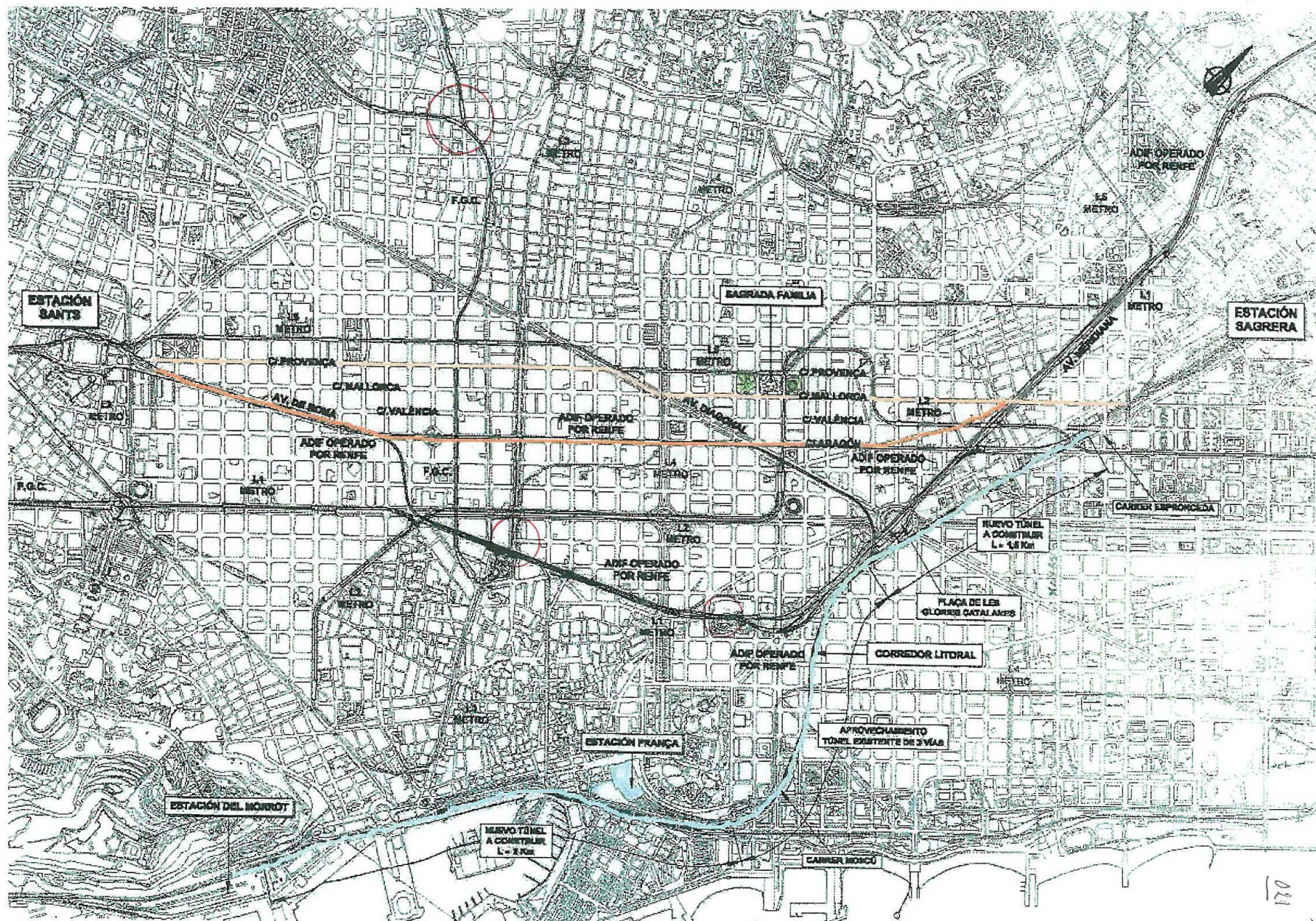
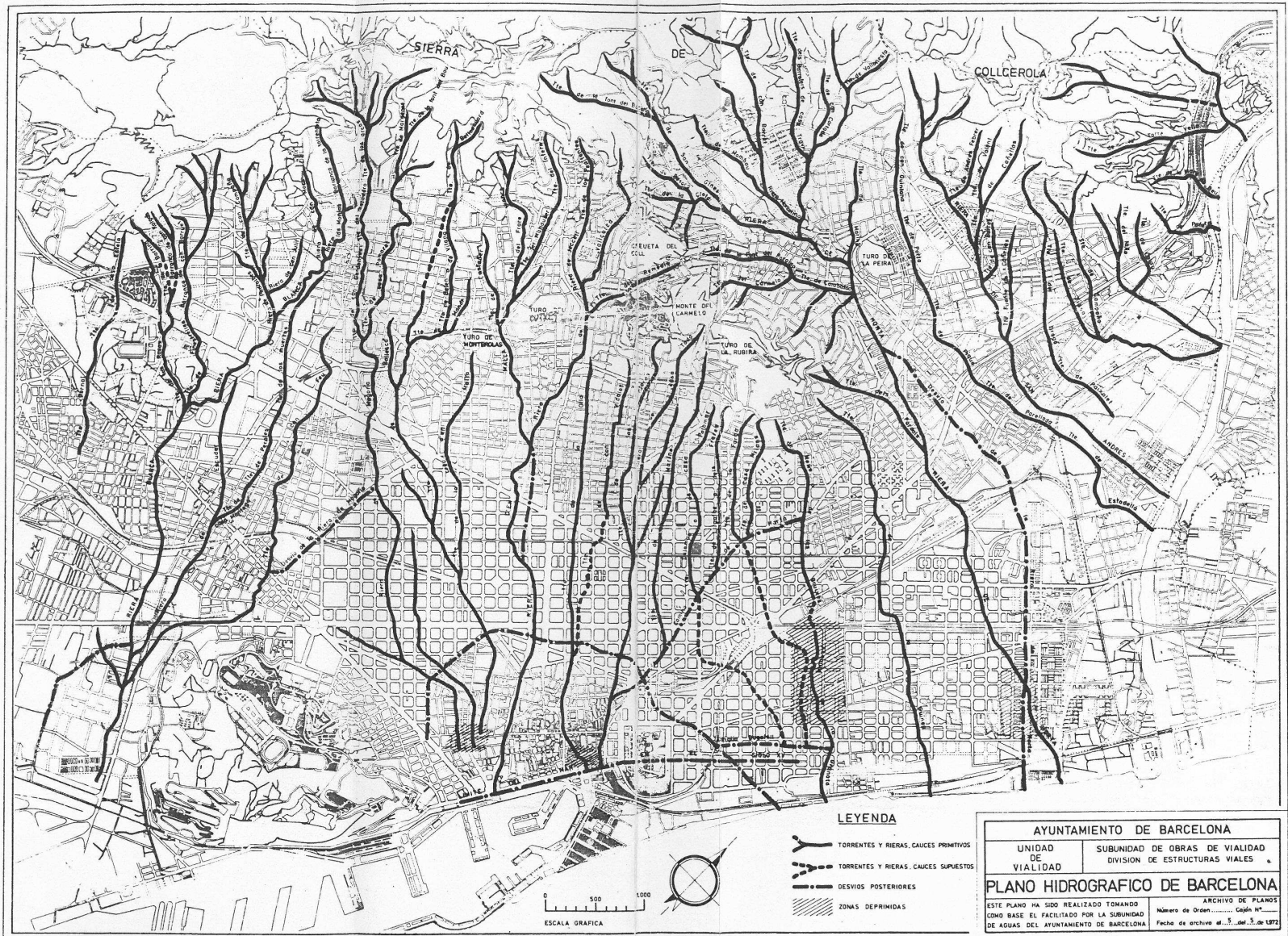
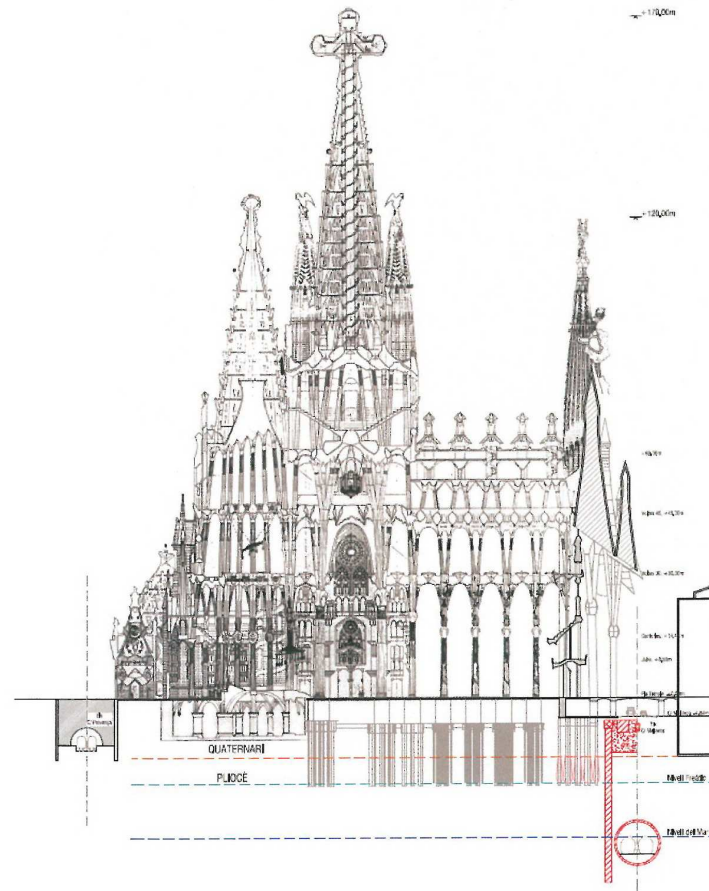






02'

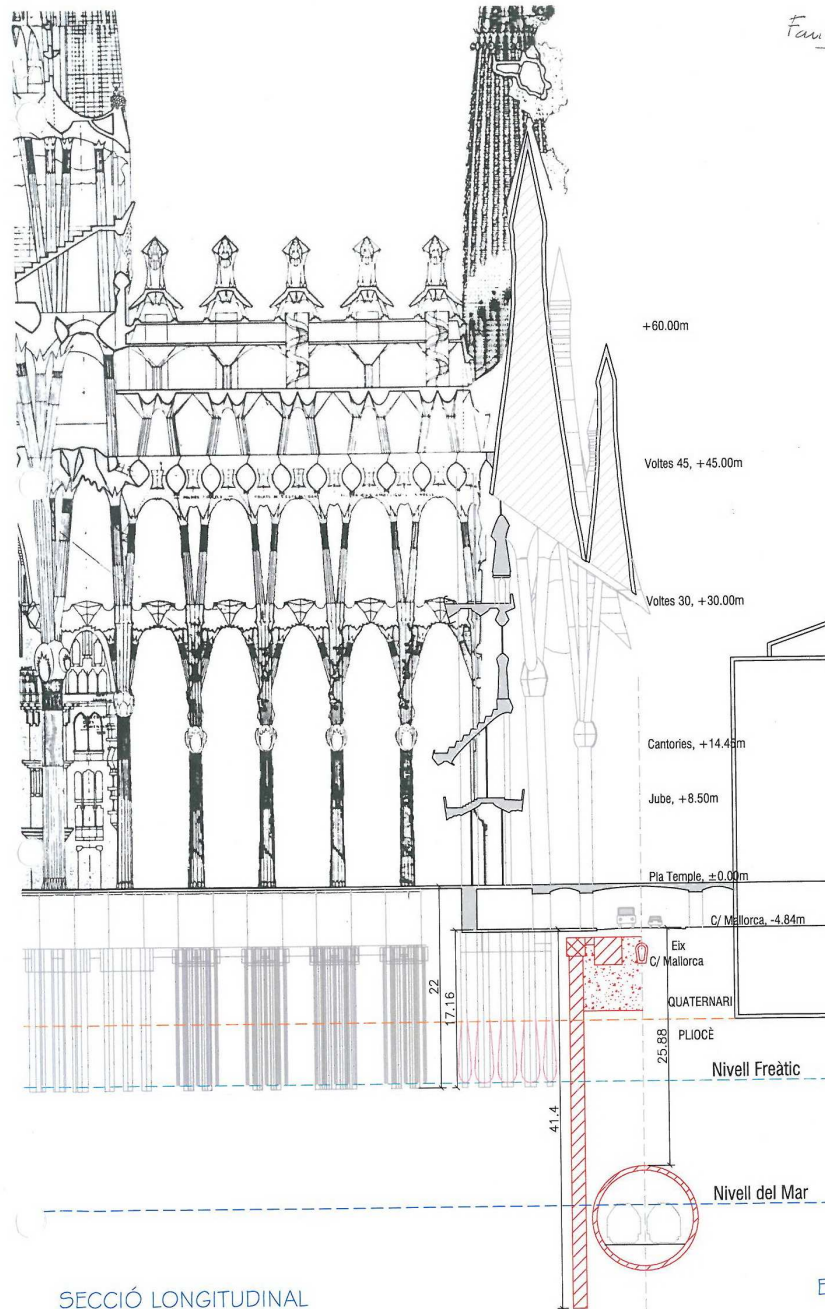
012



SECCIÓ LONGITUDINAL

E: 1/1000

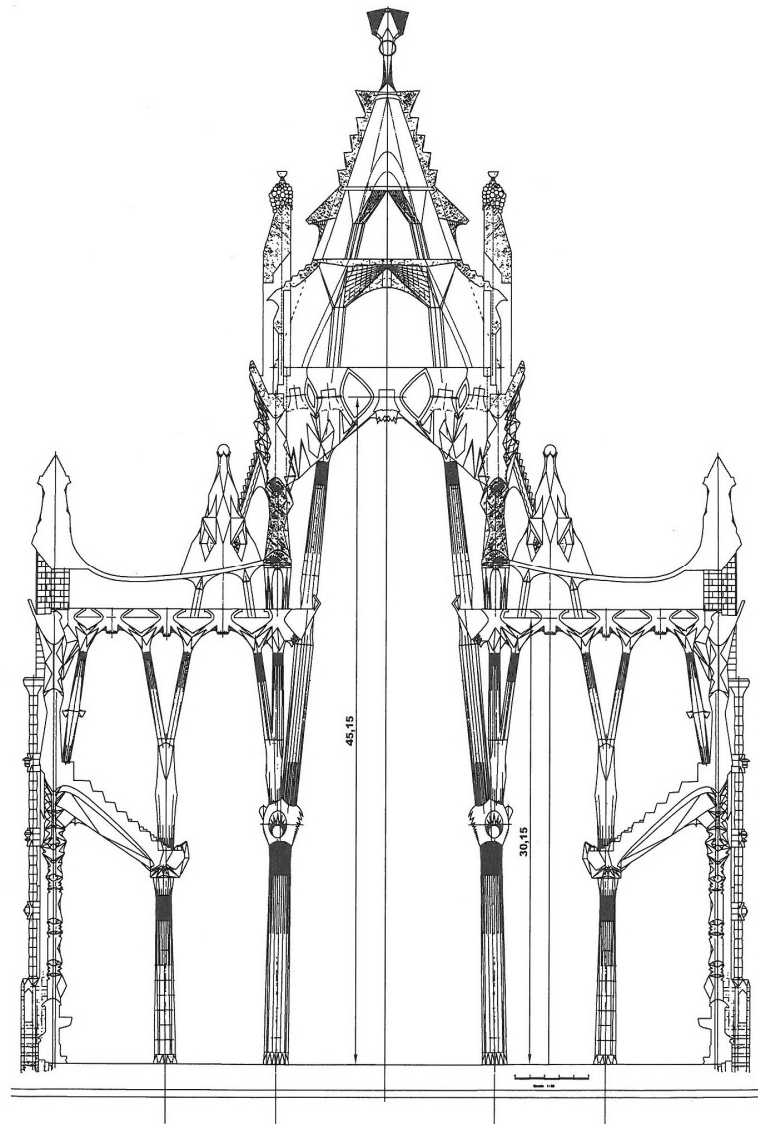
Fameli 2/4/09
011



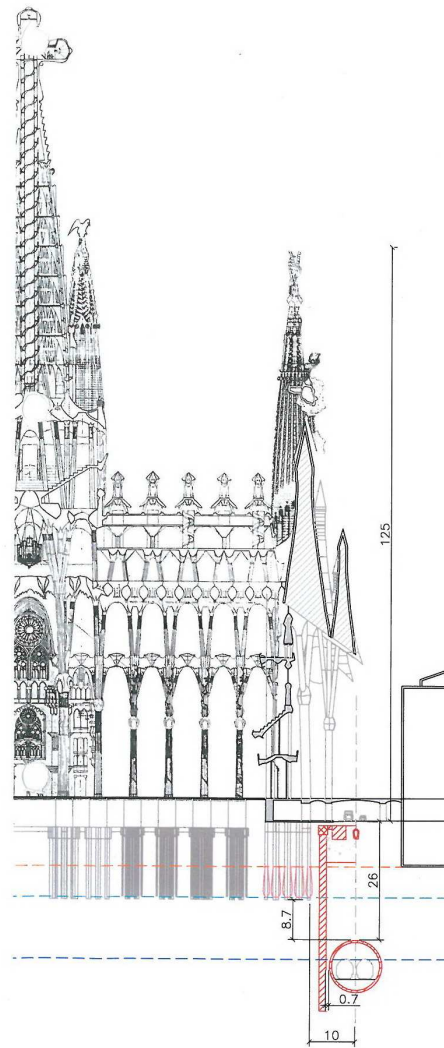
SECCIÓ LONGITUDINAL

E: 1/500

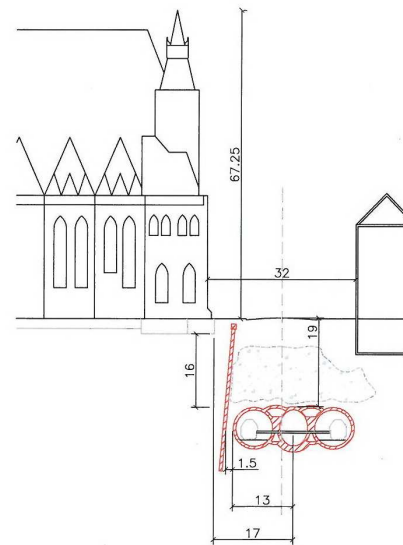
015



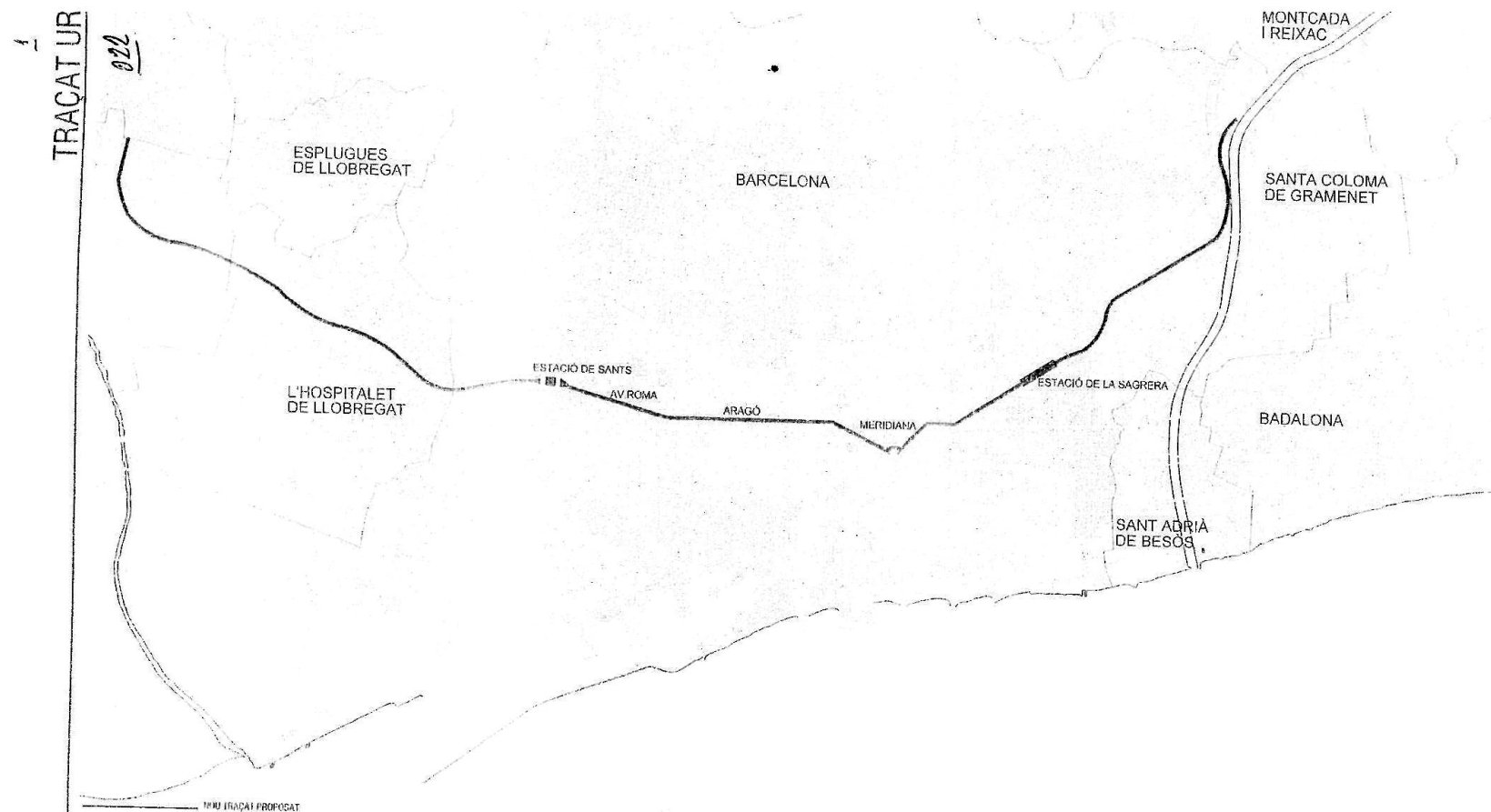
1:300



TEMPLE DE LA SAGRADA FAMÍLIA
E: 1/1000

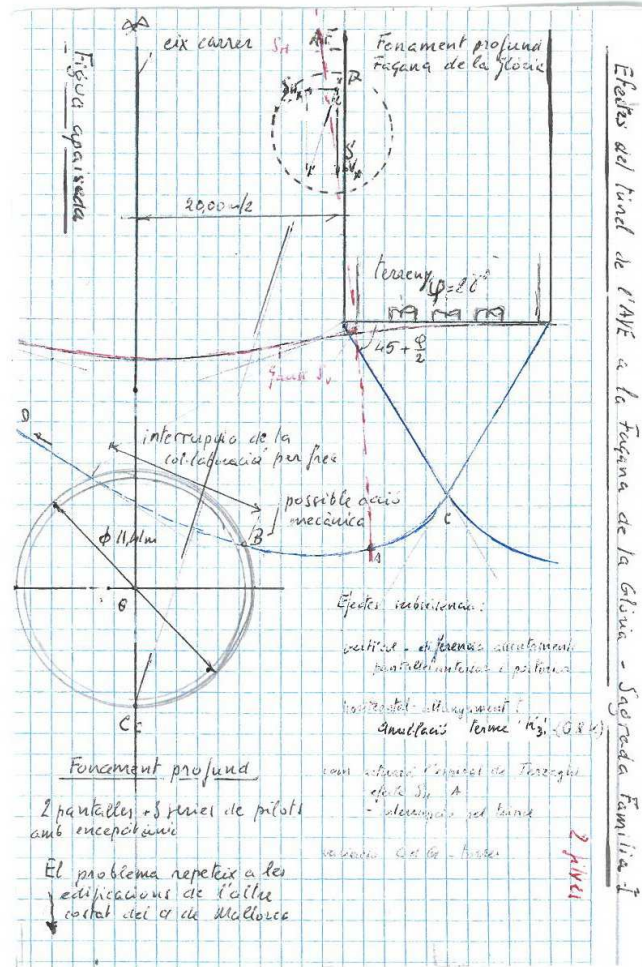


CATEDRAL DE VIENA
E: 1/1000



ESTUDI DE VIABILITAT DEL TRAÇAT URBÀ DEL TAV PEL CARRER D'ARAGÓ.

MAIG 2007.



Efectes del fons de l'AVE a la fagana de la glòria - Sagrada Família I

Efecte del túnel de l'AVE a la Fagana de la Glòria. Segrada Família - II

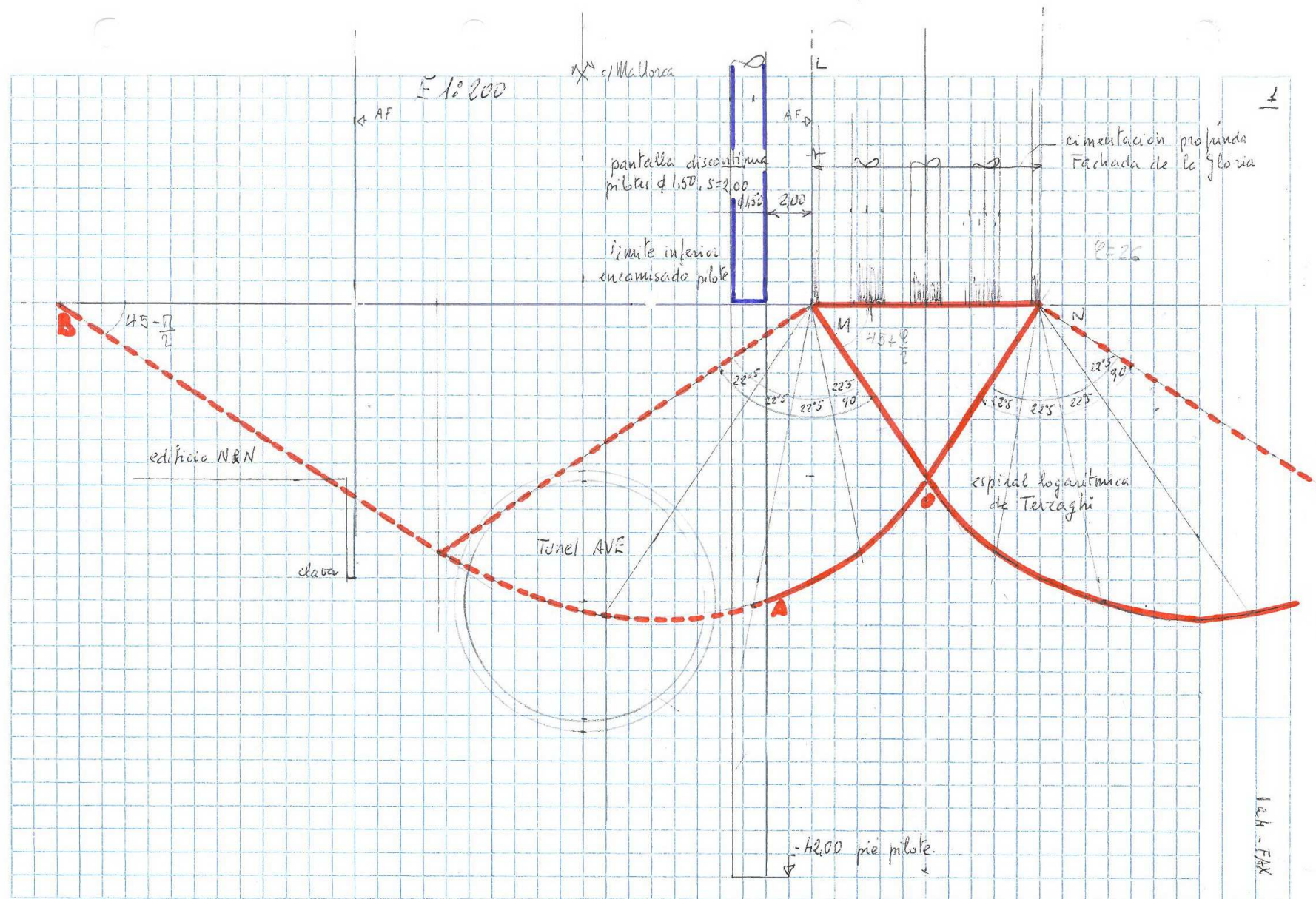
Correcció - el punt que per tota del volum afectat per la subsidència!

Una fet greu en el futur, d'espiral logarítmica de Terzaghi, en el punt, limitaria la seva col·laboració a la longitud de l'arc $\overline{CB}$. La fonamentació té un pes de ~ 10.000 ton; la Fagana, construïda en ferra 25.000; en total 35.000 ton. $10.000/35.000 \approx 0.286$.

$CB/CD > 0.286$; la perforació del túnel pot no superar l'estat d'equilibri.

El creixement de la Fagana, al construir-se, farà que el valor 10.000 creixi fins a arribar al total 35.000 $[10.000 + G_{s,p}]$. En cert moment, pot sobrepassar la capacitat de resposta de BC. No de forma instantània, com tot efecte d'una corsa en la que hi intervé el sol; la força requerida al punt B pot col·lapsar l'estructura del túnel. La desaparició brusca d' $11,41 \text{ m}^3$, volum del túnel, quins efectes tindria?

La desaparició del terme K_3 (cagnot) de la pantalla anterior del fonament, i la pèrdua del terme K_2, K'_2 (cagnot) de la mateixa pantalla, ja iniciada des del primer moment incrementaria l'excentricitat del centre de gravetat de tot el conjunt. Resultat?



Ángulo de rozamiento interno (mezcla granular más cohesivo) Terreno sumergido $\frac{1}{2} \varphi = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \varphi$ Determinación de las solicitaciones generadas por acciones contra la pantalla - Cálculo por flotación con $k = 6000 \text{ km}^3$ Normigon para arena H40.	$\varphi = 32^\circ$, Terreno en seco $\varphi = 22.6^\circ$ $45^\circ + \frac{\varphi}{2} = 56.3^\circ$, $45^\circ - \frac{\varphi}{2} = 33.7^\circ$ Nomenclatura γ - densidad, m - porosidad, k - permeabilidad, i - gradiente hidráulico
Subsidencia - Deformación de la superficie del terreno, o de un plano paralelo al mismo, efecto conocido de tiempo, en zonas mineras, de la decompresión del terreno, a poca profunda, por la excavación de galerías.	En caso de supresión de parte de la espiral, S_A en la figura, el elemento mecánico originaria de la interrupción, deberá poseer capacidad mecánica para asumir en el punto A el valor del esfuerzo anulado.
Aparece también en la perforación de túneles con máquina específica debido a la sobreexcavación producida al avance de la perforación túnel. Presenta componente vertical descendente que origina la llamada cubeta con perfil transversal al avance asimilable a la curva de Gauss, de $x = -\infty$ a $x = +\infty$ en terreno virgen y sometida a correcciones en caso de perturbaciones debidas a construcciones que interfieren su desarrollo; uso de las tablas de integrales de la curva de Gauss $x_1, x_2 = +\infty$.	La diferencia de subsidencias entre M y N, $S_M \rightarrow S_N$, adicionada a la deformación de la pantalla debido a F_A, ocasiona una inclinación de la base MN con efecto de inclinación de la construcción hacia el eje de la calle de Molitor, a considerar. El efecto de decompresión del terreno debido a la subsidencia horizontal, reduce la componente por rozamiento, término T_3, definido.
También presenta componente horizontal S_H, definible $S_H = \int S_V$, con formulación para definir la abscisa en la que corresponde su valor máximo. En las zonas inmediatas al plano de simetría vertical, de la cubeta, crea efectos de decompresión del terreno.	El resultado de la excavación por la tuneladora ha de permanecer estable el periodo de tiempo preciso para mantener libre el espacio que recibirá la inyección de grata consistente, más mortero de cemento parcial.
Capacidad portante de una cimentación profunda. Fórmula de la quot-Kentel utilizada por Sot. et al. - Procedimiento - Paso 5. Compensar 5 términos. φ; $T_1 = \gamma d K_1$ con d radio medio de la sección $d = \frac{A}{\pi}$ Término de superficie $T_2 = \gamma_m h_2 K_2$ - Término de base, acción derivada de la espiral de Terzaghi. Su valor puede verse afectado por la reducción en el desarrollo de la misma. $T_3 = \gamma_m \frac{h_2}{2\alpha} K_3$ - Requiere elaboración para determinar el valor del rozamiento a aplicar al desarrollo de fuste. Cohesión $T_4 = \frac{h}{2} (K_2 - 1)$ con $h = c / \operatorname{tg} \varphi$ Término de base $T_5 = \frac{h}{2} c_m K_5$ Término de rozamiento	A tal efecto se generará un esfuerzo de compresión en la banda circular límite reducido en una presión neta que se amortizara por fuga del agua sometida a compresión, con un tiempo total función de la permeabilidad y espesor de la banda así como el gradiente hidráulico a que ésta este sometida. Según la magnitud de los parámetros intervinientes, puede colapsar la excavación y aprisionar la tuneladora (hay ejemplos). El riesgo aumenta con el valor de la permeabilidad del material al que pertenece la banda. Erosión hidromecánica - Es efecto del incremento de la velocidad de circulación del agua subterránea (ley de Stokes). Puede evaluarse su efecto con auxilio de la curva granulométrica.

Las partículas arrastradas varían la curva granulométrica (eliminación de los finos), aumentará la porosidad de la zona afectada y el tamaño de las partículas d.p. La permeabilidad renovada función de porosidad y de d.p. fórmula de Terzaghi incrementa en su valor. El fenómeno es reiterativo y progresivo.

Existen dos situaciones en las que la relación del túnel con obras de fábrica se traduce en modificación sustancial de los esfuerzos soportados.

Resultante horizontal por efecto de la posición relativa del túnel con la pantalla. Puntos en que inicia o fine un tramo de la pantalla. Se traduce en desplazamiento del túnel en sentido horizontal con la generación conjuntamente de solicitaciones por flexión y cortadura.

Intersección del túnel con un pozo de ingreso de la tuneladora o un pozo de ventilación y evacuación. El efecto de alargamiento del túnel da lugar a un esfuerzo ascendente de 27,06 ton por metro lineal del túnel. En el punto de inserción y/o p.o. esta condición de empotramiento genera un momento flector importante 482,72 m ton, que aconseja comprobar el dimensionado de los tornillos de esta resistencia dispuestos para su absorción.

También interesa ponderar el equilibrio de los pozos inmersos en el nivel freático para asegurar gran grado de seguridad aconsejable.

El volumen afectado por un desplazamiento de la estructura del túnel, en el tramo abrigado por la pantalla discontinua, es de 208000 m³, situados a 30 m de profundidad.

AFD
(dibuix millorat)
(paper apropiat)

Un tema espinós - Qualitza i decidir, en tot cas

El desconexament de la distància entre eixos de pilot, en funció de llur diàmetre, ha donat el disseny de la fonamentació de la Fagana de la Gloria - El recalcul s'ha donat a terme per Peck el conjunt com un tot encapat. La capacitat portant total era suficient.

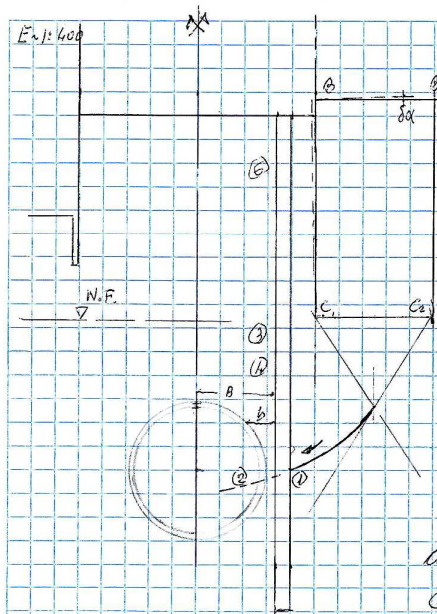
Temo que l'error es repeteixi a les columnes interiors

En un i altre cas, l'extensió de l'espiral de Terzaghi de cada pilar)

donen lloc a interferències i superposicions, amb reducció efectiva de la capacitat portant. (de la suma)

També les càrregues totals son excessives per aplicació de sobrecàrregues absurdes.

Val la pena comentar-ho. Es oportú fer un comentari?



Una possible deformació angular de la base de la Fàbrica de Gloria es traduiria un desplaçament i en excenicitat de la càrrega del conjunt de l'obra

Desplaçament del vertex superior

$$\delta h = \frac{12.5}{10} \delta x$$

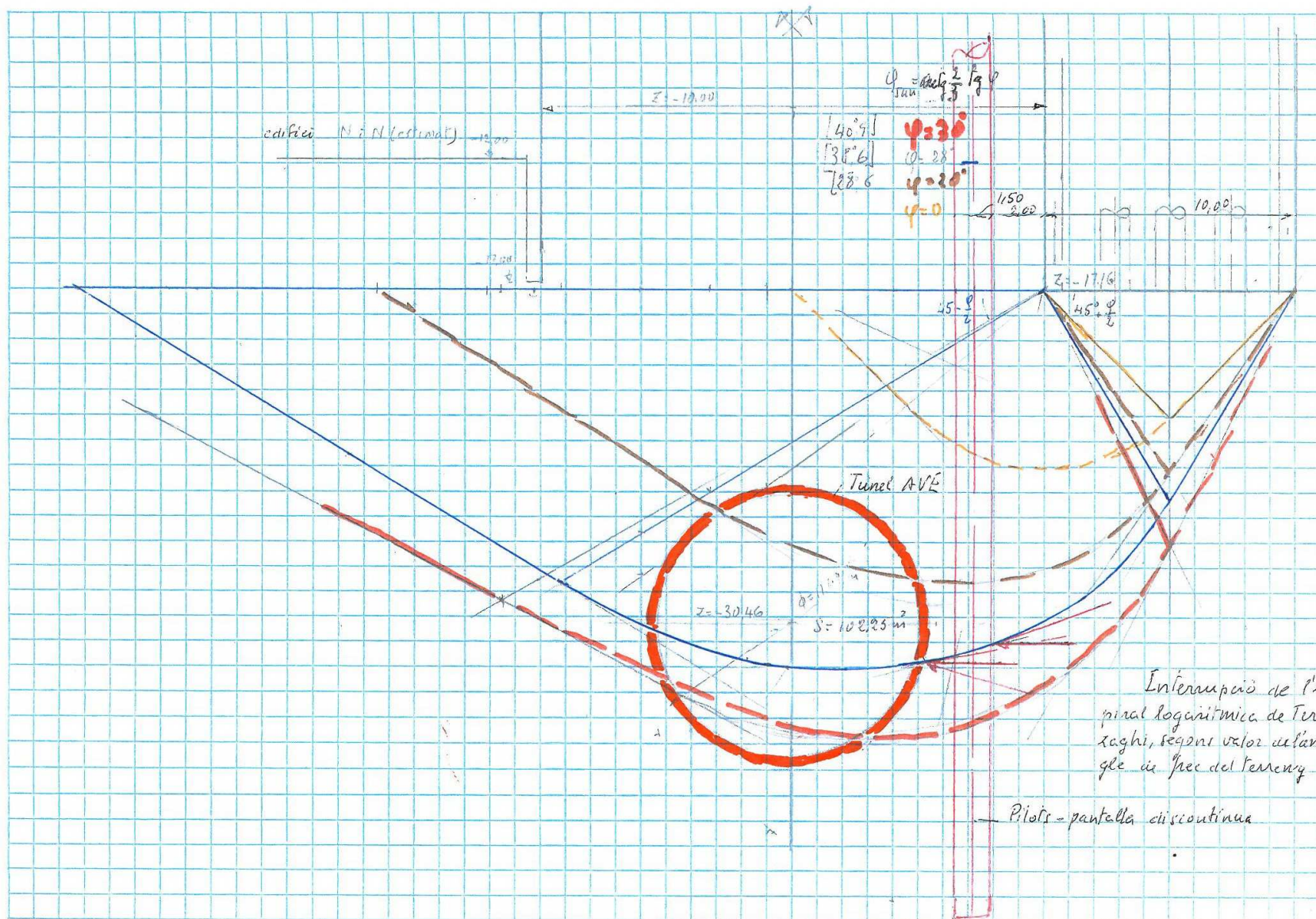
Comportarà un fixació important, de pla vertical, a la unió entre les torres i la Fàbrica del Neixament

Accions a considerar

- ① Compensació de la reducció de la superfície activa de la corba de Terzaghi
- ② Pèrdua de circumferència de la secció del túnel
- ③ Acció gravitatòria per la reducció del pla de transmissió del per del terreny en el tram del diàmetre vertical del túnel factor B/b
- ④ Efecte de Bary al peu de les torres de la fàbrica i del conjunt de la fenomenologia profunda, directament amb el peu creixent de la construcció
- ⑤ Subsidiència vertical entre S_1 i C_2
Descompressió terreny pantalla BC_1 per efecte de la S_H - Dinequilibrat per efecte horitzontal terreny BC_1 , descompressió i $B'C_2$ en estat natural

Record: evolució temporal amb l'excavació túnel, equilibrança, tensió neutra y permeabilitat.
Haver limitat l'excavació a nivell N.F. el situ en possible banya-excavació per efecte de nivell - Fomenta l'oxidació

E 1:200



Soluciones en un pilote de la pantalla discontinua

$$\phi 1,50 \text{ m} \quad H_{30} \quad E_b = 8500 \sqrt{30+8} = 28576,8 \text{ N/mm}^2 \approx 286000 \text{ kg/cm}^2 = 2860000 \text{ ton/m}^2$$

$$A = \pi \cdot \frac{1,50^2}{4} = 1,767 \text{ m}^2; \quad I = \pi \cdot \frac{1,50^4}{64} = 0,2485 \text{ m}^4; \quad W = \frac{2 \cdot 0,2485}{1,50} = 0,3313 \text{ m}^3$$

$$\sigma_{adm} = 0,80 \sqrt{30} = 2,70 \text{ N/mm}^2 \approx 270 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo limite de traccion por flexion

$$\text{punto T} \quad V_{max} = \pi \cdot 1,50 \left[\frac{1,50 \cdot 3,50}{2} + 6,16 \cdot 43,97 + 13,32 \cdot 12,97 \right] = 4,712 [25,96 + 270,85 + 172,76] =$$

$$= 4,712 \cdot 469,56 = 2212,57 \text{ ton} \quad \text{valor del esfuerzo de rozamiento deducido}$$

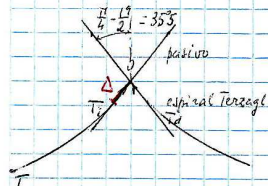
por la formula de Lagout-Kiriel. Realidad dudosa por su operacion

depende de la carga del pilote - capacidad portante - No es el caso

$$\sigma_c = \frac{2212,57}{1,767} = 2212,5 \text{ ton/m}^2 \approx 221,26 \text{ kg/cm}^2 \quad \Sigma 221,25 + 29,0 = 250,25 \text{ kg/cm}^2$$

Momento flector limite, sin coeficiente de seguridad $M_{lm} = 0,3313 \cdot 250,25 = 82,908 \text{ m ton}$

$$\text{Esfuerzo limite (rotacion)} \quad \frac{82,908}{4} = \frac{P \cdot L}{4} \quad P = 618,95 \text{ ton}$$



Pero Pórtada de la gloria + cimentación profunda $V = 35000 \text{ ton}$

$$V_{mc} = \frac{35000}{2 \cdot 22,5} = 777,7 \text{ ton/m} \quad \text{itenejo pilotes 2000, } 1/ = 1553,55 \text{ ton}$$

$$2T \cos 35^\circ = 1553,55 \quad T = \frac{1553,55}{2 \cdot 0,8141} = 953,35 \text{ ton}$$

El tramo OT de la espiral de Terzaghi, representa el 19,36%

de su desarrollo. El pilote debería aportar la diferencia $953,35(1 - 0,1936) = 770,40 \text{ ton}$

$$\gamma_s = \frac{618,95}{770,40} = 0,80 < 1,00 \quad [\text{aceptando la existencia de } V_{max} = 2212,57 \text{ ton}]$$

valor muy inferior al aconsejable < 3 , normal: 5, dada la obra que debe proteger - Se hecho inestable

Otra opción. Intervención del rozamiento en la capacidad portante.

$$\text{término } d = \frac{A}{e_p} = \frac{45 \cdot 10}{90 + 20} = \frac{450}{110} = 4,09$$

La separación entre escarpados no permite considerar el rozamiento entre canal intermedias entre ambos escarpados: $\theta = 29^\circ$ No se considera la cohesión

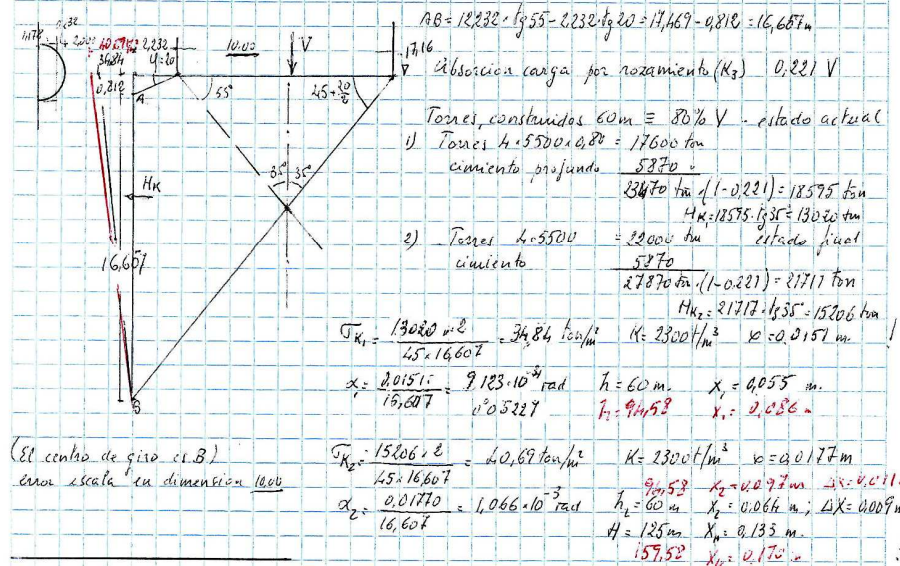
$$\sigma_1 = \gamma \cdot d \cdot K_1 = 2,10 \cdot 4,09 \cdot 6,339 = 58,04 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma_2 = \gamma_m \cdot h \cdot K_2 \cdot K'_2 = 2,10 \cdot 17,00 \cdot 16,44 \cdot 1,078 = 614,42 \text{ ton/m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_1 = 58,04 \text{ ton/m}^2 \\ \sigma_2 = 614,42 \text{ ton/m}^2 \end{array} \right\} 702,46 \text{ ton/m}^2$$

La pantalla discontinua de pilotes alterara el comportamiento, por interrupcion de la espiral de Terzaghi. Es necesario reconocer que, a pesar de las precauciones que se adopten en la ejecucion de los pilotes, se producira una reduccion efectiva de la componente K_1, K_2, K_3 del lado de la pantalla [Lagout y Kensei].

Es cierto que, en cualquier caso, la carga contra el plano de apoyo de la cimentacion profunda se reducirá, por efecto de Krey, en deformaciones cuantificables. Se efectua el calculo a continuacion.



Interrupcion espiral de Terzaghi. El espacero por rozamiento es reducido, en interrupcion por excavacion del pilote no se rege- nra con el horquizado

Se estima la existencia de un leve efecto de arco; el efecto de la perforacion de 1.25 m d. se reduce a 1.05 m ; $800 - 4 \cdot 1.05 = 580 \text{ m}$ - factor corrector $\frac{3.80}{5.00} = 0.76$

estado actual - ejecucion pilotes $V_0 = 18595 \text{ ton}$

carga terminada $V_1 = 21717 \text{ ton}$ $\Delta = 3122 \text{ ton}$

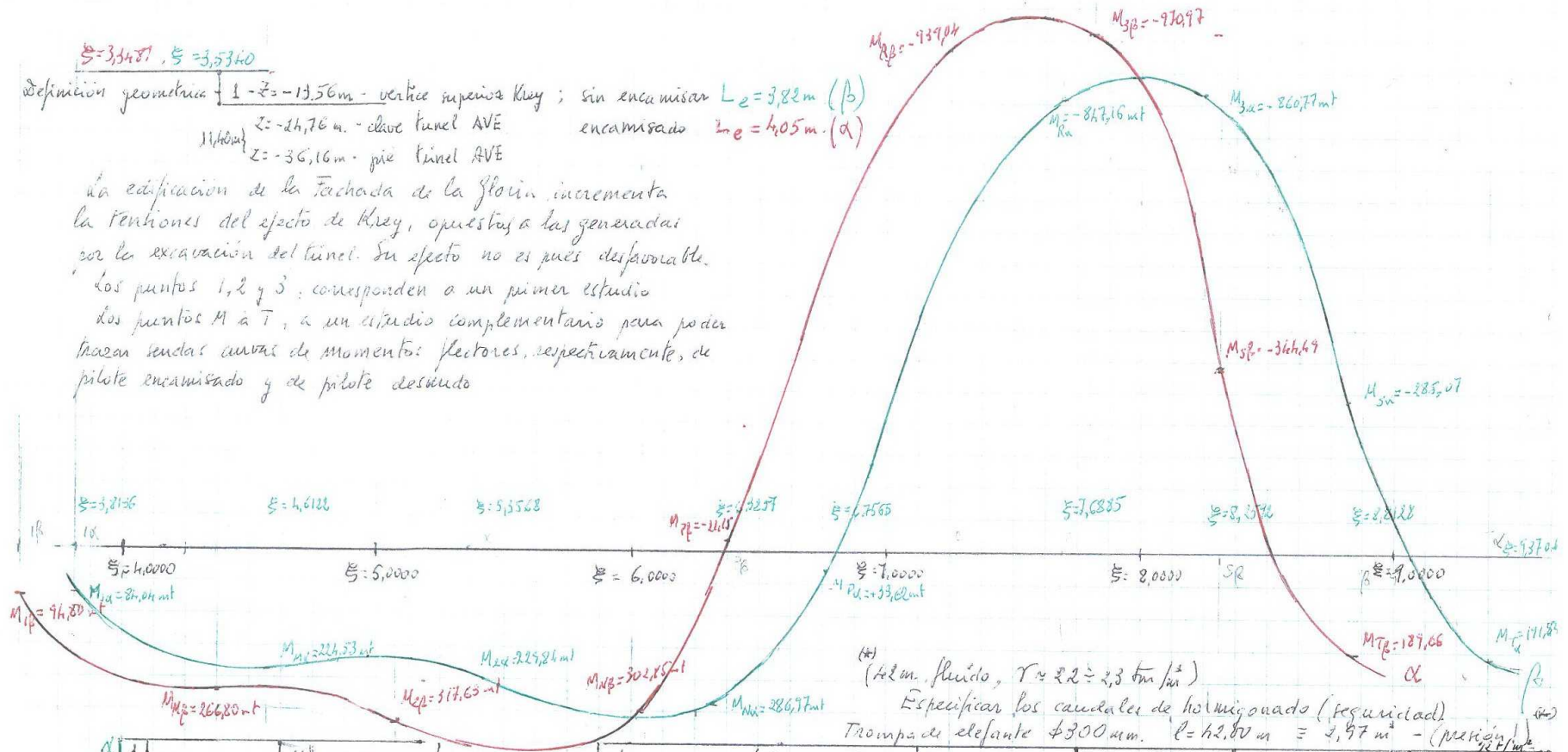
$$\xi = 3,3487, \xi = 3,5340$$

Definición geométrica: 1-2 = -13,56m - vertice superior Key; sin encausar $L_e = 3,82m$ (B)
 2-3 = -24,76m - clave túnel AVE encausado $L_e = 4,05m$ (A)
 3-4 = -36,16m - pie túnel AVE

La edificación de la Fachada de la Gloria incrementa las tensiones del sismo de Key, opuestas a las generadas por la excavación del túnel. Su efecto no es pues desfavorable.

Los puntos 1, 2 y 3, corresponden a un primer estudio

los puntos M a T, a un estudio complementario para poder trazar sendas curvas de momentos flectores, respectivamente, de pilote encausado y de pilote descausado



(*) 42m. fluido, $\gamma = 22 \div 23 \text{ tm/m}^3$

Especificar los canales de hormigonado (seguridad)
 Trompa de elefante $\phi 300 \text{ mm}$, $\ell = 42,80 \text{ m} \approx 2,97 \text{ m}$ - (Módulo)

	120 mpa de delante 4500 mm. $\epsilon = 2,20 \text{ mm} = 2,7 \text{ m} - (\text{Núcleo})$									
Punto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	N = 64,36 t M = 84,04 t A _{min} = 15 φ 25	N = 82,04 t M = 122,33 mt A _{min} = 15 φ 25	N = 90,88 t M = 227,84 mt A _{min} = 15 φ 25	N = 106,76 t M = 286,97 mt A _{min} = 15 φ 25	N = 114,03 t M = 353,52 mt A = 32 φ 25	N = 129,76 t M = 367,16 mt A = 112 φ 25	N = 139,39 t M = 860,72 A = 120 φ 25	N = 148,75 t M = 285,07 mt A = 22 φ 25	N = 159,75 t M = 191,54 mt A _{min} = 15 φ 25	
Comida nucleo	N = 27,08 t M = 47,44 t A _{min} = 15 φ 25	N = 28,17 t M = 68,94 t A _{min} = 15 φ 25	N = 100,77 t M = 59,03 t A _{min} = 15 φ 25	N = 127,78 t M = 45,83 t A _{min} = 15 φ 25	N = 132,90 t M = 81,80 t A _{min} = 15 φ 25	N = 155,31 t M = 55,73 t A _{min} = 15 φ 25	N = 166,84 t M = 57,86 t A _{min} = 15 φ 25	N = 172,21 t M = 63,94 t A _{min} = 15 φ 25	N = 191,21 t M = 57,32 t A _{min} = 15 φ 25	
Comida nucleo	N = 74,80 t M = 60,41 t A _{min} = 15 φ 25	N = 166,22 t M = 77,53 t A _{min} = 15 φ 25	N = 317,63 t M = 115,24 t A _{min} = 15 φ 25	N = 302,85 t M = 109,81 t A _{min} = 15 φ 25	N = 21,15 t M = 7,66 t A _{min} = 15 φ 25	N = 257,04 t M = 346,68 t A _{min} = 15 φ 25	N = 770,97 t M = 532,26 t A _{min} = 15 φ 25	N = 344,49 t M = 124,98 t A _{min} = 15 φ 25	N = 189,66 t M = 68,80 t A _{min} = 15 φ 25	
Gr - Gr A	N = 57,93 t M = 269,06 t A _{min} = 15 φ 25	N = 57,05 t M = 731,06 t A _{min} = 15 φ 25	N = 56,55 t M = 868,70 t A _{min} = 15 φ 25	N = 68,84 t M = 432,64 t A _{min} = 15 φ 25	N = 69,62 t M = 582,14 t A _{min} = 15 φ 25	N = 80,74 t M = 1581,82 t A = 60 φ 25	N = 86,74 t M = 1664,6 t A = 74 φ 25	N = 91,65 t M = 716,15 t A _{min} = 15 φ 25	N = 108,56 t M = 521,46 t A _{min} = 15 φ 25	

$$y_E = 2,7220 \cdot 10^{-5} \left[\frac{(-11,26 - 403,67)}{(10,7022)} + \frac{(-143,12 - 466,43)}{(10,4541 - 387,89)} - \frac{(15,36 - 1,3522)}{(1,3522 - 453)} \right] \frac{(1,3522)}{(1,3522 - 453)}$$

$$+ 2,0880 \cdot 10^{-5} \left[\frac{(-22,704)}{(1,5778)} + \frac{(18,5705 - 10^{-5})}{(1,5778)} - \frac{(294,607)}{(1,5778)} \right] \frac{(1,5778)}{(1,5778 - 1,5778)}$$

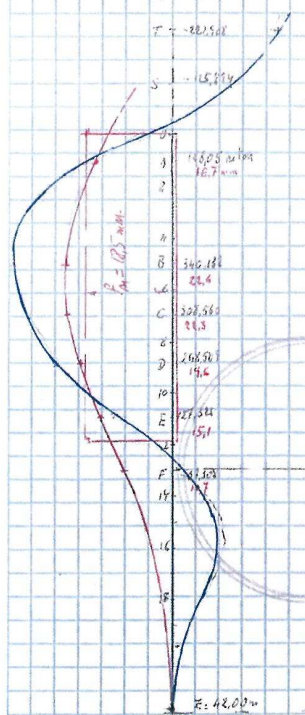
$$- 3,8989 - 53,495 - 6,077 / -13,13 \cdot 10^{-5} - 6,416 \cdot 10^{-5} = -5,132 \text{ m}$$

$$y_F = 2,1710 \cdot 10^{-5} \left[\frac{(-11,26 - 403,67)}{(1,3522)} + \frac{(-143,12 - 466,43)}{(10,7022)} + \frac{(1,3522 - 453)}{(1,3522 - 453)} \right] \frac{(1,3522)}{(1,3522 - 453)}$$

$$+ 2,0880 \cdot 10^{-5} \left[\frac{(-22,704)}{(1,5778)} + \frac{(18,5705 - 10^{-5})}{(1,5778)} - \frac{(294,607)}{(1,5778)} \right] \frac{(1,5778)}{(1,5778 - 1,5778)}$$

$$- 3,8989 - 53,495 - 6,077 / -13,13 \cdot 10^{-5} - 6,416 \cdot 10^{-5} = -5,132 \text{ m}$$

Fractura tenany i efecte de Kary

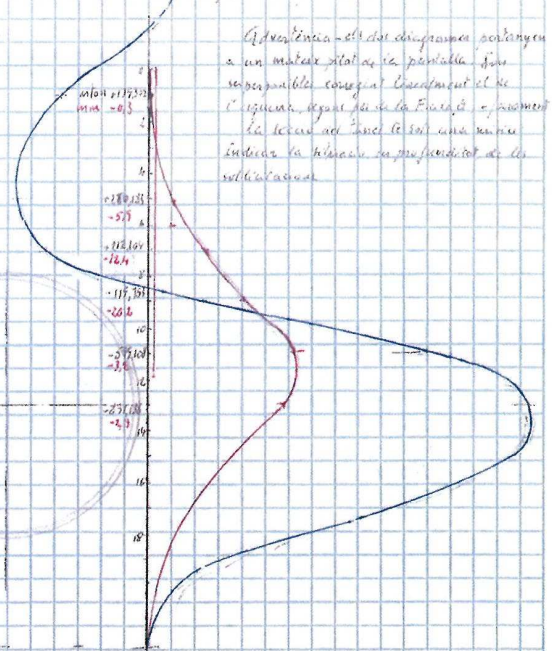


Sol·lucinacions i Deformacions puntella per foramentació profunda segons de la Glòria efecte Kary. dades per totan/m [K = 3000 ton/m²] L = 42,00 m

Escala 1:200

xxx = m/200
xxx = 10,00

Efecte Kary i tenany



Sol·lucinacions i Deformacions puntella segons a perforació del túnel. Efecte perforació túnel amb foratada puntella a l'origen. Immediat, de construcció de l'estructura de la figura

3.4.3. Resultados en los pilotes de la pantalla de refuerzo.

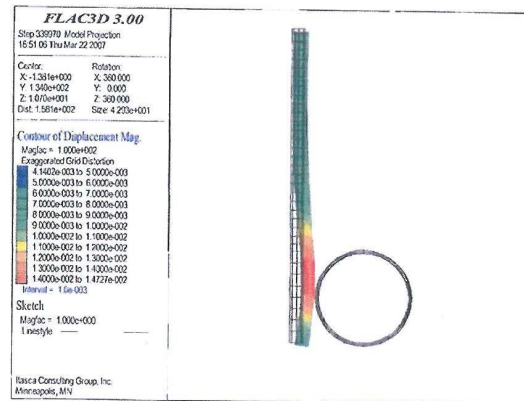


Figura 7.5.1-5. PK 3+670. EPB 1. Desplazamientos en la pantalla de pilotes magnificados.

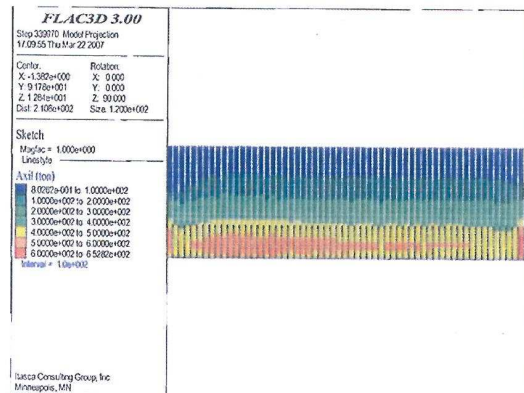
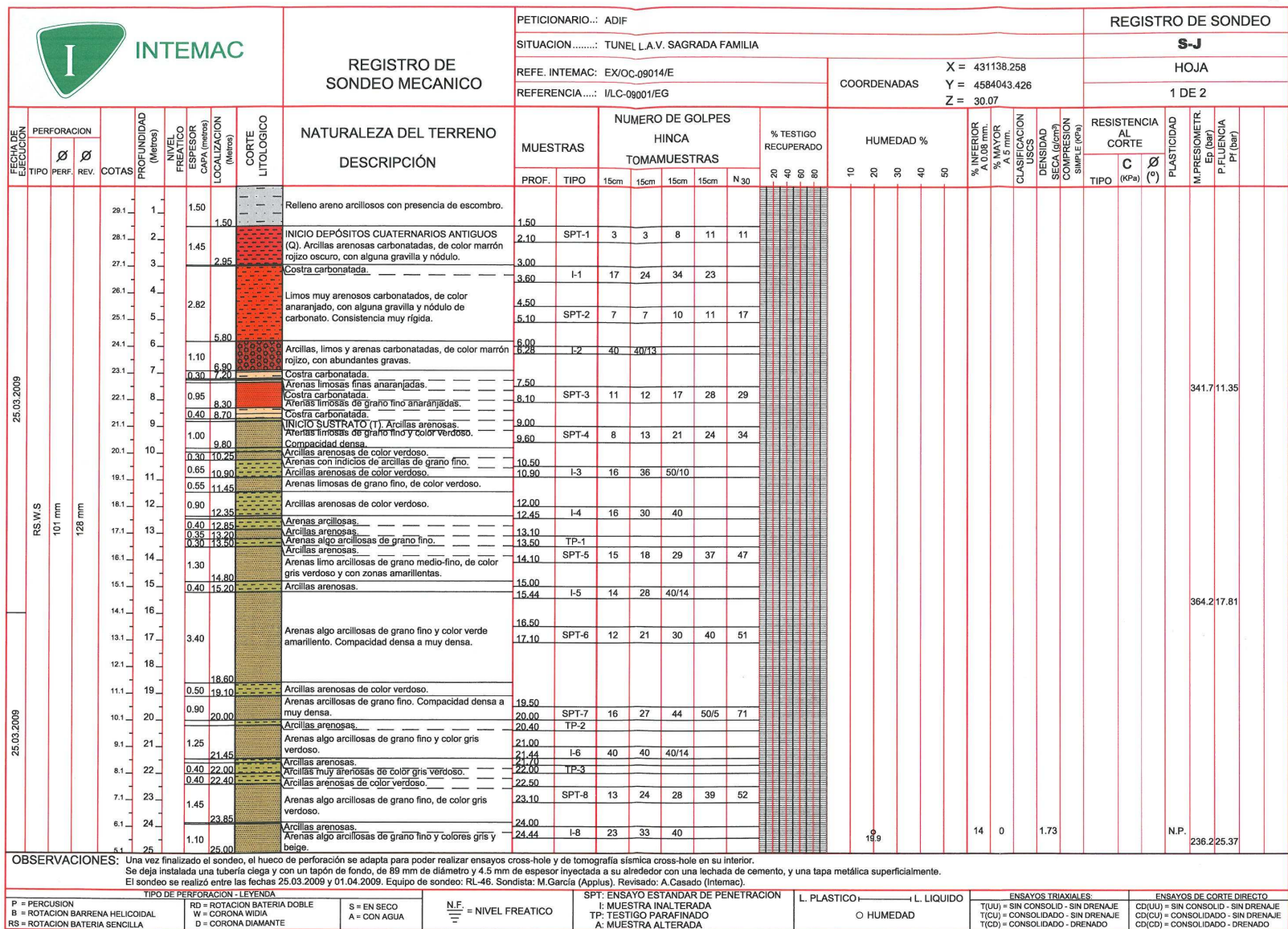


Figura 7.5.1-9. PK 3+670. EPB 1. Distribución de axiles en los pilotes.



Resumen datos estratigraficos

Sondeo HJ	- Z											
450	24.00	25.50	27.00	28.50	30.00	30.60	31.50	33.10	34.50	37.00	Media	
4800	24.44	26.10	27.64	29.10	30.66	31.00	32.10	33.40	35.10	37.50		
1/4"												
n°	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			100.0	100.0	100.0	100.0%	
n°10	99.5	100.0	99.7	100.0	99.7	100.0	100.0	100.0	99.9	99.8	99.8	
n°16	99.5	99.8	99.7	99.8	99.5	99.7	100.0	100.0	99.8	99.0	99.8	
n°20	99.8	99.8	99.4	99.8	99.6	99.4	98.7	95.1	48.1	60.1	66.6	
n°80	44.1	28.0	31.1	59.7	80.0	93.5	78.2	40.0	3.0	15.0	37.7	
n°200	28.9	13.8	5.5	8.9	21.4	85.2	55.3	26.5	1.5	9.9	31.2	

Sondeo SH	- Z				
600	12.00	15.00	18.00	Media	
690	12.60	15.45	18.14		
1/2"	100.0			100.0%	
3/8"	99.1			99.1	
1/4"	98.1	100		99.1	
4	98.8	99.9	100	99.8	
10	95.1	99.6	100	98.8	
16	94.5	98.7	99.8	97.7	
40	84.9	52.5	65.9	75.3	
80	72.0	12.5	22.0	36.4	
200	67.6	7.9	13.6	28.0	

Sondeo SL: un solo valor

3.00	
3.41	
1/2"	100
3/8"	99.1
1/4"	98.1
4	97.8
10	95.1
16	94.5
40	84.9
80	72.0
200	67.6

Fenómeno: efecto del cambio de la velocidad del agua subterránea

Aceptamos: partícula de diámetro mínimo, en equilibrio con la velocidad de circulación del agua subterránea - Limo medio $0.028 \text{ cm} \cdot \phi$, $r = 0.014 \text{ cm} \cdot R$; $\phi = 10\%$

Ley de Stokes -
$$v = \frac{8,781}{9} \cdot \frac{0,0014^2 \cdot 0,028 - 0,0010}{1,85 \cdot 10^{-6}} = 0,3595 \text{ cm/seg.} \approx 13,33 \text{ m/a}$$

$$r' = 2r_0 = 0,0028 \text{ cm.}$$

Permeabilidad =

a) Fórmula de Terzaghi. $m_0 = 0,30$, $m' = 0,30 - 0,10 = 0,20$ [m = porosidad]

$$k = 460 \frac{(m - 0,13)^2}{(3(1 - m))} \cdot \frac{1}{e_{1,0}} = 460 \frac{(0,20 - 0,13)^2}{(3(1 - 0,20))} \cdot \frac{1}{0,01345} = 8,78 \cdot 10^{-3} \text{ cm/seg.}$$

gradiente medio Ueno Barcelona $i \approx 1,3 \text{ cm/cm}$. $k_0 = 1,14 \cdot 10^{-3}$

previo. $k_0 = 460 \frac{(0,30 - 0,13)^2}{(0,8879)} \cdot \frac{1}{0,01013} = 2,178 \cdot 10^{-3}$

generará nuevo incremento de N
y avance de partículas de mayor ϕ
En consecuencia:
la evolución del avance será exponencial.

El fenómeno en su conjunto, y en un preciso, se verá afectado por un grupo de circunstancias - aleatoriedad de las cantidades de cada tipo de partículas en cualquier punto del espacio considerado.

- la diversa sensibilidad a la acción de la capilaridad del agua - según la dimensión de cada partícula.
- la lentitud de reacción ante una causa determinada - Propiedad inherente a los fenómenos de difusión del suelo.

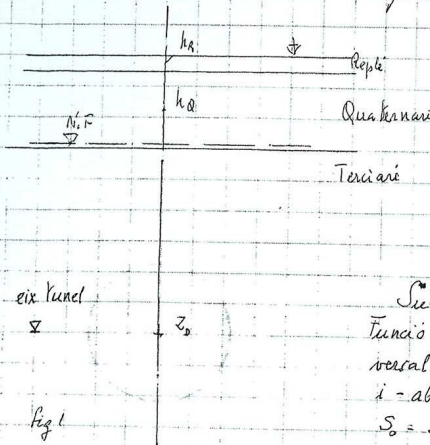
En todo caso, el efecto esperado, se producirá, dentro un determinado margen de error, que no alcanzará a alterar el sentido del fenómeno ni el orden de magnitud.

La fórmula de Terzaghi, forma parte de un grupo de expresiones experimentales (Hazen, Schleicher, Bakhmeteff, Kozeny, Fair y Hatch...). En todas ellas, y en especial en la aplicada, se aprecia el razonamiento físico en que se apoya su expresión.

La circulación del agua mejorará con la porosidad m . Directamente con el aumento de m . También influirá favorablemente el valor inverso del tamaño de las partículas $1/d$ - en su influencia sobre la superficie específica de los poros S/V (superficie total de los poros del volumen V o de los granos contenidos en un volumen V). El cálculo de este valor es complejo y de resultado de precisión dudosa. En general se sustituye por d_{10} . Queda por fin un coeficiente o factor k , cuya magnitud depende de la calicidad superficial de los granos del terreno. Se toma $k = 1,14$ para superficies redondeadas lisas y $k = 460$ para partículas irregulares de superficie áspera.

Hidráulica subterránea. E. Custodio, Ed. 2.8.3. pag. 676 y...

Temari. Discontinuitat en la generació de la subsidència. Terciari a Quaternari



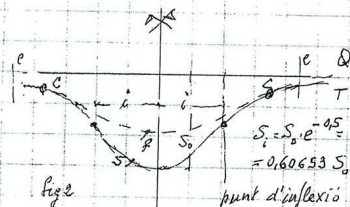
reple $\gamma = 1,70 \text{ t/m}^3$ materials diversos
 quaternari - argiles amb possibles intercalacions de grava o arena - calçificacions (torlina) $\gamma = 1,85 \text{ t/m}^3$
 terciari - alternança d'argiles amb argiles grises variables, densitat sumergida $\gamma_b = 1,08$
 Nivell freàtic - pròxim a frontera entre terciari i quaternari. Signala per simplificació de densitats

Subsidència - màxima a la vertical de l'eix del túnel S_0
 Funció del valor de la sobreexcavació del túnel V_0 , la secció transversal s'assimila a una corba de Gauss
 i - abscissa del punt d'inflexió d'aquesta corba

$$S_0 = S_{\max} = \frac{V_0}{12,00\pi} \quad \text{si la subsidència s'estén de } x = -\infty \text{ a } x = +\infty$$

$$S_{xx} = S_{\max} \cdot e^{-\frac{x^2}{12,00\pi}}$$

Si, per circumstàncies locals, la subsidència s'estén de $-x_1$ a $+x_2$, el factor $12,00\pi$ s'ha de substituir per $(\theta_1 + \theta_2)\pi$, aplicant tantes que donen: $\theta_1 = f(x_1)$, $t_1 = \frac{x_1}{12,00\pi}$, $\theta_2 = f(x_2)$, $t_2 = \frac{x_2}{12,00\pi}$
 En el cas particular de $-\infty < x_1 < x_2$, el factor $12,00\pi$ es converteix en $(1,00 + \theta_2)\pi$



Aplicacions mecàniques.

Argila - per interm ϕ , cohesió c

Segons Caquot i Kerisel, Peccay i energit

$$\phi_h = \phi \text{ reduït en } 1^\circ \text{ a } 2^\circ$$

superior al estat freqüentment $\phi_h = 0,6 \text{ a } 0,7 \phi$
 la marxa de càlcul detallada no requereix aquest canvi

$$\text{tracció màxima admissible } \sigma = \gamma \left(\frac{h_q^2}{45} - \frac{\phi}{2} \right) - c \left(\frac{h_q^2}{45} - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$\text{Zona central façana de la glesia} \quad h_q = 1,50 \text{ m}, \quad h_p = 5,00 \text{ m}, \quad z_0 = 3,70 \text{ m}$$

$$\gamma_3 = 1,50 \cdot 1,70 + 5,00 \cdot 1,85 = 11,80 \text{ t/m}^3$$

$$\text{hipòtesi } \phi = 24^\circ, \quad c = 15 \text{ t/m}^2 \quad \lg(45 - \frac{\phi}{2}) = \lg 33 = 0,65, \quad \lg(45 - \frac{\phi}{2}) = 0,42$$

$$\text{Rankine - Coulomb. } 11,80 \cdot 0,42 - 2 \cdot 15 \cdot 0,65 = -14,54 \text{ t/m}^2 \quad \text{- tracció llunt}$$

$$\text{Moment resistent estat argila. } W = \frac{5,00^2}{6} = 4,167 \text{ m}^3/\text{m} \quad M_{\max} = 4,167 \cdot 14,54 = 60,57 \text{ m t/m}$$

$$\text{Primera aproximació (+) } M_{\max} = 60,57 = 11,80 \cdot \frac{l_{\max}^2}{10} \quad l_{\max} = \sqrt{\frac{60,57 \cdot 10}{11,80}} = 7,166 \text{ m}$$

Corba de Gauss - Propietats i taules de valors.

(de l'obra "Análisis Matemático - vol III

Julio Rey Pastor, Pedro T. Calleja i Cesar A. Tijo

3ª edició, 1/1965. - Ed. Kapelusz, S.A. - Buenos Aires

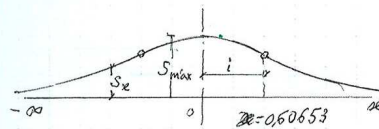
Aplicació al càlcul de la subsidència - Perforació del túnel de l'A.V.E

origen de coordenades. Vertical de l'eix d'excavació de la tunneladora (pla vertical)

Subsidència màxima $S_{\max} = \frac{V_{\text{sol}}}{12\pi \cdot i}$, $S_b = S_{\max} e^{-\frac{x^2}{2i^2}}$, i = abscissa del

punt d'inflexió de la corba de Gauss, a la que s'estimula, per comoditat mètrica, la inter-

secció, per un pla vertical, la superfície de la cubeta de subsidència



$$S_{\max} = \frac{V_{\text{sol}}}{12\pi \cdot i} \quad S_x = S_{\max} e^{-\frac{x^2}{2i^2}}$$

$$S_i = S_{\max} e^{-\frac{i^2}{2i^2}} = e^{-0.5} S_{\max} = 0.606530659 S_{\max}$$

Taula auxiliar $\Theta(t) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^t e^{-t^2} dt$

t	$\Theta(t)$	t	$\Theta(t)$	t	$\Theta(t)$
0,0	0,000	1,0	0,843	2,0	0,995
0,1	0,112	1,1	0,880	2,1	0,997
0,2	0,223	1,2	0,910	2,2	0,998
0,3	0,329	1,3	0,934	2,3	0,999
0,4	0,428	1,4	0,952	2,4	0,999
0,5	0,520	1,5	0,966	2,5	1,000
0,6	0,604	1,6	0,976	2,6	1,000
0,7	0,678	1,7	0,984	2,7	1,000
0,8	0,742	1,8	0,989	2,8	1,000
0,9	0,797	1,9	0,993	2,9	1,000

Permet calcular el valor del divisor que substituiria 12π en la determinació

S_{sol} parcial, per $S_{\max}$, quan els límits siguin x_{-a} i x_{+b} , coneixent el valor

de i . S'en deriven nous valors de $S_{\max}$ i S_x per subsidències superficials

en el cas de subsol no verge (que no permet calcular $\int_{-\infty}^{+\infty}$)

Veure exemples amb aproximació calculada manualment.

3.-Jet grouting, inici excavació fins a NF -(sense circulació)

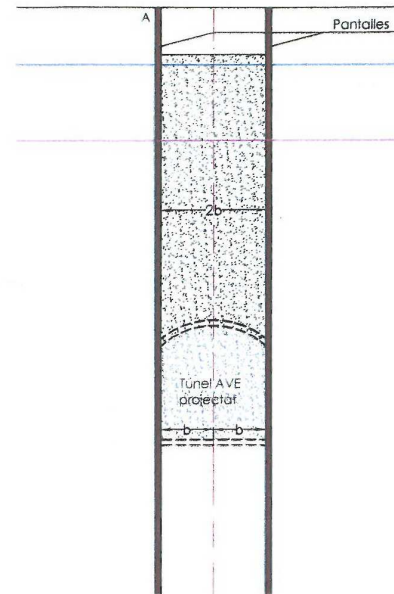
E 1/250

03/

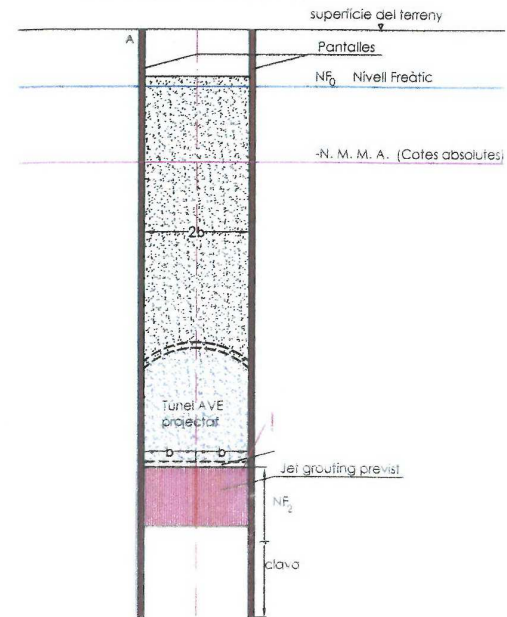
secció transversal per pla vertical

des semiseccions

a) Espai migesquerra - net



b) Espai migdret amb "jet-grouting"

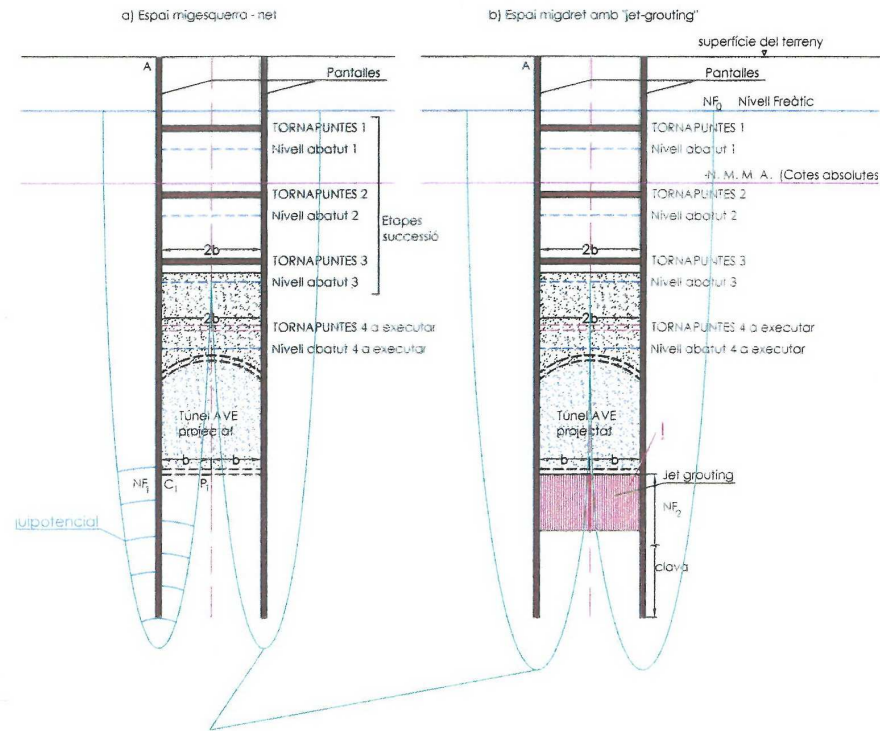


4.-Avanç excavació - primera circulació d'esgotament - variables E 1/250 segons nivell abatut - successius tornapunts segons nivell d'esgotament

acció transversal per pla vertical

ues semiseccions

036



Corba de corrent

El desnivell total $N_0 - N_F$ es consumeix generant el cabal per la permeabilitat. El divisor mínim que defineix el gradient màxim és l'elipse degenerada A B B₁ C₁.

$N_0 - N_F$ dividit per la longitud de la corba de corrent, defineix el gradient que per la permeabilitat dona el valor del cabal.

037

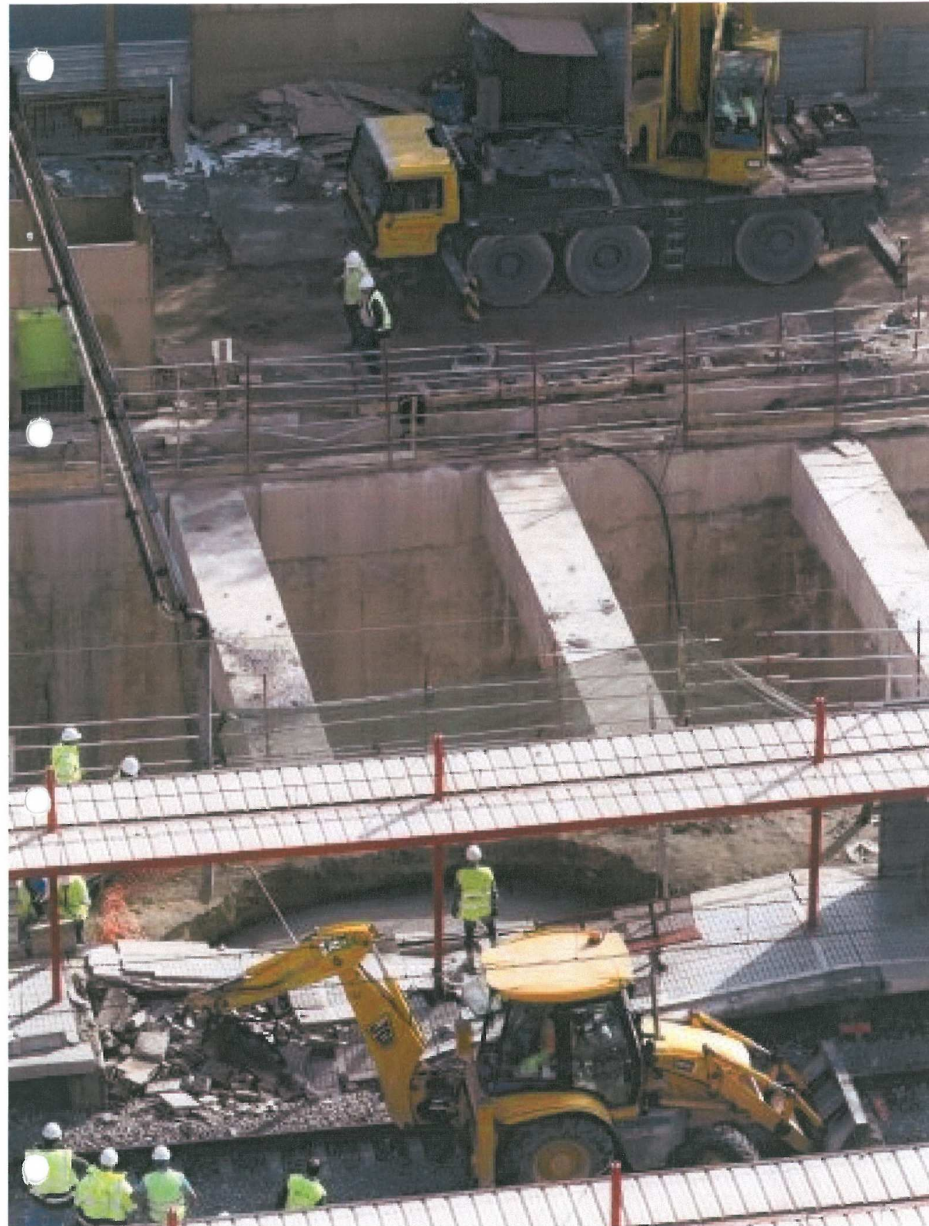
El N.F. superior, crearà pressió entre pantalles, compresa les pèrdues per infiltració i les circulacions per alimentar el cabal (variable punt a punt) extret. Influirà també l'excentricitat esmentada en el primer paràgraf.

Diagrama prezintă o secțiune longitudinală a unui abutament de cale ferată. La partea de sus, este indicat "Nivel Freatic" și "N. M. M. A.". O linie orizontală reprezintă "răsucirea". Sub aceasta, se arată structura de fundație în sol, cu etichetări pentru "N.F. n₁" și "N.F. n₂". O zonă umbrărită este etichetată "iel gresing". În partea inferioară, se arată "N.F. n₁" și "N.F. n₂".

A l'espai Θ es crea una geometria tridimensional (veure secció longitudinal per pla vertical). El gradient $\nabla \Phi$ el grà del "jet grafting" depèn de $N_F^- N_F^+$ (aquest la part del total $N_0^- N_F^-$ no consumit per la circulació). El seu valor és molt elevat i crea arrastre del terreny, d'aquí els accidents produïts.

$n_1 - n_2$
desnivell que genera la
circulació longitudinal -
velocitat molt elevada.
Crea un arrastre progressiu
de terreny granular -
genera asulada greu.

04/4



И

$$G_3 = \frac{2.10 \cdot 17.66^2}{2 \cdot 4.36} \cdot 2860 = 199.05 \text{ ton/m}^2$$

Los valores antes obtenidos deben ser afectados por el factor $K = \frac{703.45}{703.45 + 199.05} = 0.779$

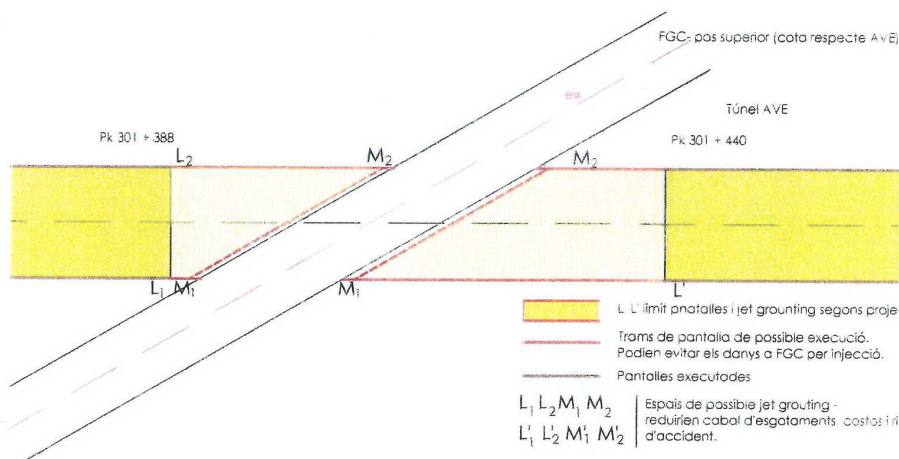
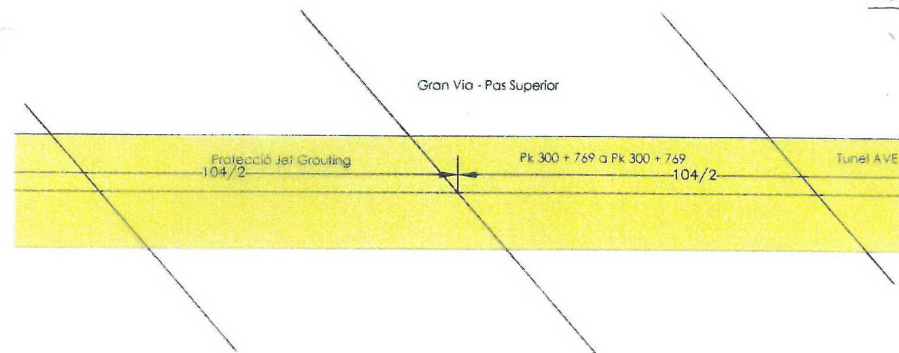
$$X'_5 = \frac{618.95}{0.779 \cdot 770.40} = 1.03 \text{ - También insuficiente. Estable al límite}$$

$0.779 \cdot 770.40 = 600.14 \text{ ton}$ y $P_{L5} = \frac{600.14 \cdot 5.358^3}{8EJ} = \frac{600.14 \cdot 151.58}{8 \cdot 2860000 \cdot 0.2685} = 0.0162 \text{ m}$, que se traduce en el desplazamiento Δ de la figura anterior, con los efectos contriguientes en la cimentación y en la obra de fábrica que descansa en ella.

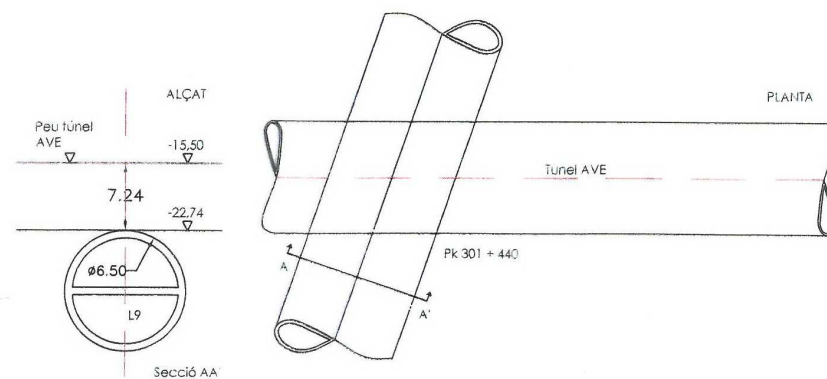
17/12/09 J. Fautour, Ing. Valores ajustados de las cargas soportadas por la cimentación de la Fachada de la Gloria - Superestructura. A lores $\approx 5500 \text{ ton} = 22000 \text{ ton}$, en construcción

	%
cimentación profunda	5870
Total	27870 ton

038



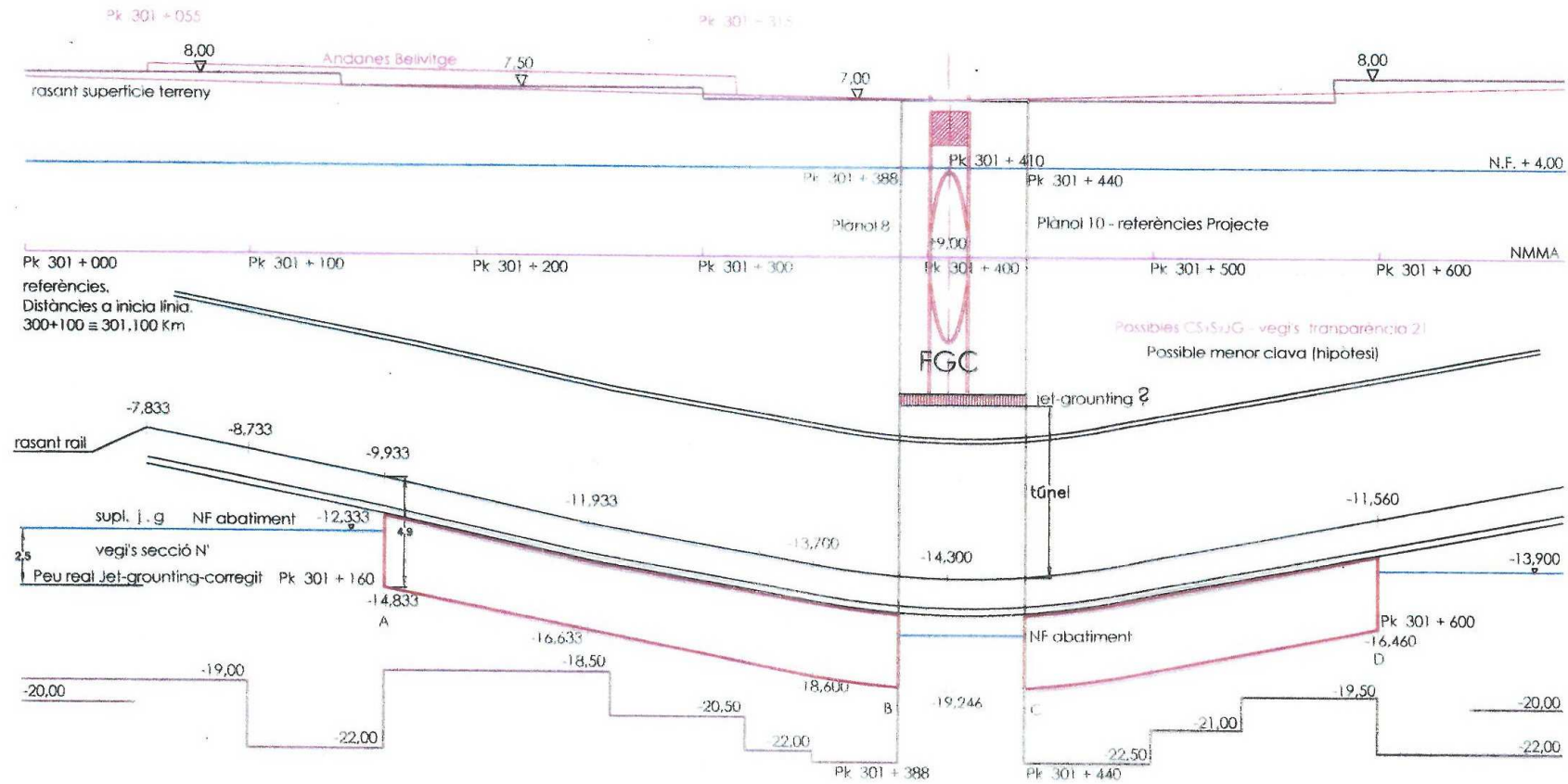
L9 (pas inferior)



22.-Perfil zona límit andana Bellvitge - túnel FGC - Tunnel Ave

E_H 1/2500

E_V 1/250

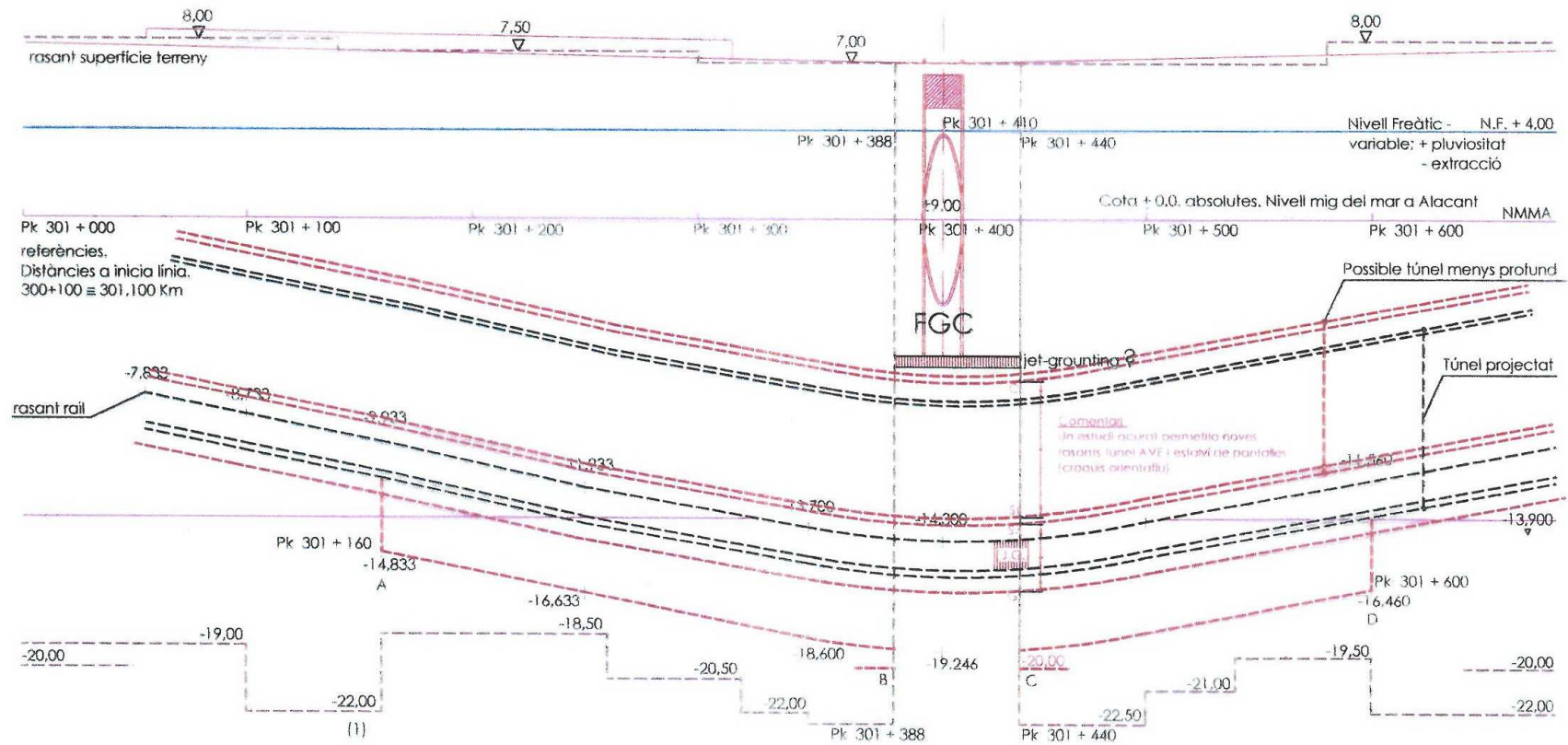


039

21.-Perfil Pantalles , rasant superficie , NF , NMMA (estat actual i intencions)

$E_H 1/2500$

$E_V 1/250$



(1) augmenta la clava per sifonament (major permeabilitat)

040