3,882.2	3,882.2	
1	11		1,993.4	3,202.7	731.4	3,934.1	3,935.3	3,935.5	3,934.8	3,935.5	3,934.8	3,935.5	3,934.8	3,935.3	3,935.3	
SEISMIQUE	12		1,964.0	3,113.0	733.7	3,846.7	3,837.1	3,838.3	3,835.6	3,838.3	3,835.6	3,838.3	3,835.6	3,837.1	3,837.1	
24	13		1,896.5	3,035.9	640.5	3,676.4	3,650.0	3,651.6	3,647.9	3,651.6	3,647.9	3,651.6	3,647.9	3,650.0	3,650.0	
	14		1,836.8	2,957.6	601.4	3,558.9	3,536.8	3,538.8	3,534.4	3,538.8	3,534.4	3,538.8	3,534.4	3,536.8	3,536.8	
	15		1,847.2	2,969.1	600.0	3,569.1	3,547.6	3,549.7	3,545.2	3,549.7	3,545.2	3,549.7	3,545.2	3,547.6	3,547.6	
	16		1,870.2	3,017.4	599.3	3,616.6	3,598.2	3,600.2	3,596.0	3,600.2	3,596.0	3,600.2	3,596.0	3,598.2	3,598.2	
	17		1,829.0	3,005.5	581.0	3,586.5	3,558.0	3,559.6	3,556.3	3,559.6	3,556.3	3,559.6	3,556.3	3,558.0	3,558.0	
	18		1,771.7	2,937.4	570.3	3,507.7	3,482.5	3,483.5	3,481.6	3,483.5	3,481.6	3,483.5	3,481.6	3,482.5	3,482.5	
	19		1,739.6	2,893.5	571.5	3,465.0	3,443.2	3,443.6	3,442.9	3,443.6	3,442.9	3,443.6	3,442.9	3,443.2	3,443.2	
	20		1,722.3	2,866.6	572.3	3,438.8	3,418.0	3,417.9	3,418.3	3,417.9	3,418.3	3,417.9	3,418.3	3,418.0	3,418.0	
	21		1,711.8	2,840.8	572.7	3,413.5	3,393.8	3,393.4	3,394.4	3,393.4	3,394.4	3,393.4	3,394.4	3,393.8	3,393.8	
	22		1,717.7	2,838.7	578.3	3,417.0	3,398.2	3,397.8	3,399.0	3,397.8	3,399.0	3,397.8	3,399.0	3,398.2	3,398.2	
	23		1,727.3	2,827.1	586.7	3,413.8	3,396.2	3,396.1	3,397.0	3,396.1	3,397.0	3,396.1	3,397.0	3,396.2	3,396.2	
	24		1,740.2	2,807.3	611.0	3,418.2	3,402.4	3,402.5	3,403.0	3,402.5	3,403.0	3,402.5	3,403.0	3,402.4	3,402.4	
	25		1,750.8	2,762.0	661.2	3,423.2	3,411.5	3,411.8	3,412.0	3,411.8	3,412.0	3,411.8	3,412.0	3,411.5	3,411.5	
	26		1,802.3	2,752.7	772.8	3,525.5	3,519.7	3,520.4	3,520.1	3,520.4	3,520.1	3,520.4	3,520.1	3,519.7	3,519.7	

Comportament global de l'estructura

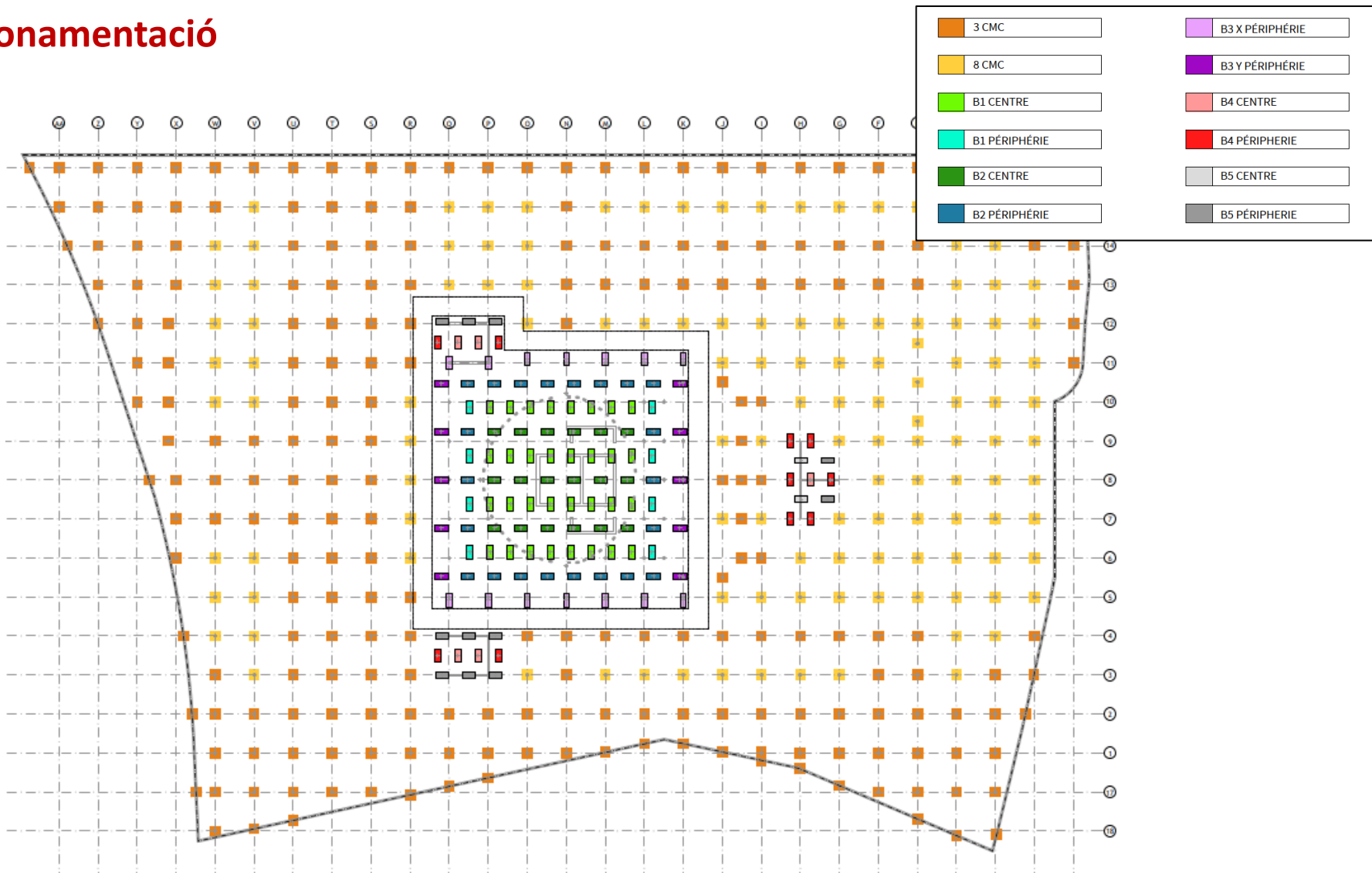


- $\delta_{sd} = 38,70\text{mm} - 25,58\text{mm} = 13,12\text{mm}$; $L = 8100\text{mm} \rightarrow S = 8100\text{mm} / 13,12\text{mm} = 617 > 300$ ✓
- $\delta_{sd} = 70,21\text{mm} - 38,70\text{mm} = 31,51\text{mm}$; $L = 8100\text{mm} \rightarrow S = 8100\text{mm} / 31,51\text{mm} = 257 < 300$ ✗
- $\delta_{sd} = 86,45\text{mm} - 70,21\text{mm} = 16,24\text{mm}$; $L = 8100\text{mm} \rightarrow S = 8100\text{mm} / 16,24\text{mm} = 498 > 300$ ✓

Fonamentació



Fonamentació

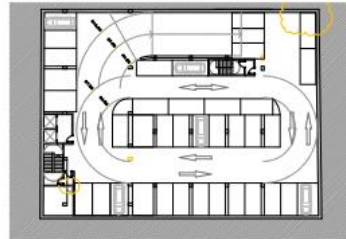
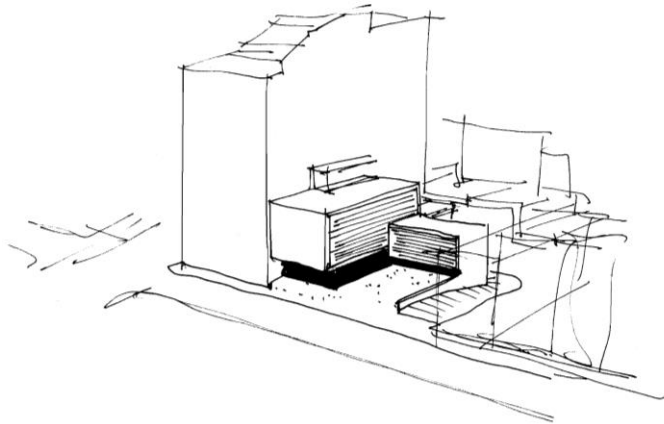


Columnes de mòdul controlat - CMC

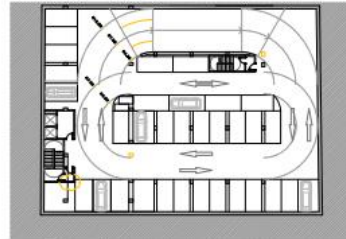
Execució



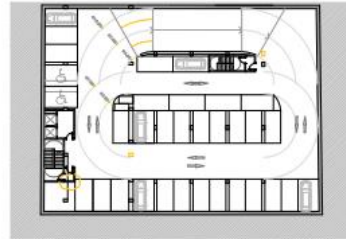
Edifici Assistencial c/Avenir



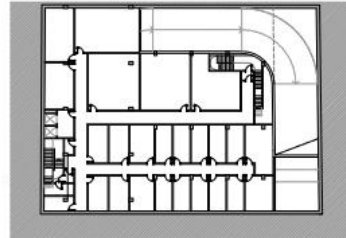
SOTANO -5
1.131,00m²



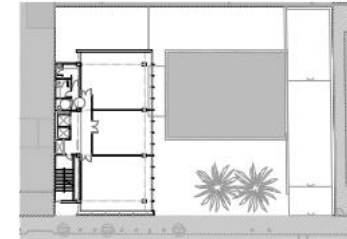
SOTANO -4
1.131,00m²



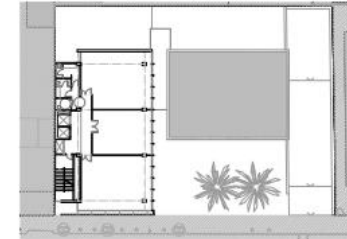
SOTANO -2 / -3
1.131,00m²



SOTANO -1
1.131,00m²



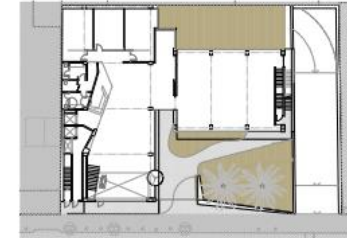
TERCERA
289,00m²



SEGUNDA
289,00m²

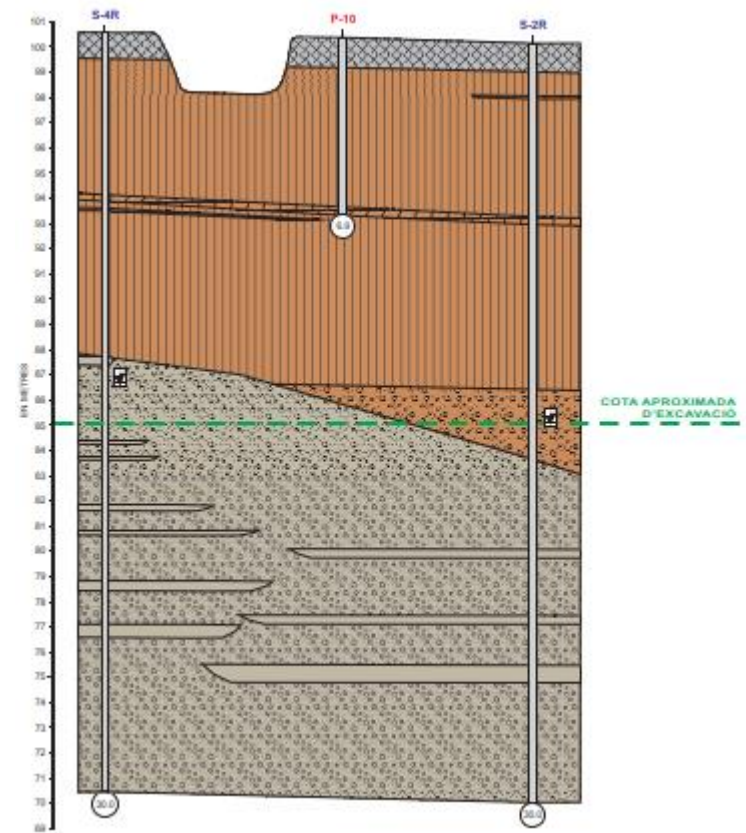
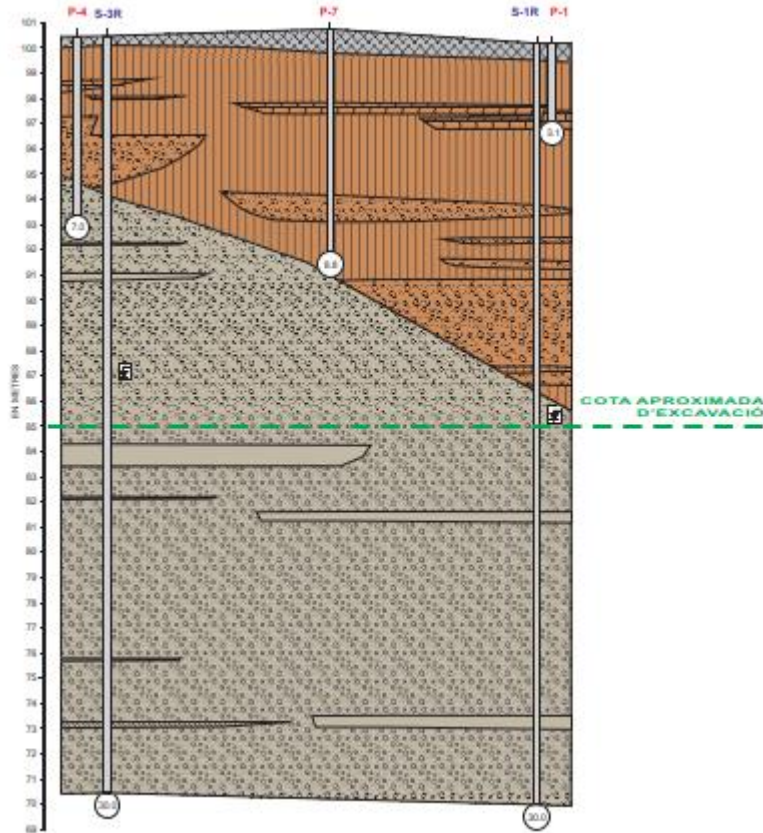


PRIMERA
484,50m²



BAJA
577,50m²

Estudi Geotècnic



☒ Unitat de reblert, terreny alterat i terreny vegetal.

☐ Unitat Quaternària.

☐ Nivells d'argiles, de llims, d'argiles llimoses, de llims argilosos i llims sorrenços

☐ Nivells de graves.

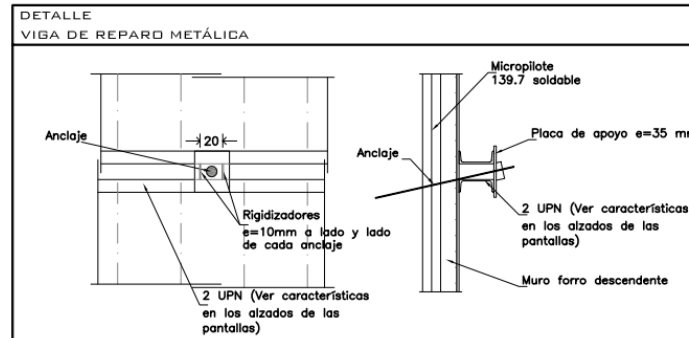
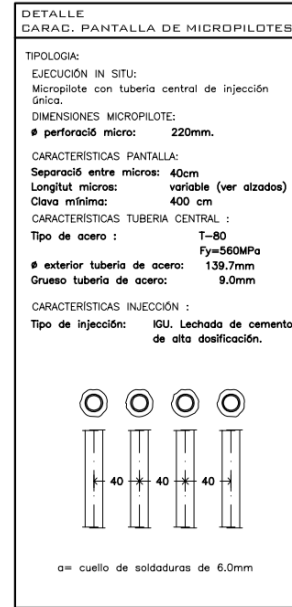
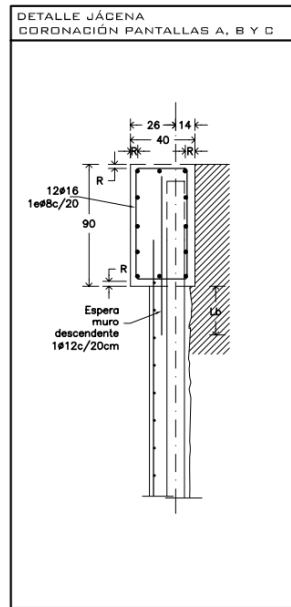
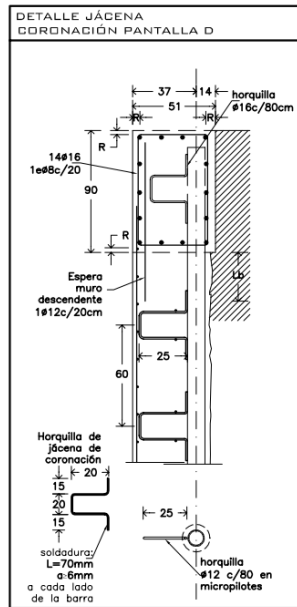
☐ Crostra carbonatada.

☐ Substrat rocós.

☐ Nivells de graves (alteració en grau IV).

☐ Filons/Blocs/Còdols.

Contenció



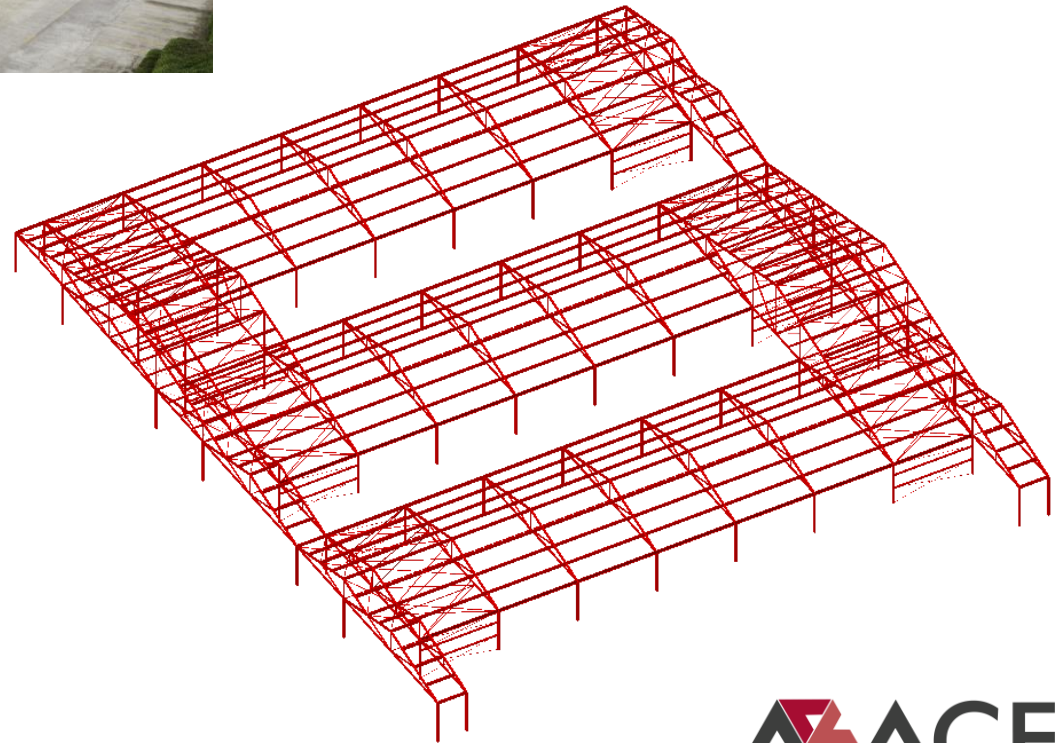
Execució



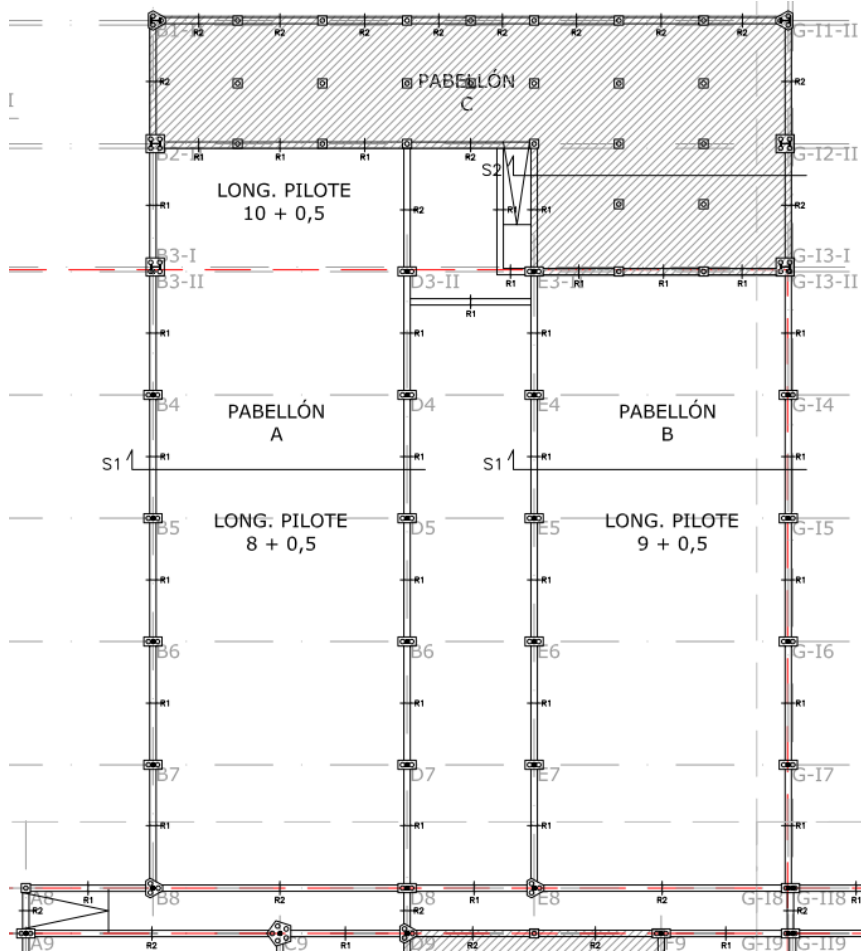
Execució



Hospital del Puyo, Ecuador



Fonamentació



CARACTERÍSTICAS DE PILOTAJE

PILOTAJE:

Ejecución in-situ con hperforación por barra, hormigonado posterior e hincado de armaduras

SOLAPE DE ARMADURAS:

Vertical: 60cm
Horizontal: 10cm

LONGITUD DE PILOTES:

Variable entre 8 y 13, referida a la cara inferior del encepado, en función de la ubicación en planta.

CARGA ADMISIBLE CONSIDERADA:

Ø250 mm: 65 KN

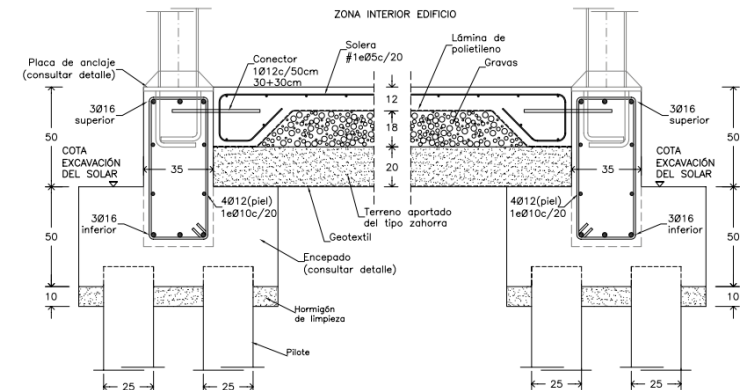
LONGITUD MEDIA DEL ARMADO:

Al tratarse de un edificio especial situado en una zona de alto riesgo sísmico, el armado de los pilotes se prolongará en toda su longitud.

CONTROL:

SE COMPROBARÁ LA INTEGRIDAD DE LOS PILOTES POR MÉTODOS SÓNICOS.

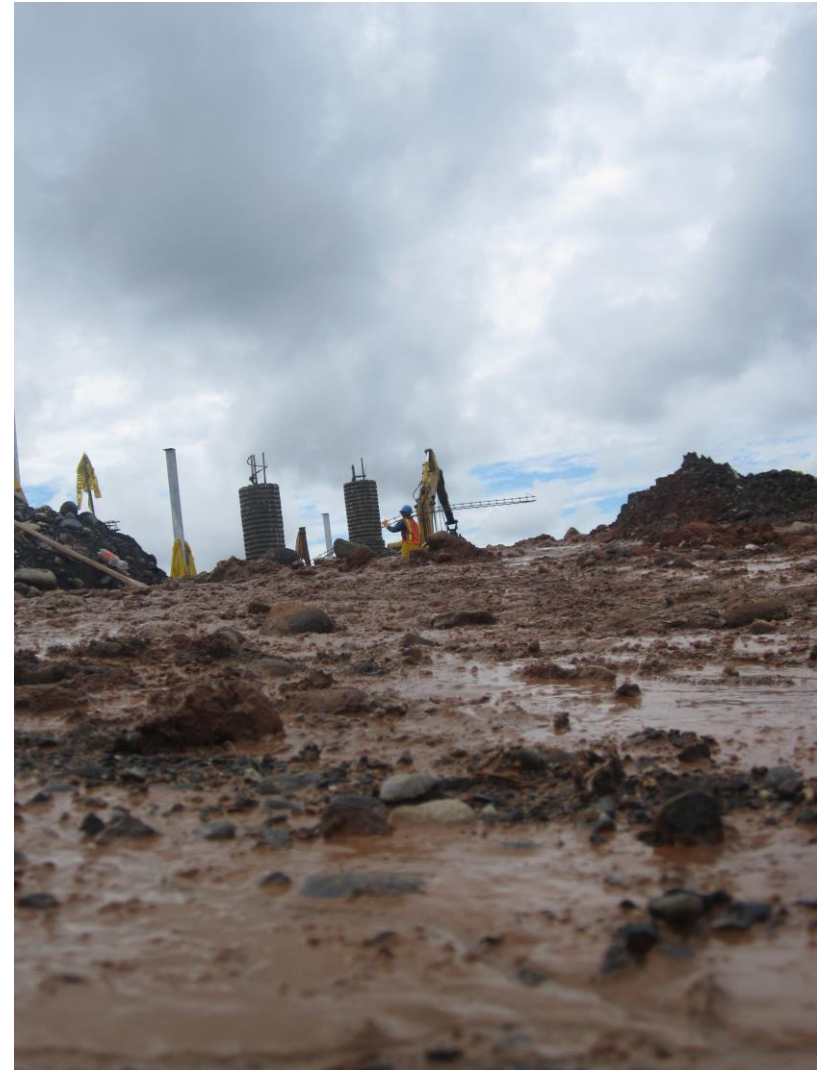
FNP-00 1c



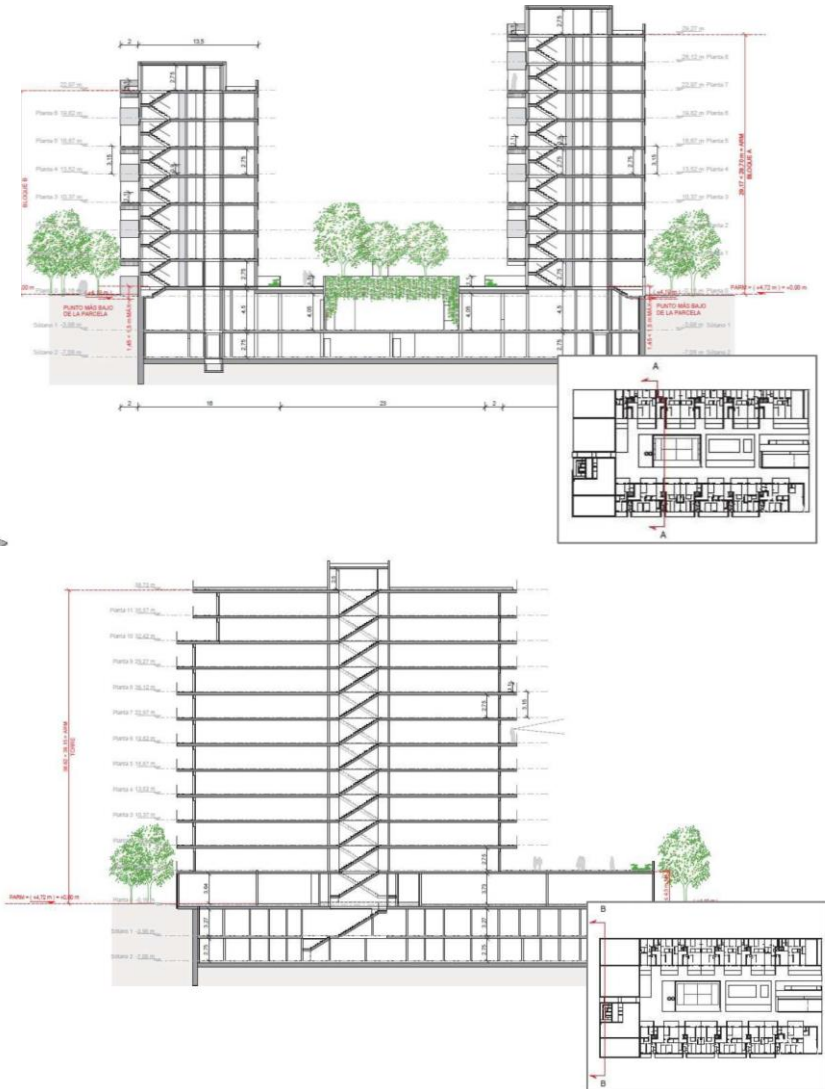
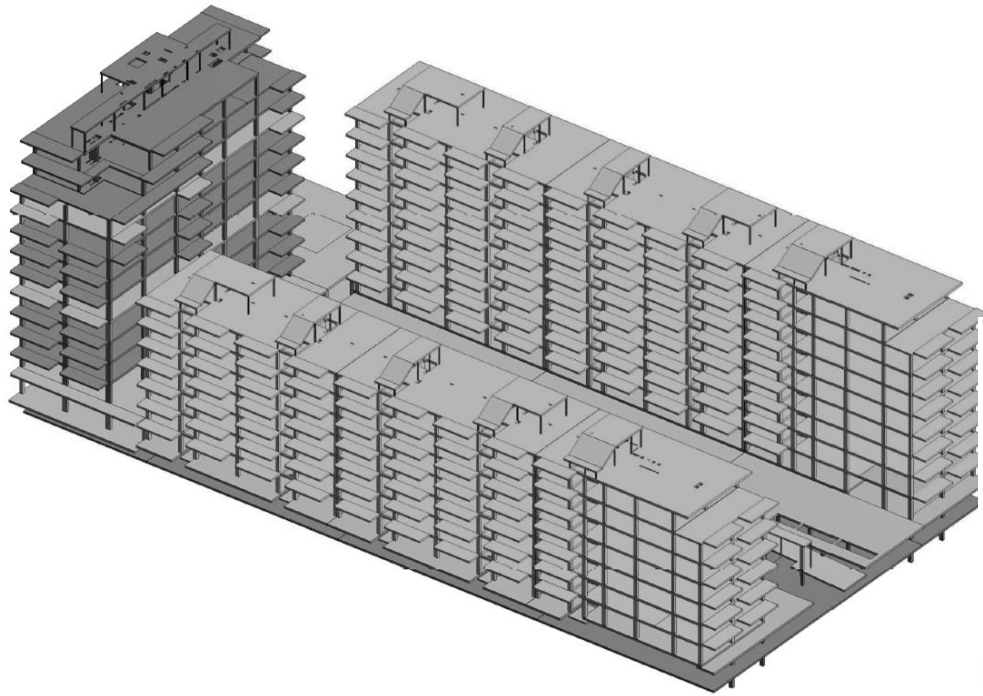
Execució



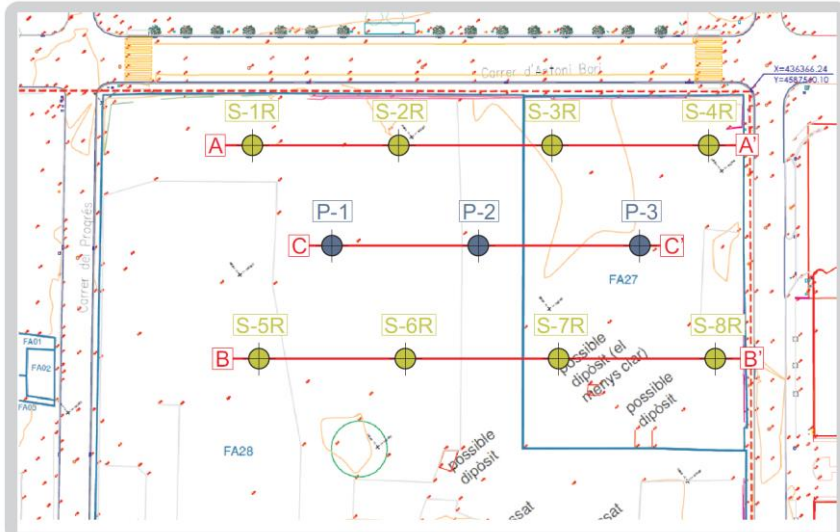
Execució



Habitatges al Gorg - Badalona



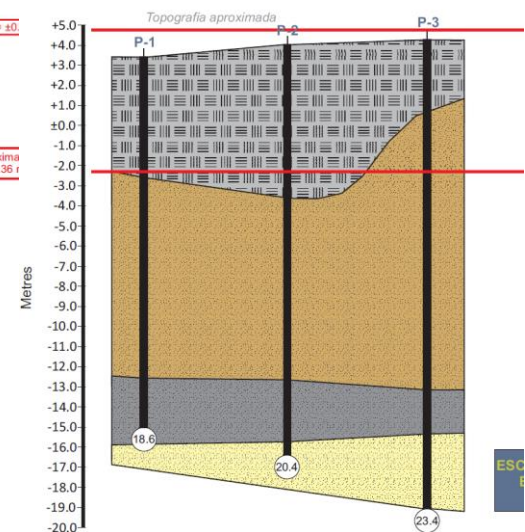
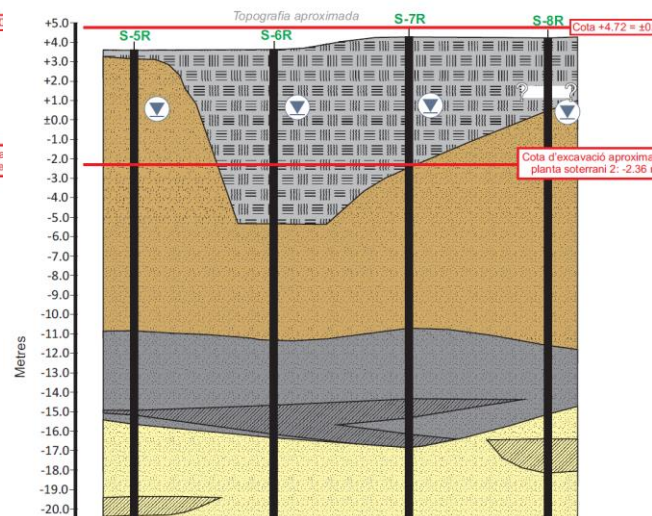
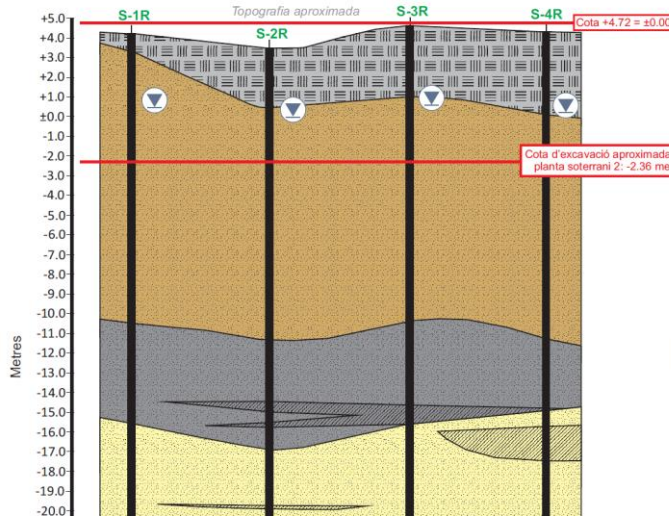
Geotècnic



PERFIL ESTRATIGRÀFIC A-A'





PERFIL ESTRATIGRÀFIC B-B'

PERFIL ESTRATIGRÀFIC C-C'



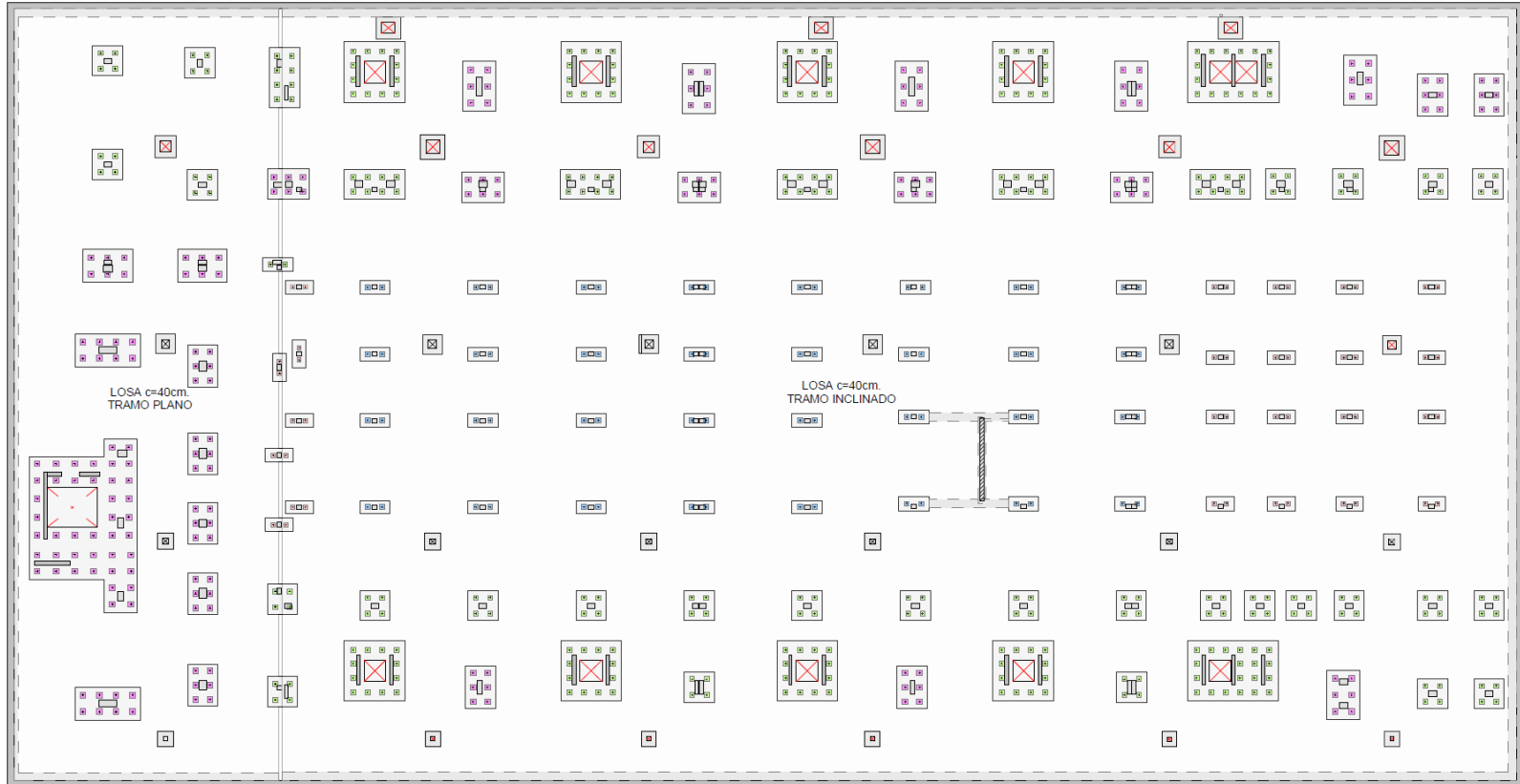
Fonamentació projecte

LEYENDA

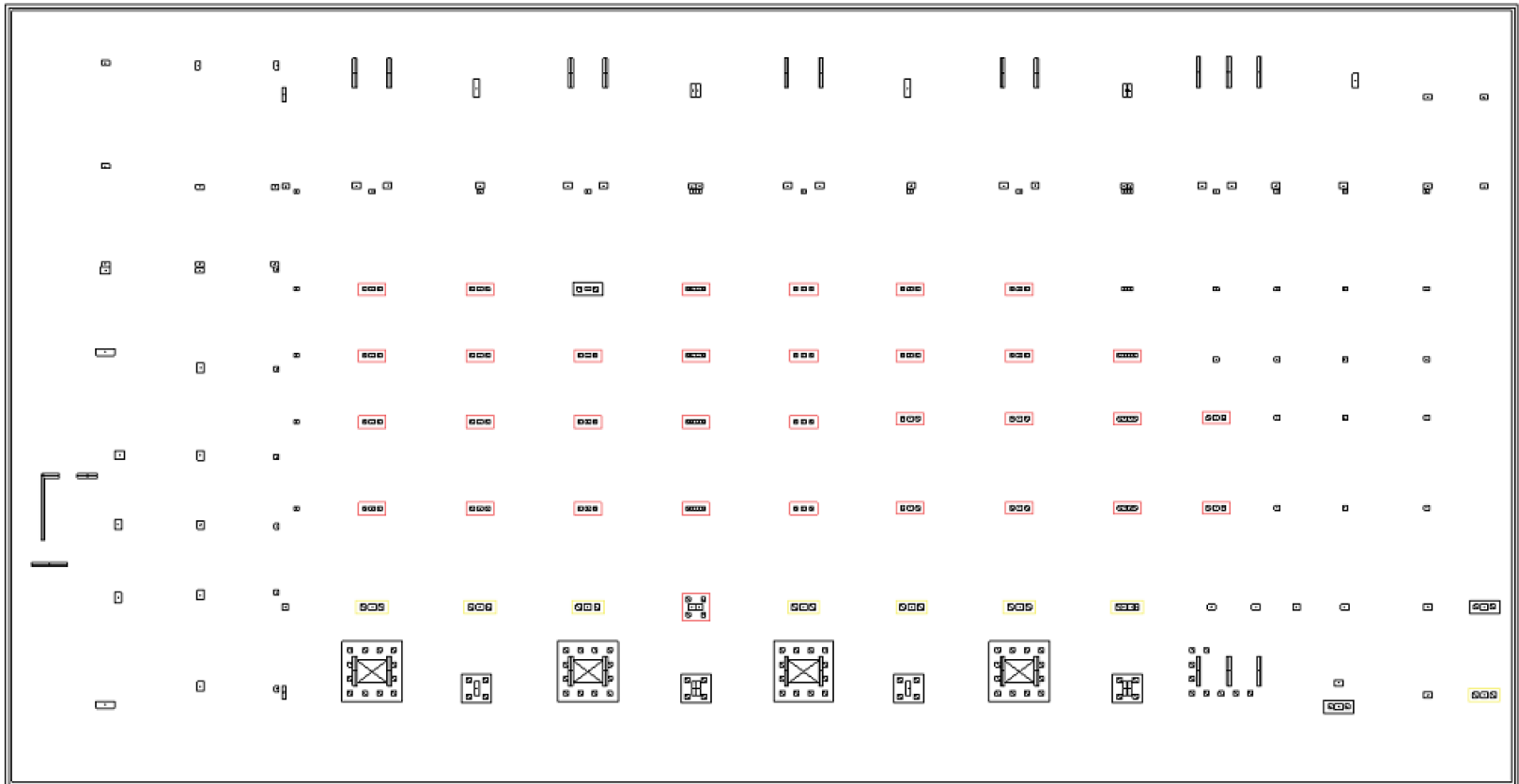
-  PILOTE SECCION 30X30CM
ARMADURA 4 Ø 20
-  PILOTE SECCION 35X35CM
ARMADURA 4 Ø 20
-  PILOTE SECCION 35X35CM
ARMADURA 8 Ø 20
-  PILOTE SECCION 40X40CM
ARMADURA 8 Ø 16

CARGAS CONSIDERADAS

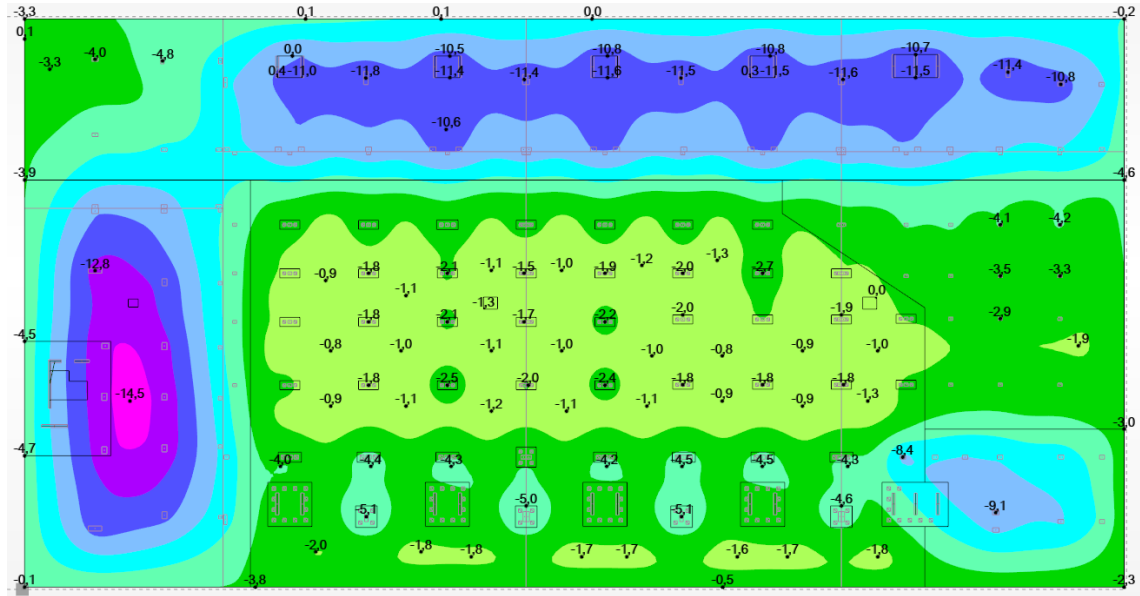
	CARGA ADMISIBLE	CARGA ARRANQUE	LONGITUD CONSIDERADA
30x30	750kN	301kN	15m
35x35	996kN	410kN	15,5m
35x35	996kN	399kN	15,5m
40x40	1394kN	536kN	15,5m



Fonamentació projecte executada (parcial)

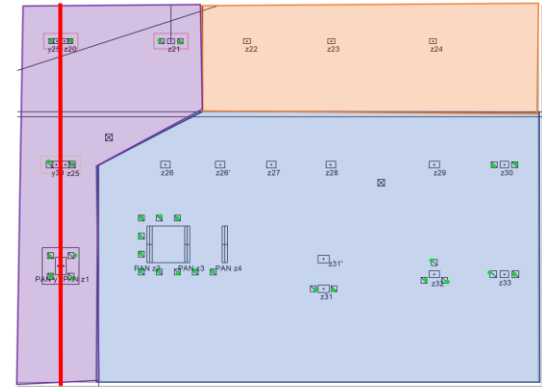


Anàlisi realitzats

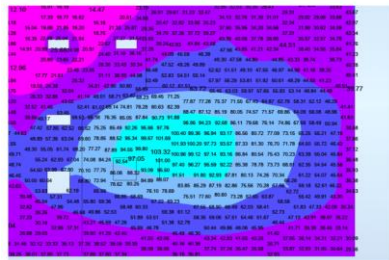


CIMENTACIÓ MIXTA en bloque Z:

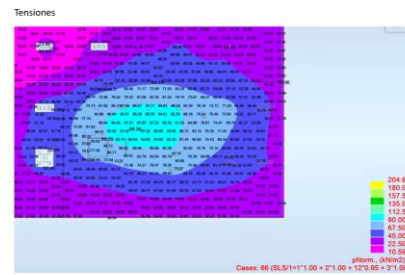
- pilotes hinca (marcados en verde)
- losa 90cm (marcada en azul)
- losa 60cm (marcada en naranja)
- losa 40cm y pilotes hinca (marcado en lila)
- limite bloque (marcado en rojo)



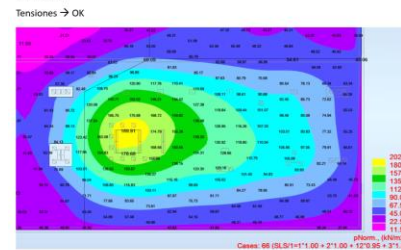
TENSIONES SOBRE EL TERRENO (límite 210kn/m2) → OK



Aumentando un 20% rigidez vertical pilotes:



SIN PILOTES



El caso más desfavorable es entre el pilar de la junta y la pantalla de ascensor:

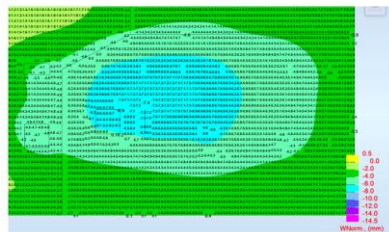
$$L=5,05m \rightarrow \text{def junta } 6mm - \text{def ascensor } 13,5mm = 7,5mm$$

$$505/0,75 = L/673 \rightarrow \text{límite es } L/500 \rightarrow \text{OK}$$

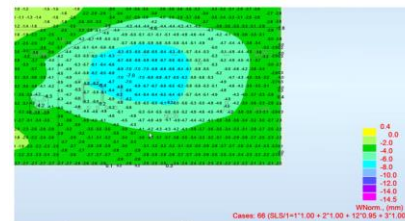
En el caso que los pilotes fueran más rígidos (ver planta 20% más rigidez), la deformación en junta sería de 4mm $\rightarrow 13,5 - 4 = 9,5mm$

$$505/0,95 = L/531 \rightarrow \text{OK}$$

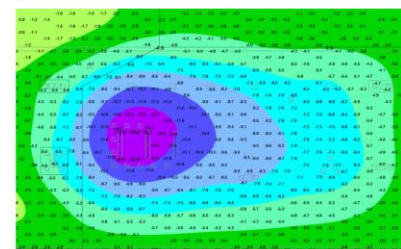
DEFORMACIONES VERTICALES, máxima 7,4mm → OK



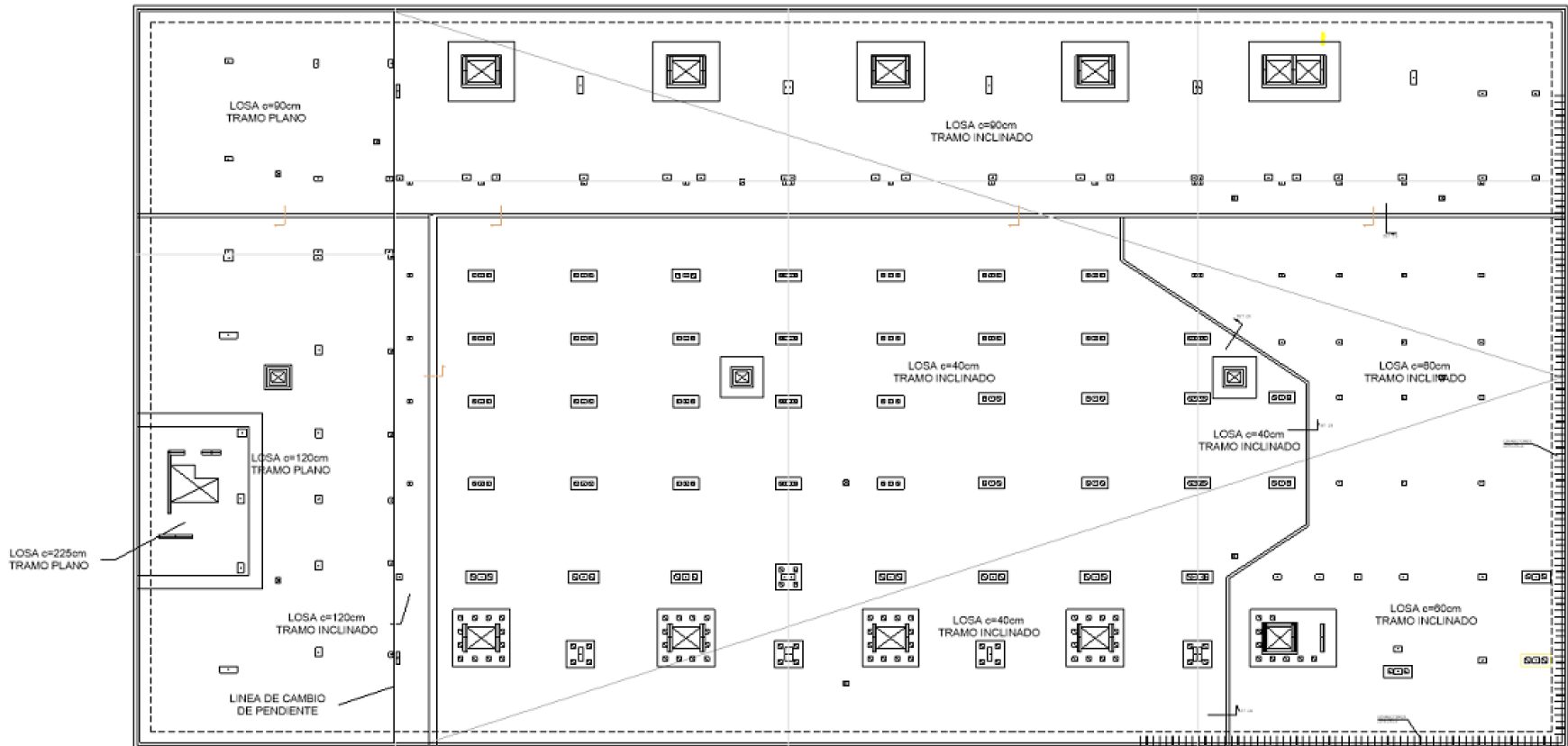
Deformaciones:



Deformaciones



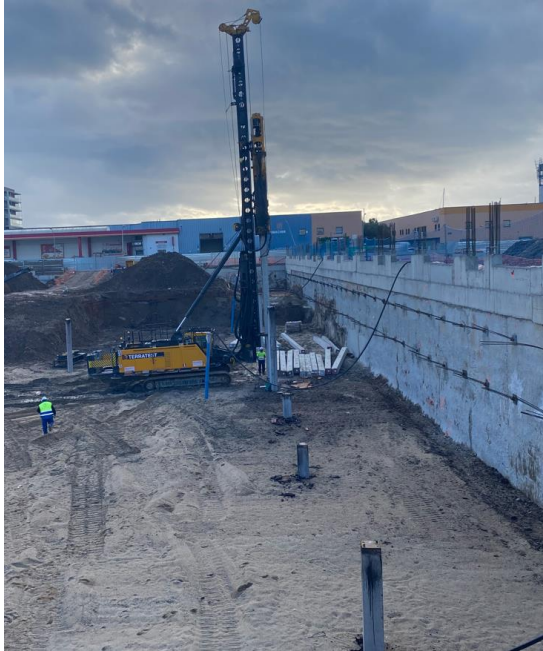
Fonamentació executada



Execució



Execució





Moltes gràcies