



Actuacions Geotècniques en entorns difícils. Petit vs Gran Diàmetre

- **Pantalles en sols més durs del previst**
 - Característiques teòriques del terreny
 - Característiques reals
 - Opcions d'excavació
 - Execució
- **Fonaments entre ruïnes romanes**

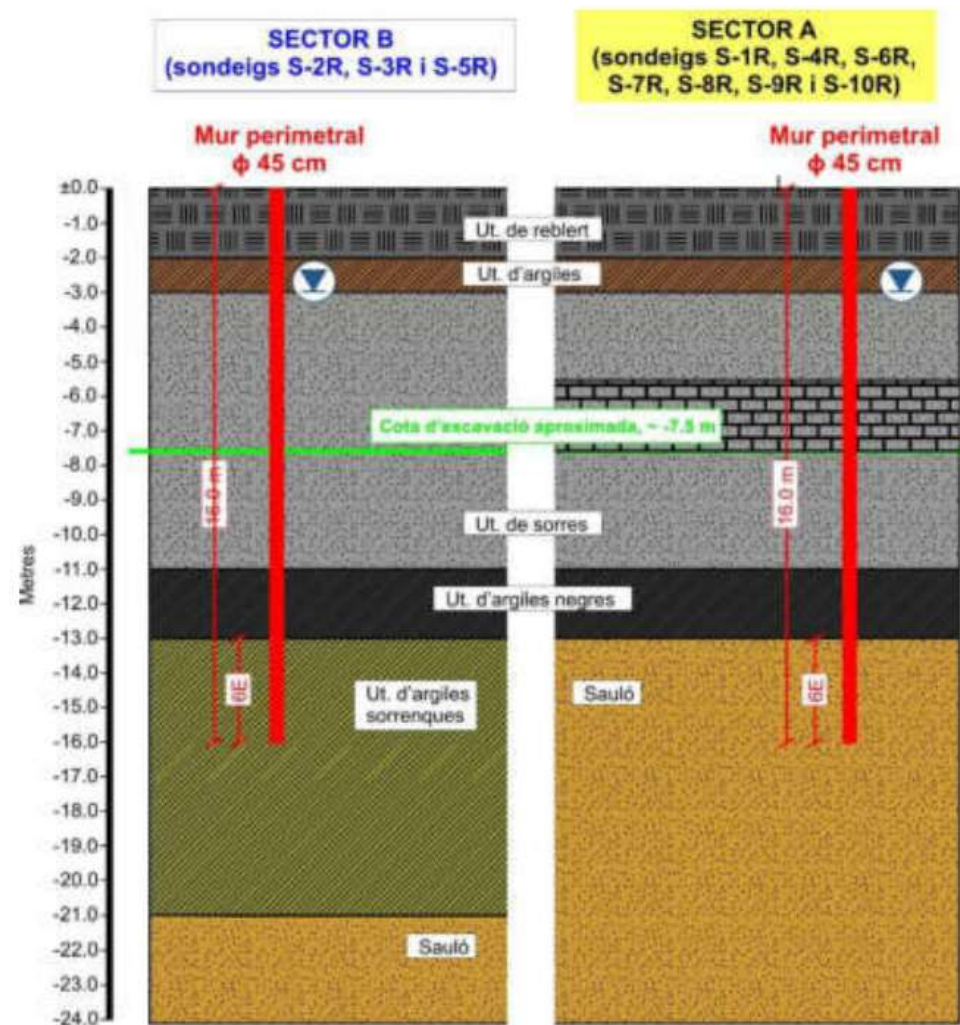
Característiques teòriques del terreny



Característiques tèoriques del terreny



Característiques teòriques del terreny



Característiques teòriques del terreny

- ❑ Per a ***l'execució i l'excavació de les fonamentacions***, caldrà tenir en compte les baixes característiques geotècniques que presenta la unitat de reblert (baixes cohesió, heterogeneïtat estructural, ...); la presència de restes antròpiques a la unitat de reblert; la presència de nivells possiblement contaminats dins de la unitat de reblert; la presència d'un nivell de formigó armat entre els 2.7 i 3.7 metres de fondària respecte a la boca del

Cal recordar que, en el sector representat pels sondeigs S-4R, S-7R, S-8R, S-9R i S-10R, es detecta un nivell de sorres cimentades, a dins de la unitat de sorres, que presenta gruixos de 1.9-2.7 metres que s'hauria de travessar amb les pantalles. Per tant, seria convenient preveure l'execució de trepans o preforos, o bé, maquinària potent.

la presència de còdols i blocs de quars i granit dins del Sauló; la presència de nivell freàtic; en el càlcul de la llosa s'hauria de tenir en compte la supressió que pot generar el nivell freàtic sobre aquesta i en el cas de l'execució de pilots hincats, es possible que sigui necessari la realització de "preforos" en aquelles zones on es detectin els nivells de sorres cimentades de la unitat de sorres (com per exemple, en el sondeig S-4R).

Característiques teòriques del terreny

Forma de trencament

RESULTATS

Càrrega de trencament:	35,67 Kg/cm ²	3,50 MPa
------------------------	--------------------------	----------

Angle de trencament: Vert. i 75° Tipus de comportament: Rígid
Observacions:



Característiques teòriques del terreny

Forma de trencament

RESULTATS

Càrrega de trencament:	61,34 Kg/cm ²	6,01 MPa
------------------------	--------------------------	----------

Angle de trencament: 72° Tipus de comportament: Molt rígid
Observacions:



Característiques reals

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL101 **	Propietats mecàniques de les roques. Determinació de la resistència. Part 5: Resistència a càrrega puntual. UNE 22950-5:1996

Nº	TIPUS ASSAIG*		DISTÀNCIA ENTRE PUNTS	AMPLE mín.	AMPLE màx.	AMPLE med. W (mm)= (W1+W2)/2	ÀREA mín. SECCIÓ A=W*D (mm²)	DIÀMETRE EQ. De De²=D²; assaig d De²=4A/p ; resta ass.	CÀRREGA RUPTURA P (N)	RESISTÈNCIA A CÀRREGA PUNT. Is=P/De² (N/mm²)	CORRECCIÓ PER MIDA F=(De/50)⁰.⁴⁵	RESIST. A CÀRREGA PUNTUAL CORREGIDA Is(50)=F*Is (N/mm²)	RESIST. A COMP. UNIAXIAL (MPa) Co =20*Is(50)
	a/b/d	X - II	D (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)								
1	i		27.0	52.91	60.70	56.81	1533.74	1952.81	5990	3.07	0.95	2.90	58.0
2	b		38.0	48.78	48.78	48.78	1853.64	2360.13	6370	2.70	0.99	2.66	53.3
3	i		26.0	30.83	53.50	42.17	1096.29	1395.84	6595	4.72	0.88	4.14	82.9
4	i		29.0	57.02	66.21	61.62	1786.84	2275.07	6790	2.98	0.98	2.92	58.4
5	i		36.0	6.98	76.77	41.88	1507.50	1919.41	15395	8.02	0.94	7.56	151.2
6	i		45.0	72.67	89.37	81.02	3645.90	4642.11	18185	3.92	1.15	4.50	90.1
7													
8													
9													
10													

* TIPUS ASSAIG:

a: axial	X PERPENDICULAR A PLANS DE DEBILITAT
b: bloc	II PARAL·LEL A PLANS DE DEBILITAT
d: diametral	
i: irregular	

ESTAT DE LA MOSTRA	X	SECA EN ESTUFA
		SECA A L'AIRE
		SATURADA

VALOR MIG DE LA RESISTÈNCIA A LA CÀRREGA PUNTUAL CORREGIDA:

Is(50) mig = 4.12 MPa

VALOR MIG DE LA RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL:

Co mig = 82.3 Mpa

Característiques reals

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL94 **	Resistència a compressió sobre pedra natural segons UNE-EN 1926:2007

Preparació de les provetes : Provetes Polides

Nº PROVETA	VALORS PROMIG (mm)			SECCIÓ (cm²)	F (kN)	R. COMPRESSIÓ (MPa)	POSICIÓ
	LLARGADA	AMPLADA	ALÇADA				
1	51.7	51.7	55.7	26.7	254	95.25	C

(*) 1 Mpa = 1 N/mm2 = 10,2 Kp/cm2

F Es la càrrega de ruptura de la proveta (kN)
 R.Compressió Es la resistència a compressió (Mpa)
 Llargada Es la longitud promig de la proveta (mm)
 Amplada Es l'amplada promig de la proveta (mm)
 Alcada Es l'alçada promig de la proveta (mm)

POSICIÓ
 A (la força s'aplica perpendicular a la direcció dels plans d'anisotropia)
 B (la força s'aplica paral·lela a la direcció dels plans d'anisotropia)
 C (No es detecten ni estan marcats els plans d'anisotropia)

OBSERVACIONS:	No es detecten ni estan marcats els plans d'anisotropia.
---------------	--



Característiques reals



⊗ Sondeig

0 20 m

Característiques reals



S1 de 0.00 a 3.00 m.



S1 de 3.00 a 6.00 m.



S1 detall a 5.51 m.



S1 de 6.00 a 9.00 m.

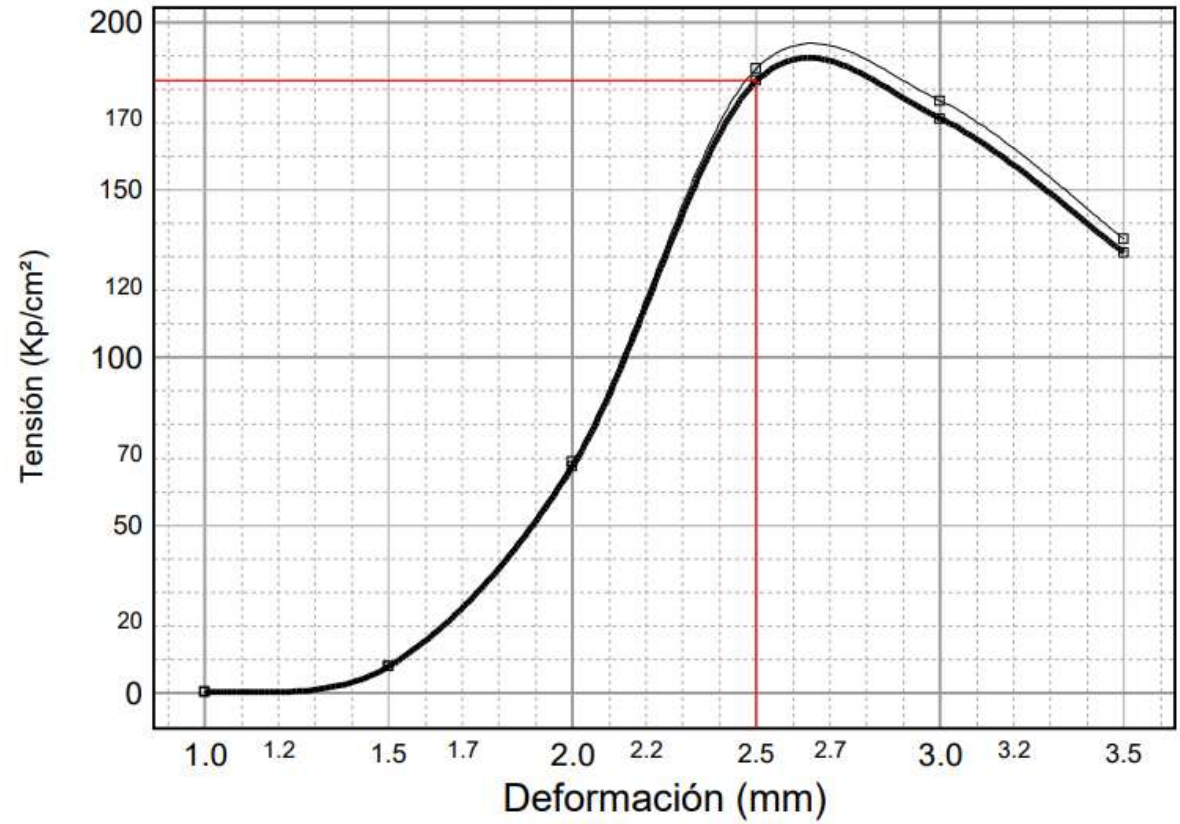
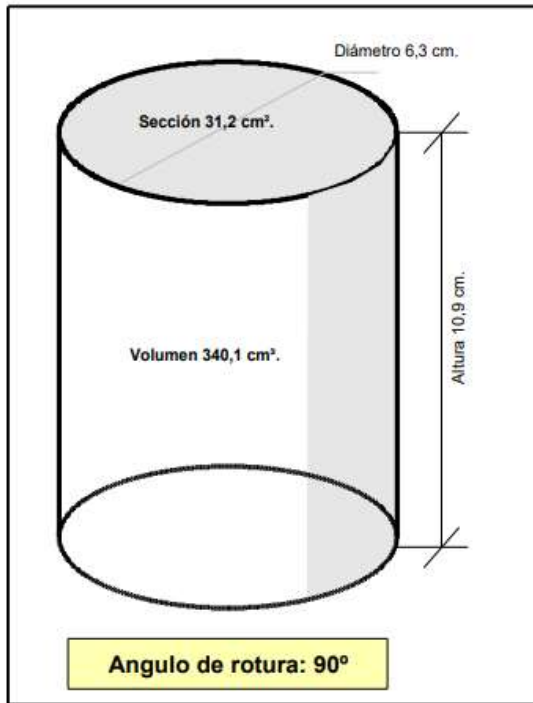


S1 de 9.00 a 10.00 m.



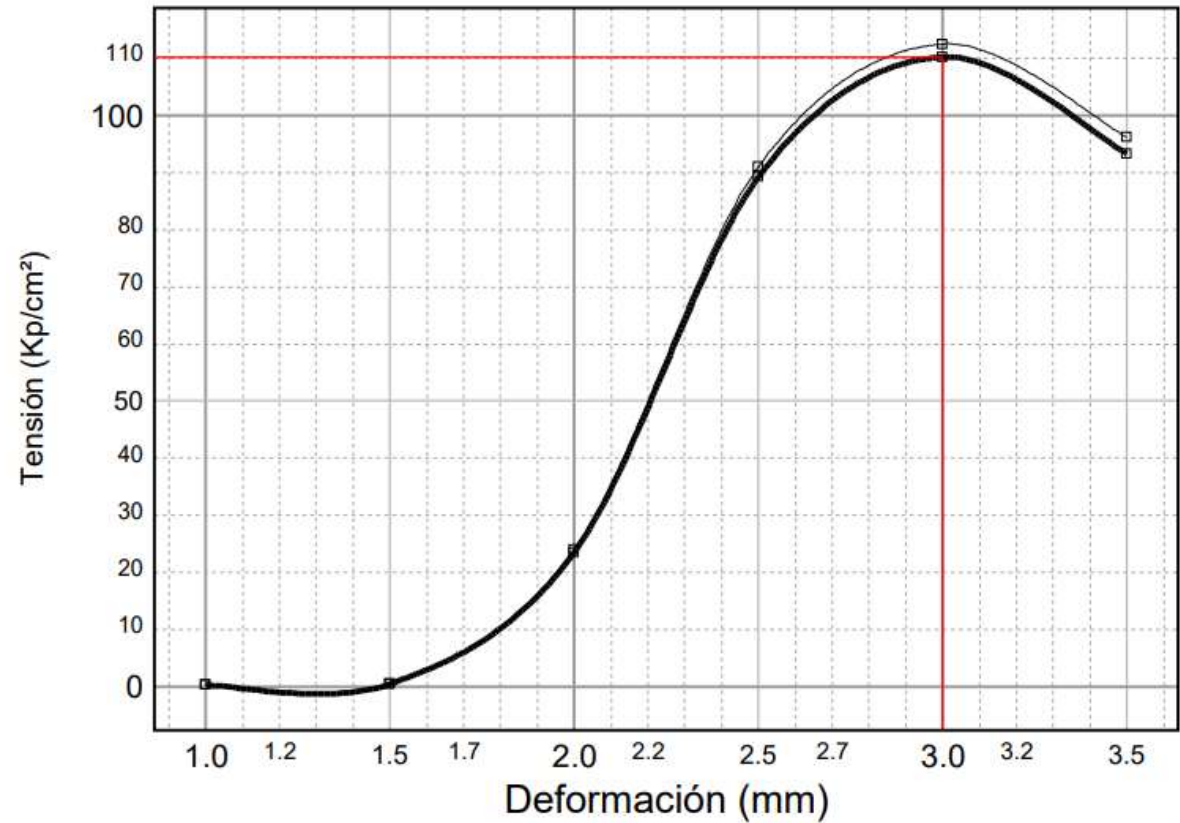
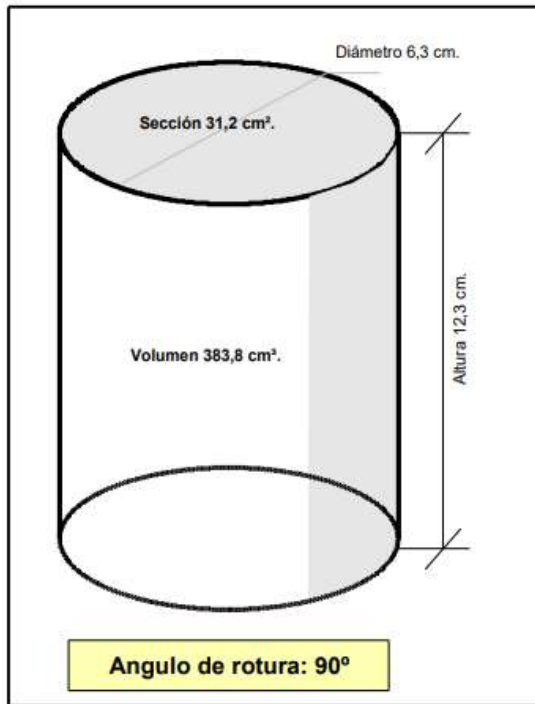
S1 Situació sonda RL-48.

Opcions d'excavació



S1: prof. 4,85 – 4,97 m

Característiques reals



S1: prof. 5,40 – 5,51 m

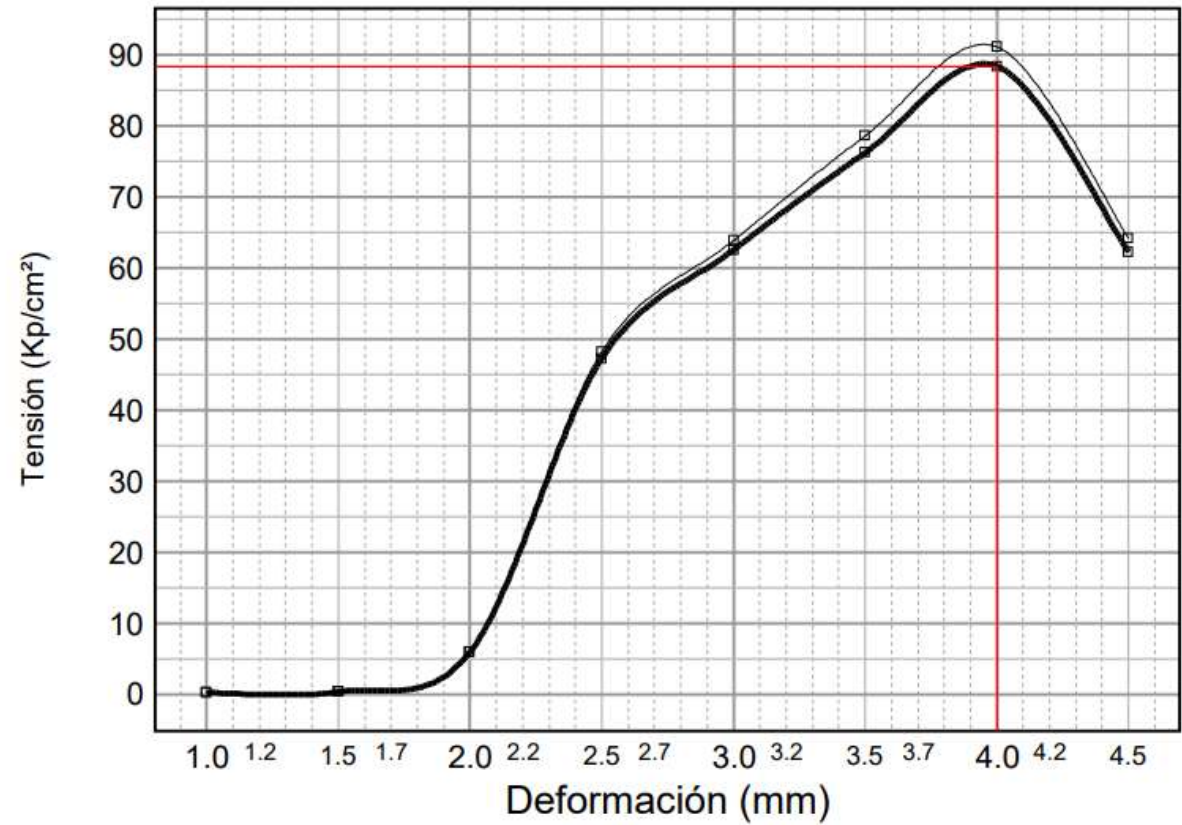
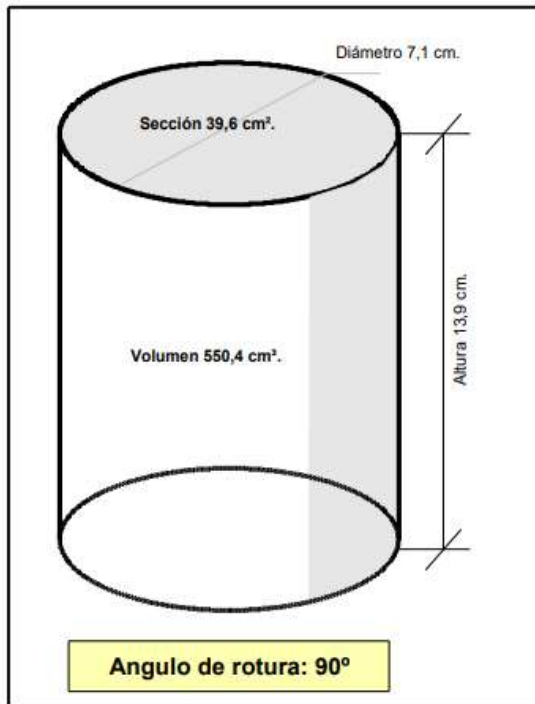
Característiques reals

Resistència a la tracció (t)	
Determinació segons l'assaig Brasiler UNE 22950-2 (kg/cm ²)	88,24

Coeficient de desgast o abrasivitat segons l'índex de Schimazek (F)	
$F = (Q \cdot F_m \cdot t) / 100$ en kN/m	0,93

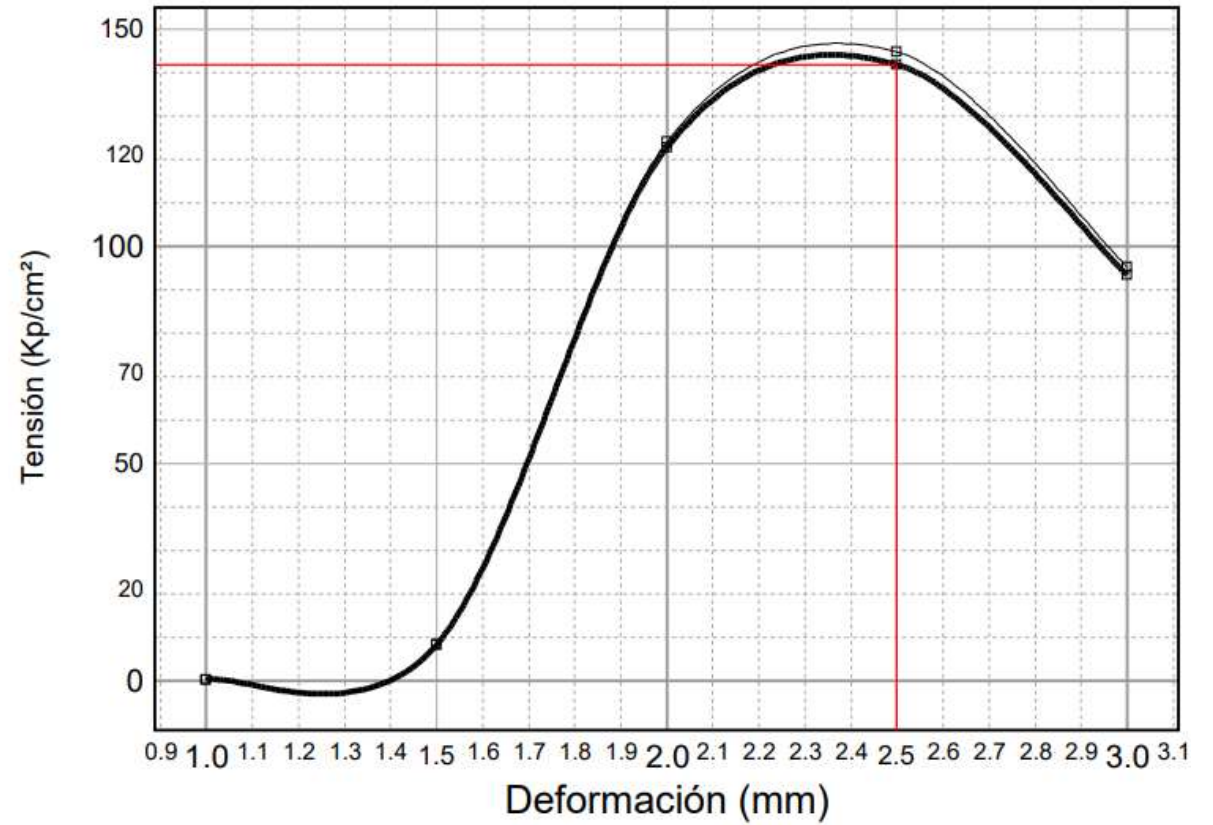
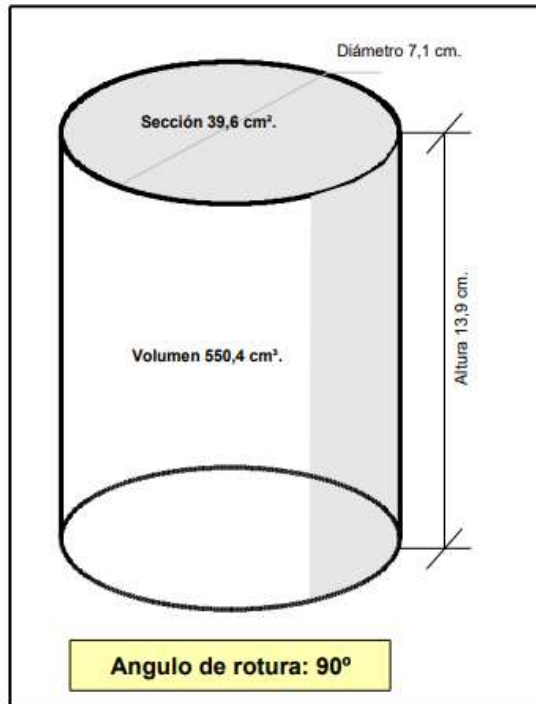
S1: prof. 5,40 m. Gres de gra groller

Característiques reals



S2: prof. 5,40 – 5,75 m

Característiques reals



S2: prof. 6,00 – 6,30 m

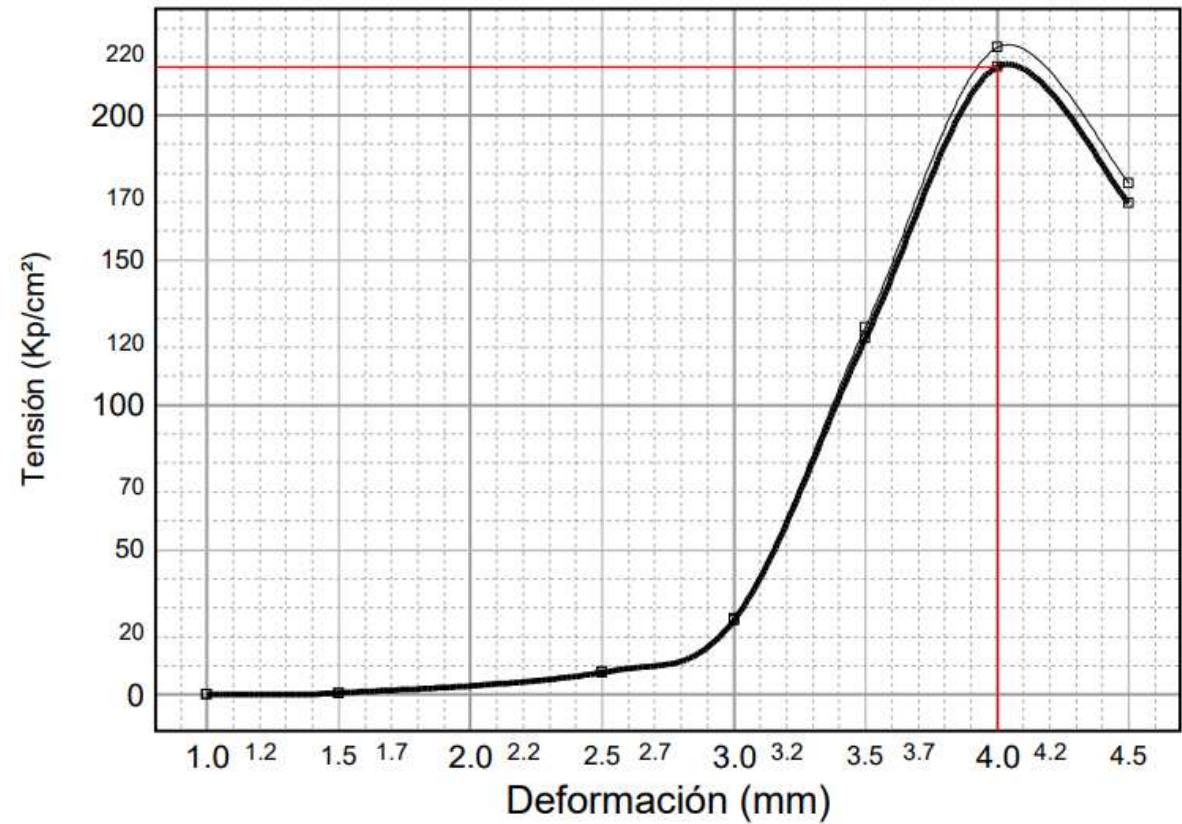
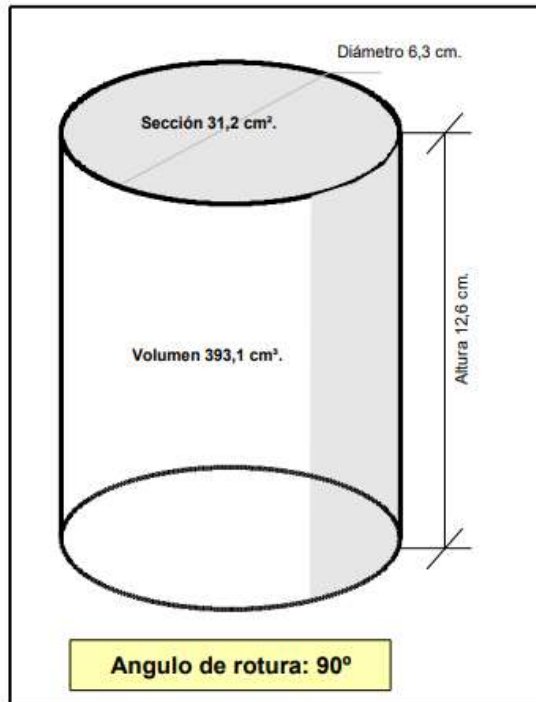
Característiques reals

Resistència a la tracció (t)	
Determinació segons l'assaig Brassileny UNE 22950-2 (kg/cm ²)	74,04

Coeficient de desgast o abrasivitat segons l'índex de Schimazek (F)	
$F = (Q \cdot F_m \cdot t) / 100$ en kN/m (considerant els trams de conglomerat)	10,98
$F = (Q \cdot F_m \cdot t) / 100$ en kN/m (només per al tram de sorres)	2,24

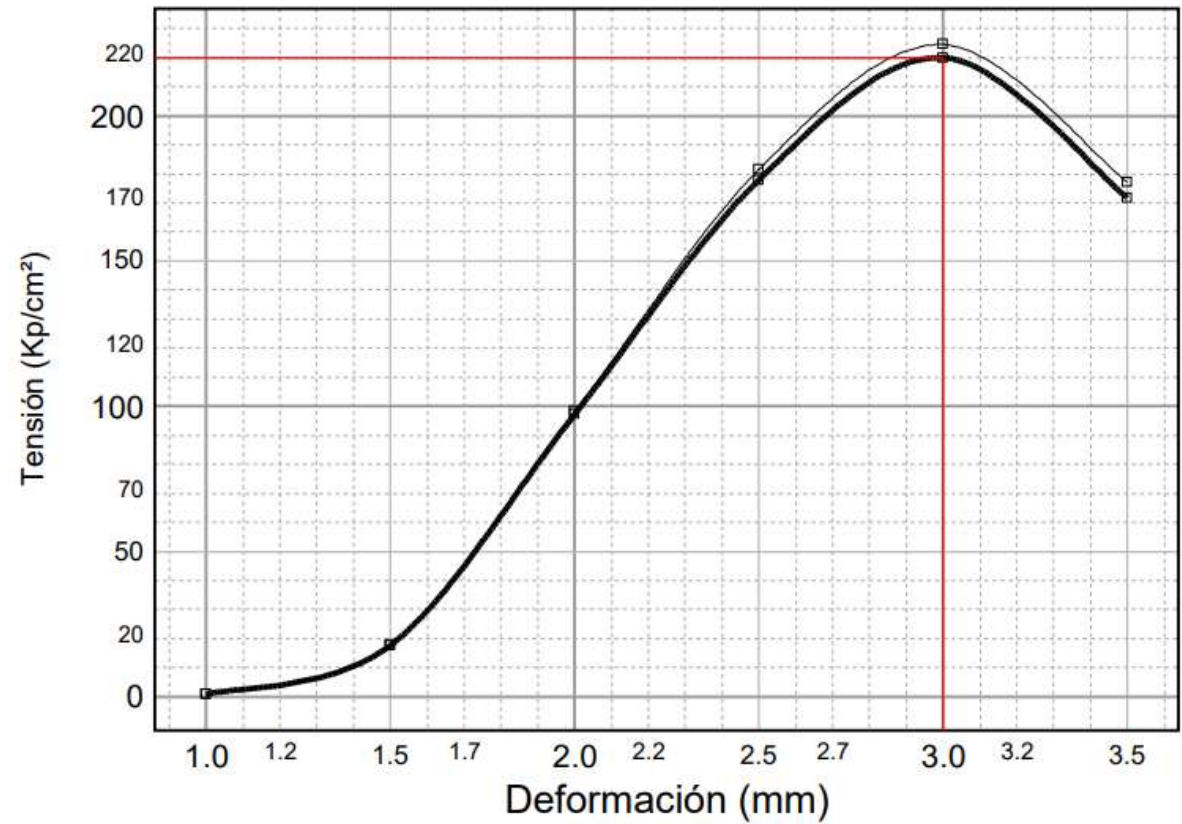
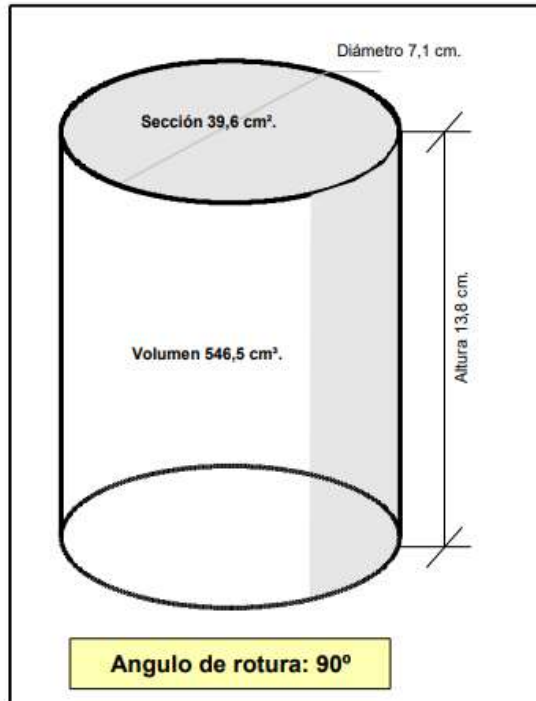
S2: prof. 6,00 m. Gres conglomeràtic.

Opcions d'excavació



S3: prof. 4,20 – 4,55 m

Opcions d'excavació



S3: prof. 6,00 – 6,30 m

Característiques reals

Resistència a la tracció (t)

Determinació segons l'assaig Brassileny UNE 22950-2 (kg/cm ²)	50,55
---	-------

Coefficient de desgast o abrasivitat segons l'índex de Schimazek (F)

$F = (Q \cdot F_m \cdot t) / 100$ en kN/m	1,38
---	------

S2: prof. 5,80 m. Gres de gra groller

Característiques reals

COMPARATIVA ENTRE LOS ÍNDICES DE SCHIMAZEK Y C.E.R.C.H.A.R.

CLASIFICACIÓN	C.A.I. (10^{-1} mm)	TIPO DE ROCA	F de SCHIMAZEK (N/mm)
No abrasiva	<0,5	Caliza joven	< 0,5
Muy ligeramente abrasiva	<1,2	Caliza joven	< 0,5
Ligeramente abrasiva	1,2 a 2,5	Arenisca joven	0,5 a 2
Medianamente abrasiva	2,5 a 3,5	Granito meteorizado / dolerita	2 a 4
Moderadamente abrasiva	3,5 a 4,0	Arenisca	4 a 5
Abrasiva	4,0 a 4,2	Granito / Esquistos / Piroxenita	5 a 8
Áltamente abrasiva	4,2 a 4,5	Anfibolita	8 a 11
Extremadamente abrasiva	> 4,5	Cuarcita/Gneiss/Pegmatita	> 11

Trams sorra

Trams conglomerat

Prieto, L.A. (2013): «The Cerchar Abrasivity Index's applicability to dredging rock». Proceedings of WEDA XXXII Technical Conference & TAMU 43 Dredging Seminar.

Opcions d'excavació

- ❑ Pantalladora de cables bivalva
- ❑ Preforos amb pilotadora potent amb barrina i puntes de widia + trepant
- ❑ Preforos amb micropilotadora + trepant
- ❑ Hidrofesa

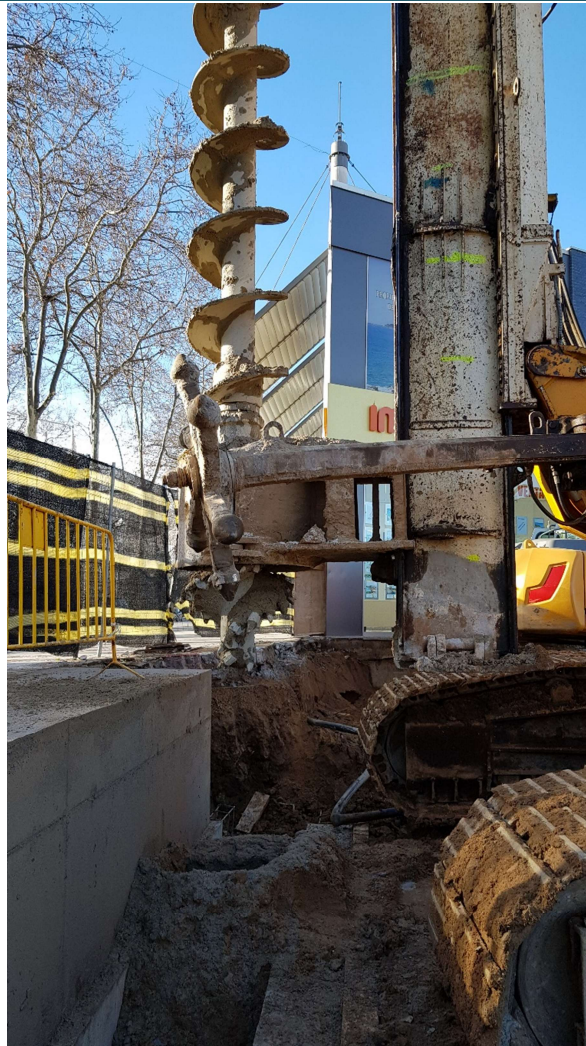
Execució



Execució



Execució



Execució



Execució



Execució



Execució



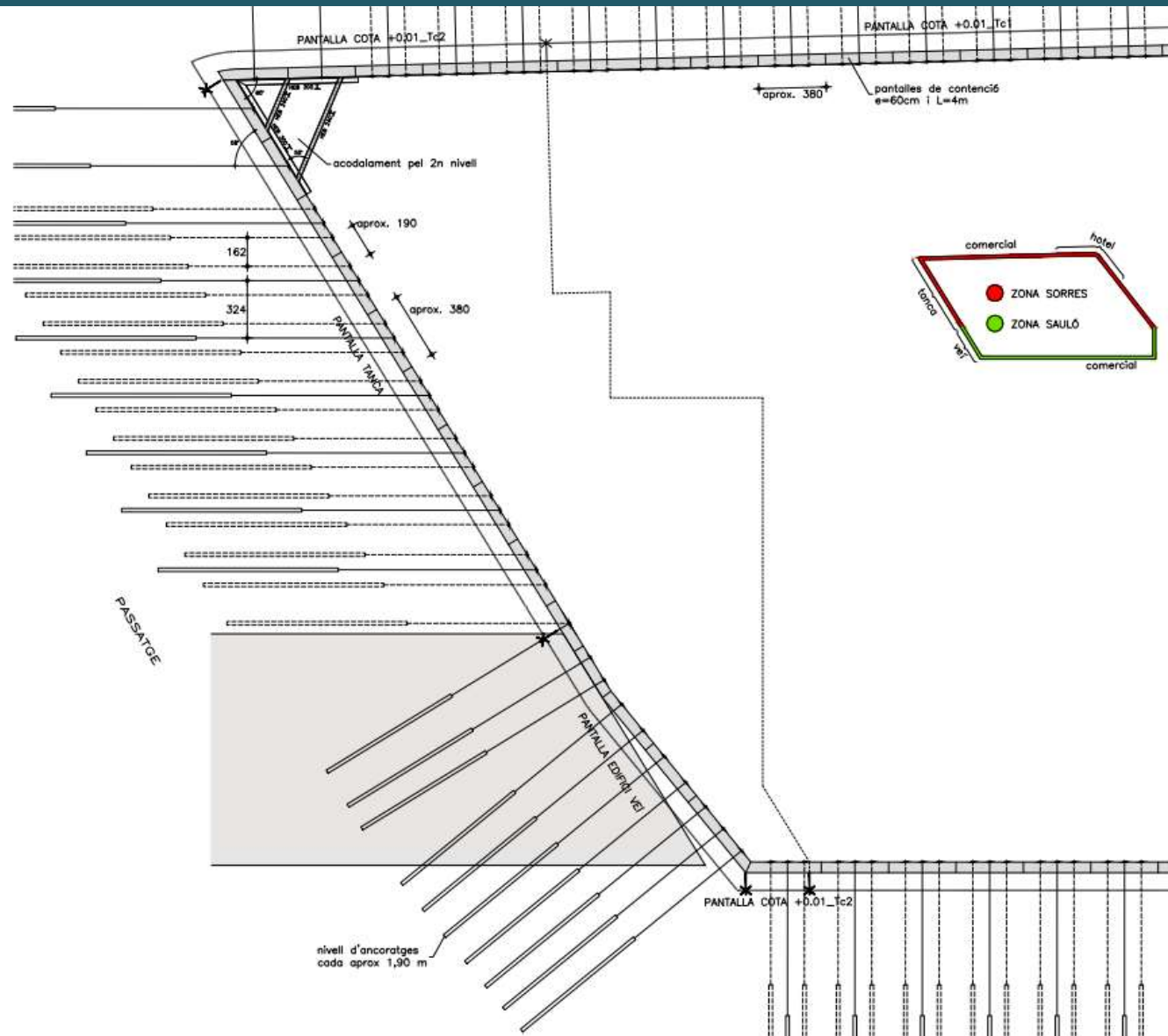
Execució



Execució



Execució



Execució



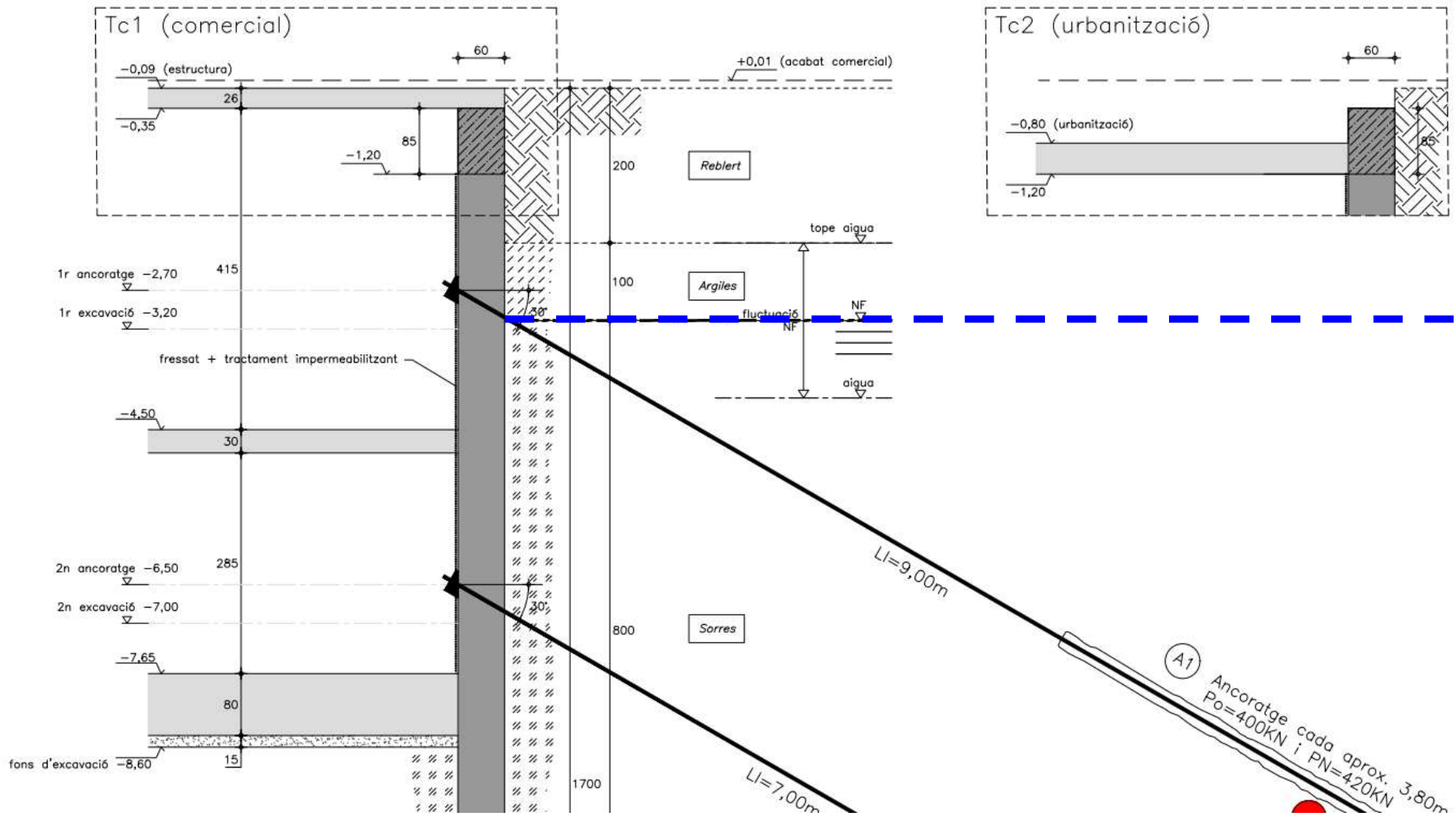
Execució



Execució



Execució



Execució



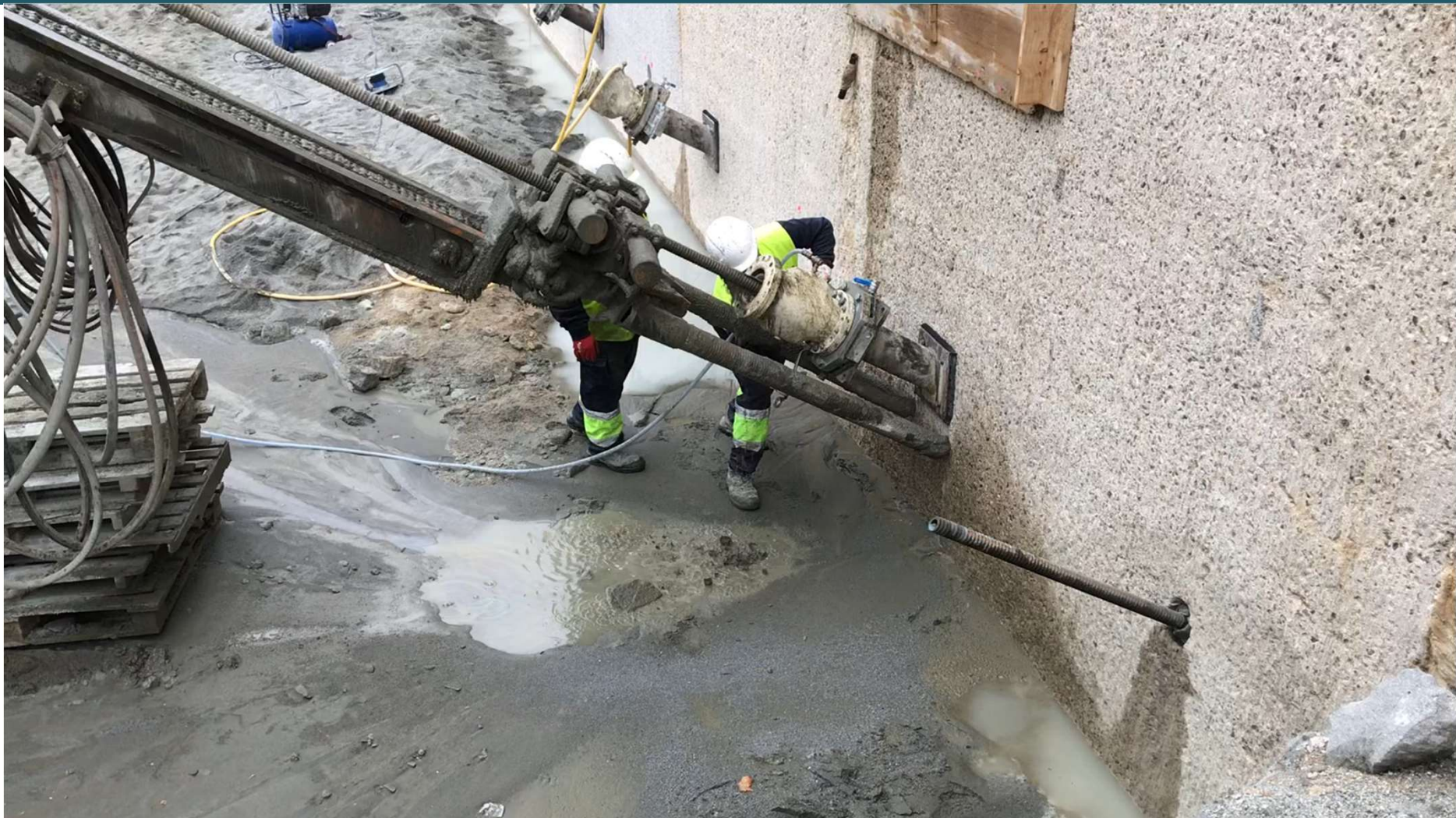
Execució



Execució



Execució



Execució



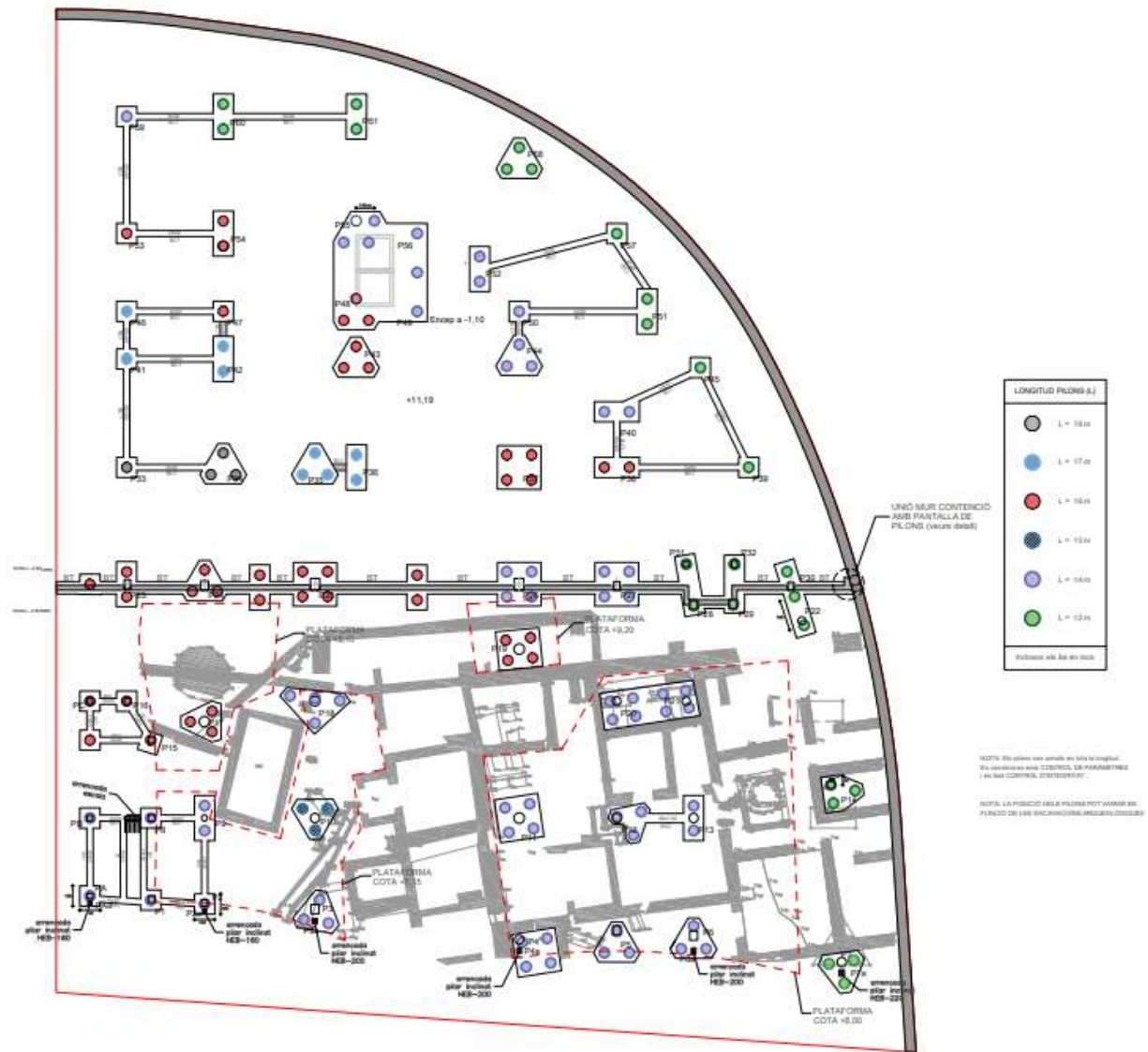
CONCLUSIONS

- ❑ Importància d'un bon estudi geotècnic
- ❑ En funció dels resultats de l'estudi, conveniència d'ampliar estudis
- ❑ En cas de freàtic elevat, plantejar estudi hidrogeològic
- ❑ Paràmetres de resistència del terreny per als ancoratges de les pantalles
- ❑ Proves d'ancoratges per contrastar resistència del bulb
- ❑ Monitorització de la verticalitat de les pantalles
- ❑ ...

Fonaments entre ruïnes romanes



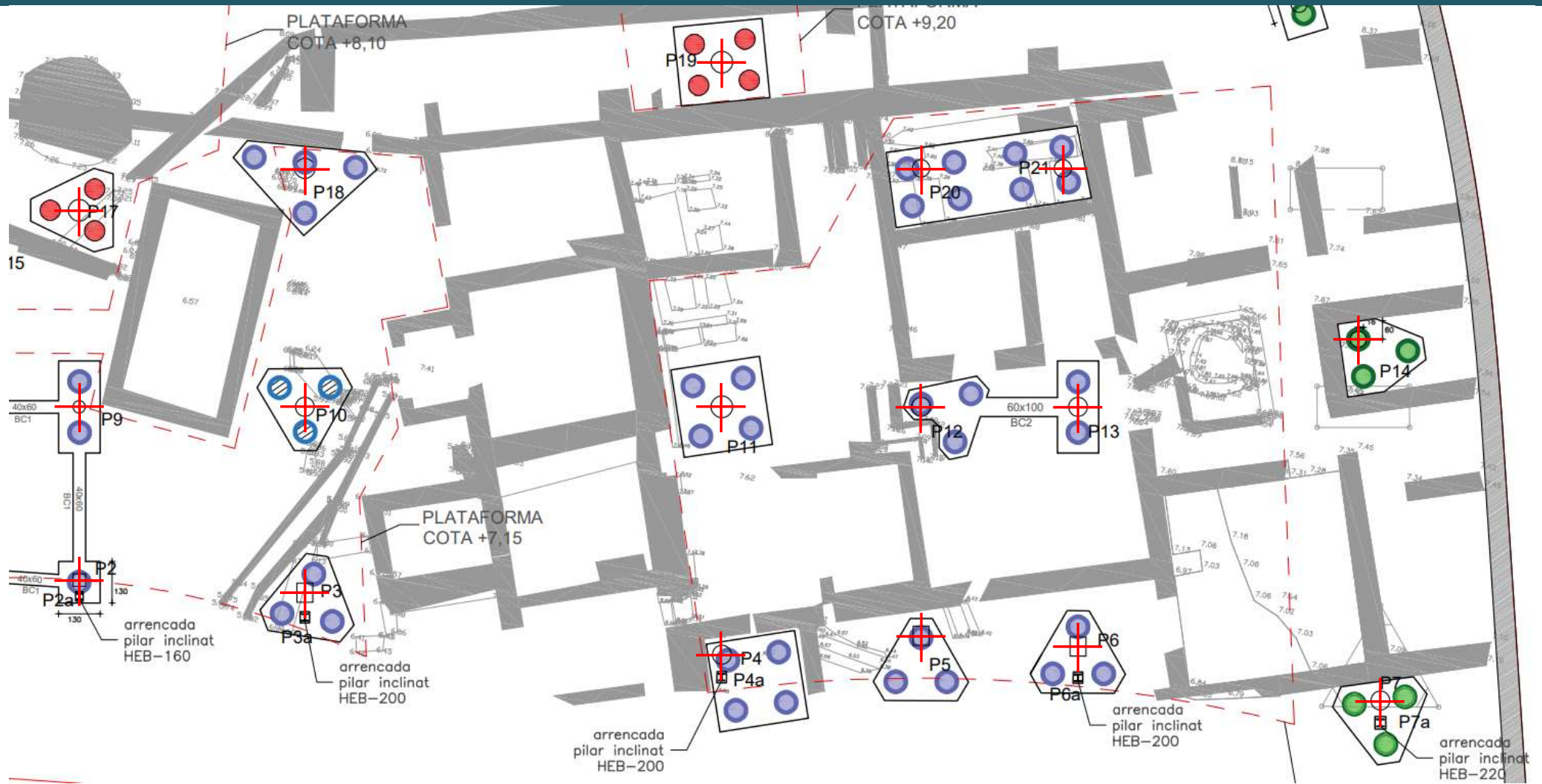
Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes

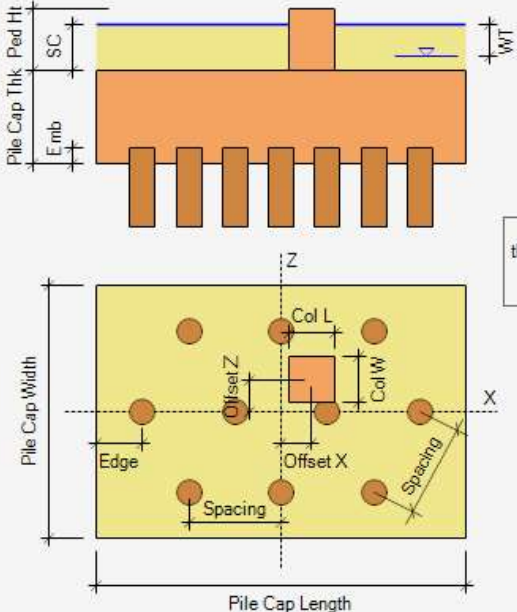


Fonaments entre ruïnes romanes

Geometry | Loads | Materials | Reinforcement | General

Piles | **Pile Cap** | Column

Pile Cap Length = 3,25 m
 Pile Cap Width = 3,25 m (Controlled by the layout of the piles)
 Pile Cap Thickness = 100,0 cm
 Soil Cover = 0,00 m
 Water Table Depth = 0,00 m



Schematic images to show the meaning of the variables. See the Graph tab for the actual geometry.

Geometry | Loads | Materials | Reinforcement | General

Pile Cap | **Column**

Outer Bars X-Bars

Top Reinf. Provided Bottom Reinf. Provided

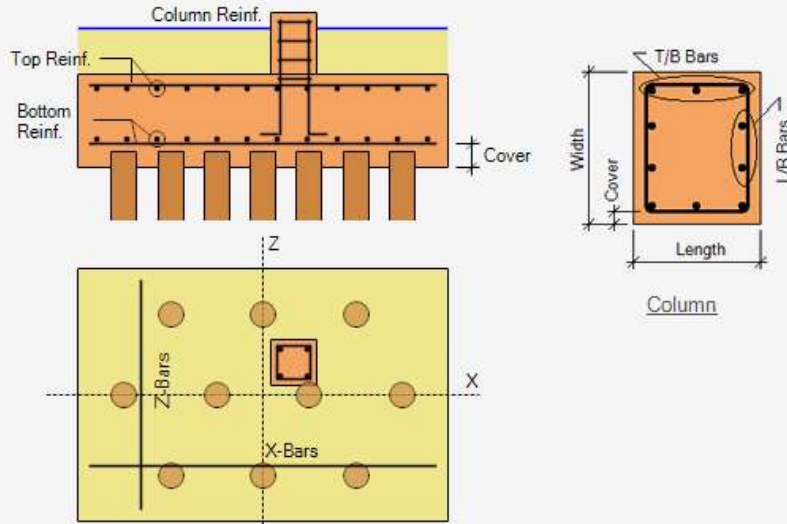
Concrete Cover 5,1 cm Concrete Cover 10,0 cm

12 X-Bar Size #8 (T) 26 X-Bar Size D20 (B)

12 Z-Bar Size #8 (T) 26 Z-Bar Size D20 (B)

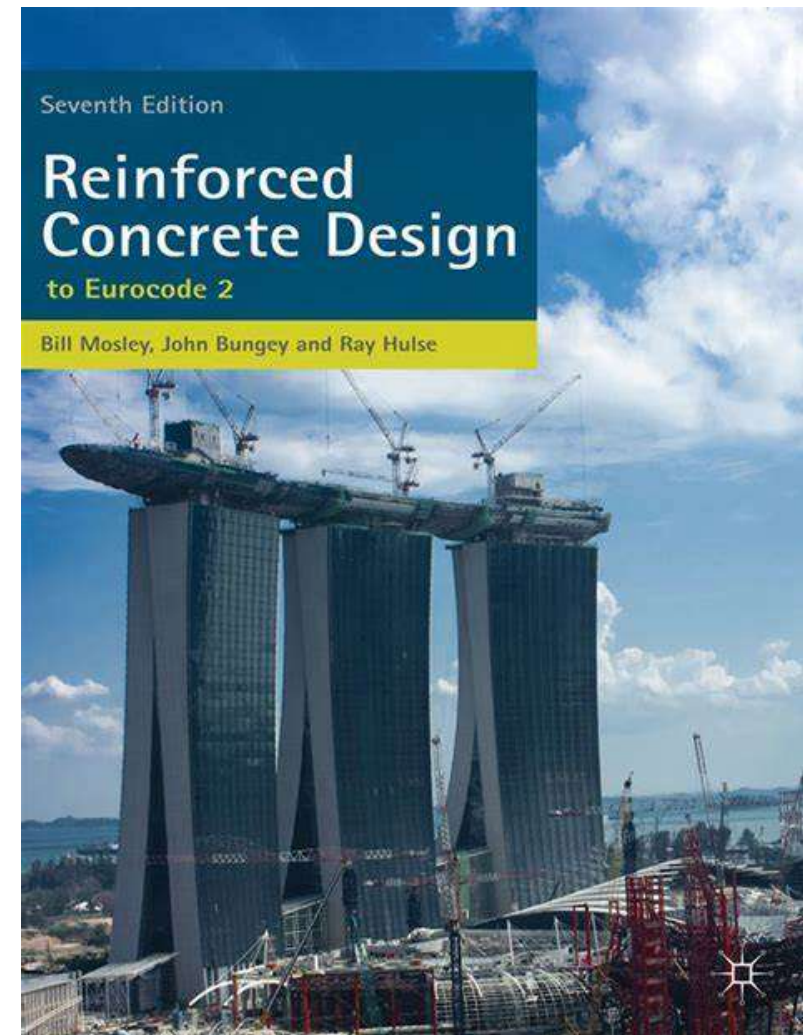
Hooked at -X Hooked at +X Hooked at -X Hooked at +X

Hooked at -Z Hooked at +Z Hooked at -Z Hooked at +Z



Column

Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes

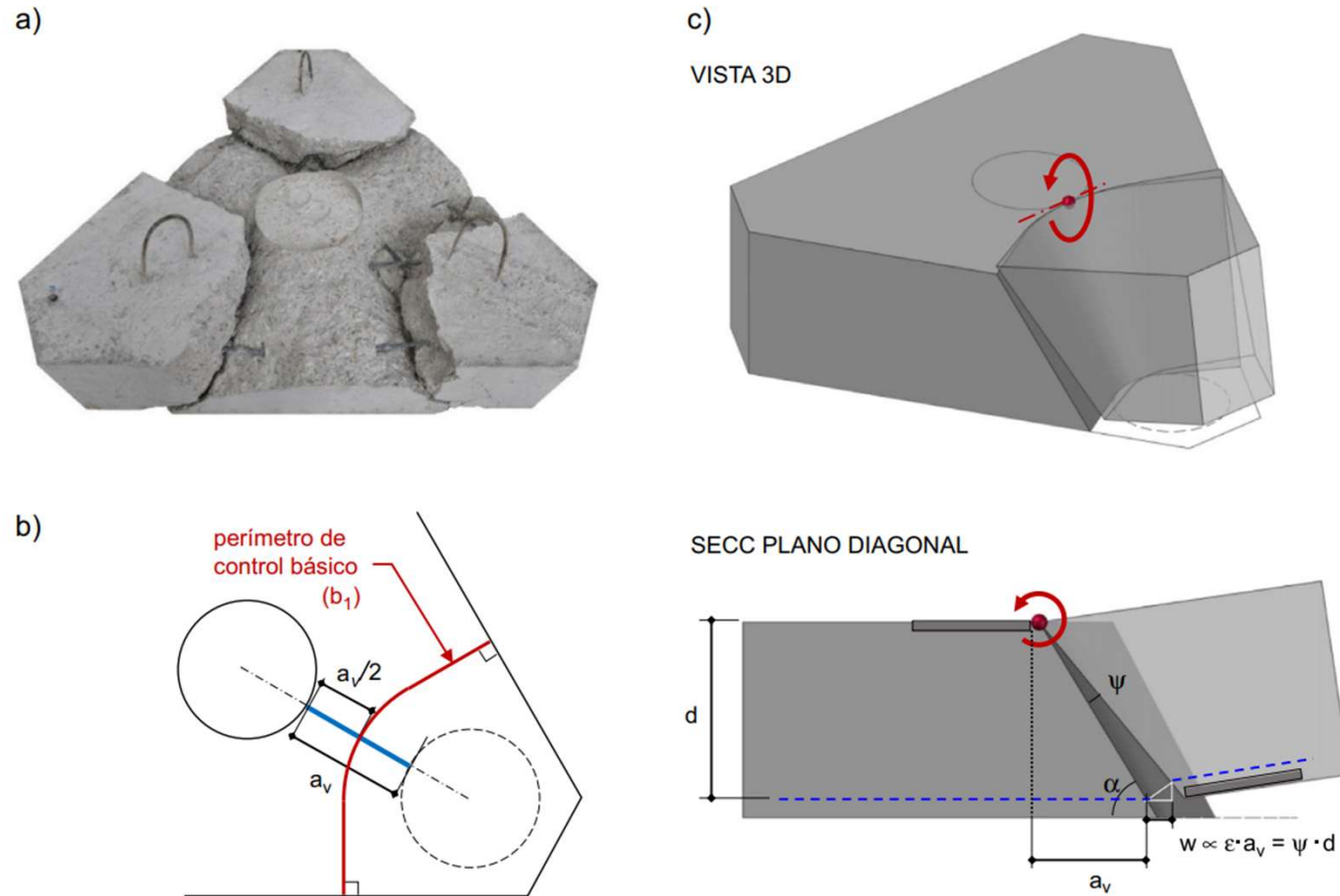


Figura 4. a) Superfície de rotura per punzonament (espècimen 3P-N-A3); b) perímetre de control bàsic (b_1); c) cinemàtica de la rotura per punzonament de encepados rígids.

Fonaments entre ruïnes romanes

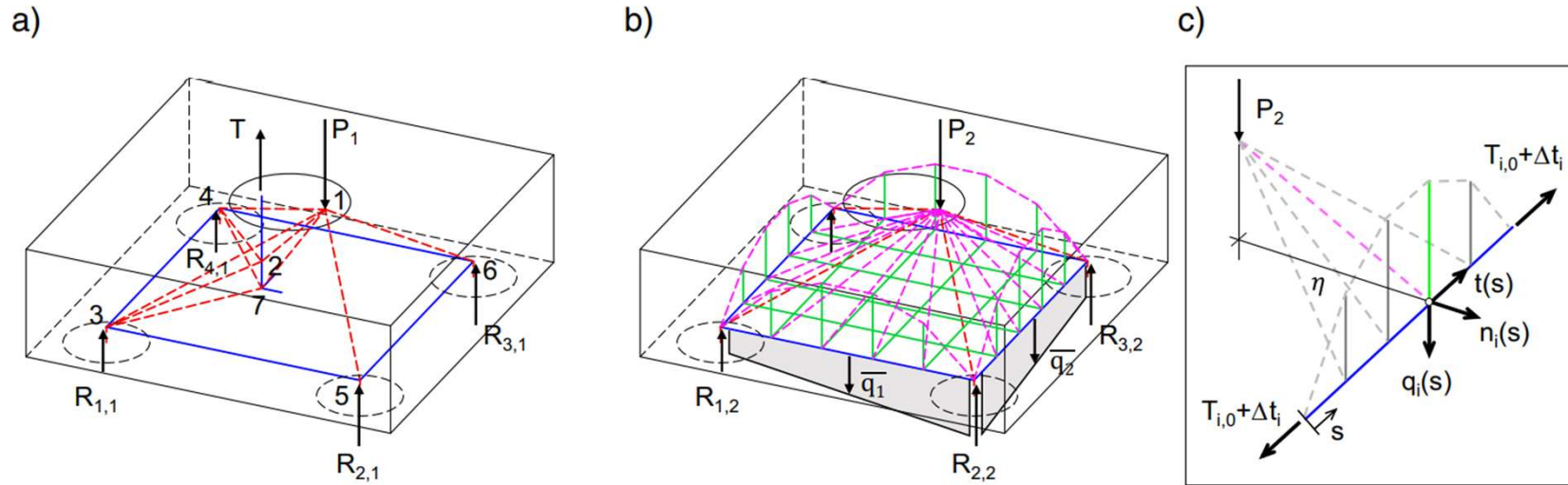


Figura 1. MBT complementarios para el diseño de encepados: a) MBT-1; b) MBT-2; c) detalle de transmisión de tracción en las bandas según el MBT-2.

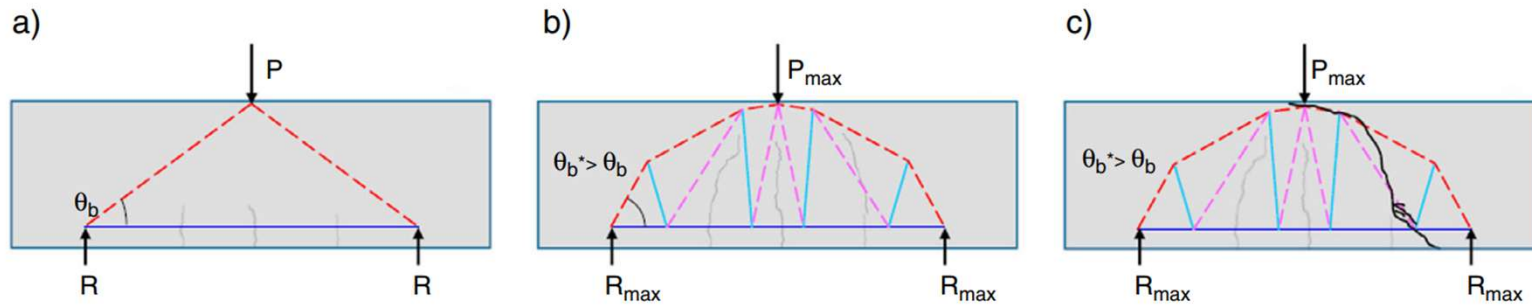


Figura 2. a) Inicio de la fisuración: modelo de descarga directa; b) carga máxima: descarga directa con desvío de compresiones por tirantes de hormigón; c) rotura al formarse la fisura crítica.

Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes



Fonaments entre ruïnes romanes

