

E-03 DESCRIPCIÓ DE LA FONAMENTACIÓ

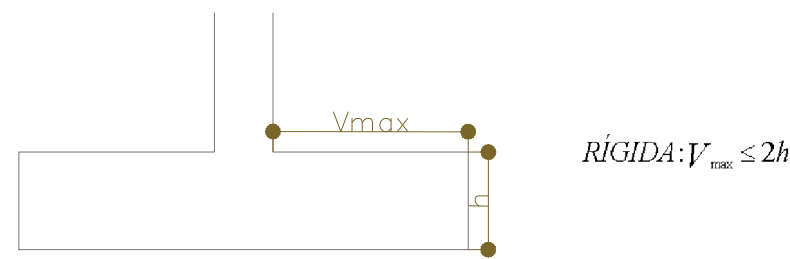
01_GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

Els paràmetres resistents del terreny s'obtenen a partir d'un informe geotècnic del terreny realitzat per l'empresa CEMOSA (s'ha triat un geotècnic a l'atzar per tenir una referència de valors).

02_CÀLCUL SABATA

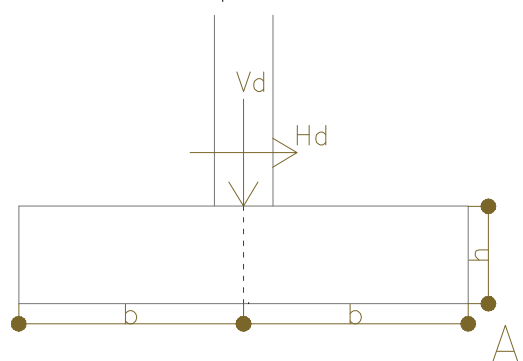
PREDIMENSIONAMENT

La fonamentació proposada es realitza mitjançant sabates aïllades de formigó armat HA-25, amb eix B=250, sobre formigó de netejo de 100mm de gruix.



RÍGIDA: $V_{\max} \leq 2h$

Les sol·licitacions a les que està sotmesa la sabata són:



Hd = 45,29KN
Vd = 120,871 KN

El moment és nul al tractor-se d'un suport articulat.
El pes propi de la sabata és:
 $P_s = 1,4 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 24 = 9,41 \text{KN}$

COMPROBACIÓ DE L'ESTABILITAT DE LA SABATA

- Estabilitat a la balçada: No es té en compte el pes del terreny sobre la sabata, que produiria un moment estabilitzador, quedant del costat de la seguretat.

$M_{\text{rot}} = V \cdot b + P_{\text{rotat}} \cdot b = 120,87 \cdot 0,7 + 9,41 \cdot 0,7 = 91,20 \text{KN} \cdot \text{m}$

$M_{\text{rot}} = H \cdot h = 45,29 \cdot 0,4 = 18,11 \text{KN} \cdot \text{m}$

γ_c : coef. minoració = 0,9

γ_c : coef. majoració = 1,5

$\gamma_c = \frac{M_{\text{rot}} \cdot \gamma_c}{M_{\text{rot}} \cdot \gamma_c} = \frac{91,20 \cdot 0,9}{18,11 \cdot 1,5} = 3,02 \geq 1 \checkmark$

- Estabilitat al lliscament:

θ : angle de fregamentsabata-terreny

$\theta = \frac{2}{3} \cdot \phi = 30^\circ$

$\Sigma V = V_v + P_v = 120,87 + 9,41 = 130,28 \text{KN}$

$\Sigma H = H_d = 45,29 \text{KN}$

$\gamma_c = \frac{\tan \theta \cdot \Sigma V}{\Sigma H} = \frac{\tan 30 \cdot 130,28}{45,29} = 1,66 \text{KN} \geq 1 \checkmark$

- Presions transmeses al terreny

$\sigma_c < \sigma_{\text{adm}}$

$\sigma_{\text{adm}} = 142 \text{KN/m}^2$

$\sigma_c = \frac{V_d}{S} = \frac{120,87}{0,7 \cdot 1,4} = 123,34 \text{KN/m}^2 < \sigma_{\text{adm}} \checkmark$

DIMENSIONAMENT DE LES ARMADURES D'ACER

- Càlcul de l'àrea teòrica d'acer

- Càlcul de l'armadura principal (ha de resistir la tensió Td):

$T_d = \frac{R_{td}}{0,85d} \cdot (x_c - 0,25a) = A \cdot f_{td}$

$f_{td} \leq 400 \text{N/mm}^2$

$N_{td} = \frac{N_d}{2} + \frac{M_d}{0,5a}; N_{td} = \frac{N_d}{2} + \frac{M_d}{0,5a}$

$N_{td} = N_{td} = \frac{N_d}{2} = \frac{120,87 \text{KN}}{2} = 60,435 \text{KN}$

$\sigma_{td} = \sigma_{td} = \frac{N_d}{S} = \frac{120,87 \text{KN}}{0,7 \cdot 1,4} = 123,34 \text{KN/m}^2$

$R_{td} = \sigma_{td} \cdot b \cdot 2b = 123,34 \cdot 0,7 \cdot 1,4 = 120,87 \text{KN}$

$x_c = \frac{2b}{4} = 0,35 \text{m}$

$a = \frac{0,5}{4} = 0,125 \text{m}$

$T_d = \frac{120,87}{0,85 \cdot 0,7} \cdot (0,35 - 0,25 \cdot 0,125) = 63,48 \text{KN} = 63480 \text{N}$

$T_d = A \cdot f_{td}$

$f_{td} = 500 \text{N/mm}^2; f_{td} = \frac{f_{td}}{\gamma_s} = 400 \text{N/mm}^2$

L'armadura teòrica és, pertant:

$A_t = \frac{T_d}{f_{td}} = \frac{63480}{400} = 158,7 \text{mm}^2$

- Quantia geomètrica mínima d'acer

Segons l'article 42 de l'EHE_08, Les sabates armades estan considerades dins del grup de llores.

Per a un tipus d'acer fyd=500N/mm², s'estableix una quantia mínima de 0,9 a cada direcció, disposats a la cara inferior.

Asmin = quantia · Sformigó = 0,00 · 1500 · 400 = 540mm² > Asreal

- Dimensionament de les barres d'acer

φ (mm)	A _{teòrica} (mm²)	n _{teòrica}	n _{real}	A _{teòrica} (mm²)
12	113,087	4,77	5	565,485
10	78,54	6,875	7	549,78
8	50,265	10,74	11	552,915

Degut a ser la millor aproximació al àrea mínima necessària s'opta per barres de diàmetre φ=10mm

- Distribució geomètrica de les armadures

Distribució de les barres

La longitud de la que es disposa per col·locar les barres és igual a la longitud de la sabata, b, menys el recobriment mínim existent a cada costat:

$L_p = 1400 - 2 \cdot 40 = 1320 \text{mm}$

La distància màxima entre barres és:

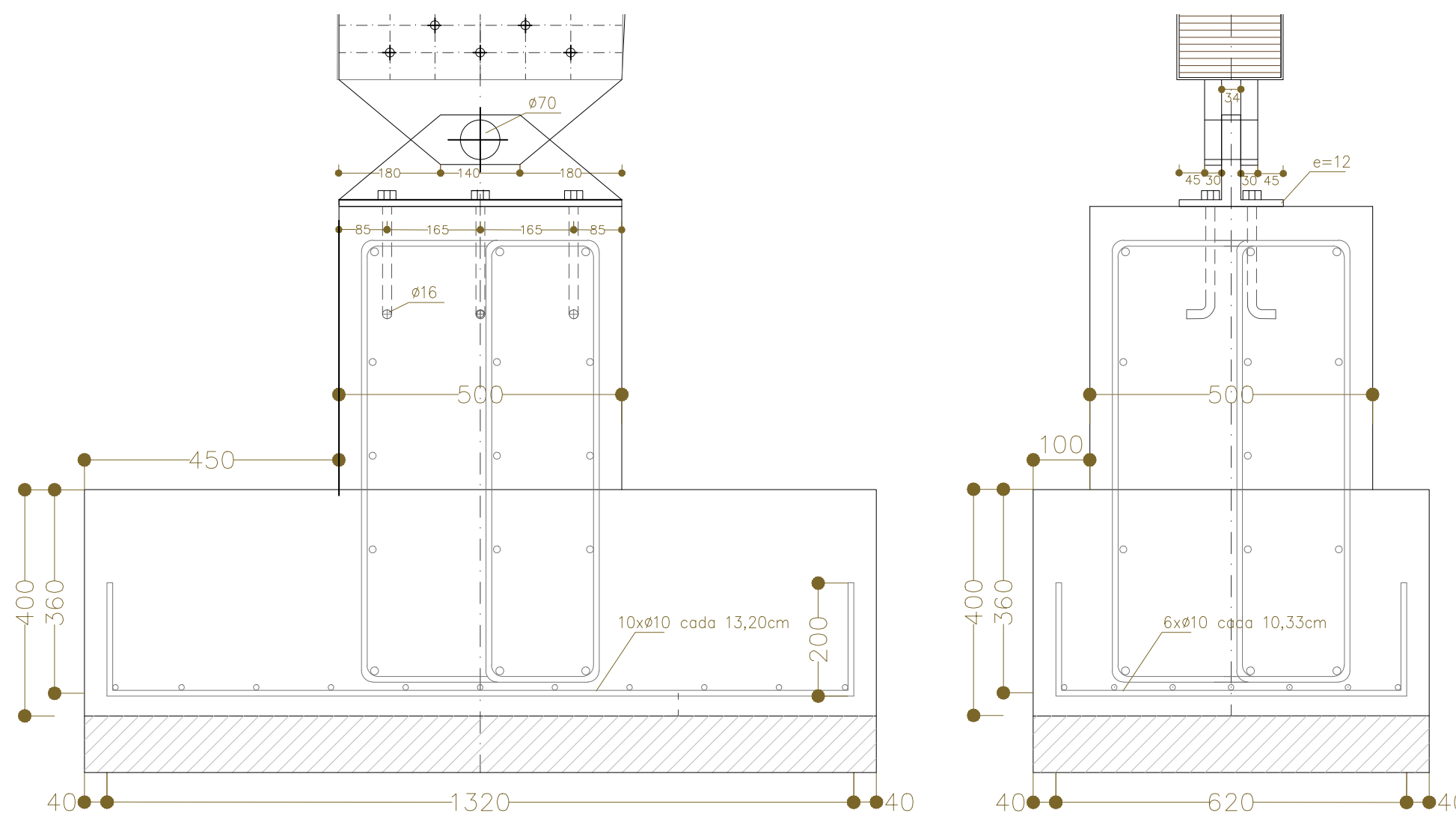
Es necessiten 16 barres de φ=10mm. Es distribuiran passant 10 en la secció longitudinal i 6 a la secció transversal

$D = 1320 / 10 = 132 \text{mm}$

- Càlcul de la longitud d'ancoratge

La longitud d'ancoratge no és necessària calcular-la ja que la barra té una longitud igual a l'amplada de la sabata menys el recobriment i no hi ha espai per introduir-la més enllà.

El plegat es realitza en un angle de 90° i s'allarga una longitud de L=200mm > Lmin: 5φ



E-03 DESCRIPCIÓ DE LA FONAMENTACIÓ

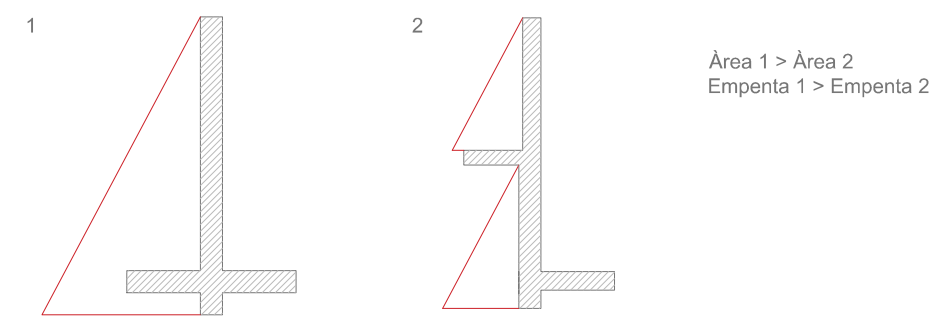
03_CÀLCUL MUR DE CONTENCIÓ

01_ DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ

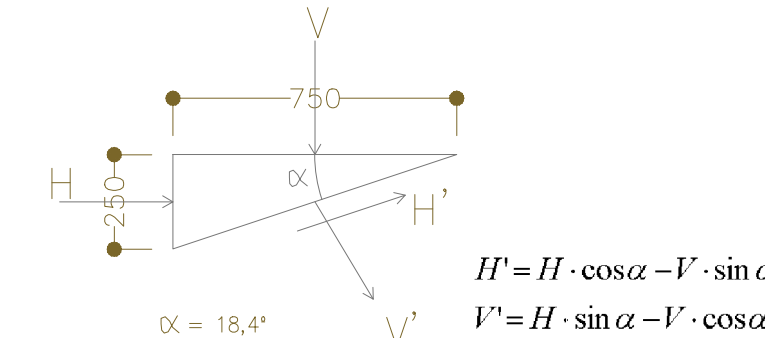
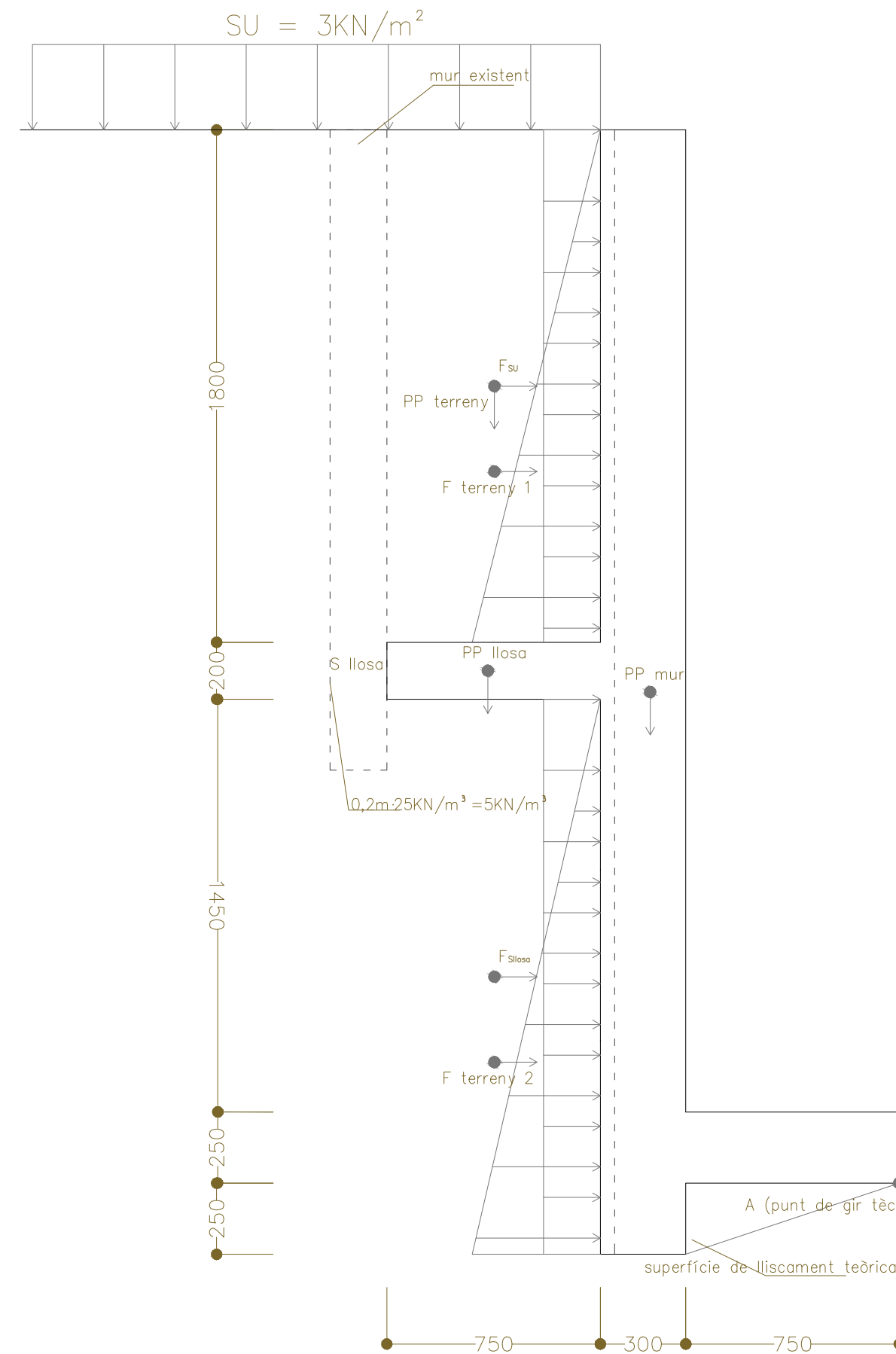
Es proposa la solució mitjançant safata intermitja per aconseguir apropar el mur al carrer existent, aprofitant així el mur de contenció que ja trobem al solar. A més, a la primera fase de formigonat, només és necessari encofrar una cara del mur ja que s'aprofiten les tablestacues com encofrat a la cara del trasdos.

Finalment i més important, l'empena horitzontal del terreny es veu molt reduïda ja que la safata subjecta les terres de la meitat superior de manera que aquestes pressions no arriben a les terres de la part inferior i, per tant, l'estat tensional és molt més relaxat.

La disposició d'un sistema d'impermeabilització i de drenatge és obligatòria a l'intradós del mur ja que no s'han tingut en compte les còrregues hidrostàtiques al càlcul.



Es fa un predimensionat i, posteriorment, es comprovaran a lliscament i a balçada.



01_COMPROVACIÓ A LLISCAMENT

Hipòtesi: Angle de fregament del terreny: $\Phi = 30^\circ$ (terreny de grava o sorra)

$K_a = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) = 0,333$

Fsfregament = 1,5
Fs balçada = 1,8

$\gamma_{\text{terreny}} = 18 \text{KN/m}^3$
 $\gamma_{\text{formigó}} = 25 \text{KN/m}^3$

coef. fregament mur-terreny = $\tan \Phi = 0,577$

FORCES HORIZONTALS

$F_{su} = K_a \cdot SU \cdot 1,8 = 0,333 \cdot 3 \text{KN/m}^2 \cdot 1,8 = 1,8 \text{KN/ml}$

$F_{\text{terreny}} = K_a \cdot \gamma_{\text{terreny}} \cdot 1,8 \cdot \frac{1}{2} = 0,333 \cdot 18 \text{KN/m}^3 \cdot 1,8 \cdot \frac{1}{2} = 9,71 \text{KN/ml}$

$F_{\text{silosa}} = K_a \cdot \text{Silosa} \cdot (1,45 + 0,25 + 0,25) = 0,333 \cdot 5 \text{KN/m}^3 \cdot (1,45 + 0,25 + 0,25) = 11,4 \text{KN/ml}$

$H = 26,16 \text{KN/ml}$

FORCES VERTICALS

$P_p \text{ terreny} = \gamma_{\text{terreny}} \cdot 1,8 \cdot 0,75 = 0,24 \cdot 3 \text{KN/ml}$

$P_p \text{ llosa} = \text{Silosa} \cdot 0,75 = 3,75 \text{KN/ml}$

$PP_{\text{mur}} = \gamma_{\text{formigó}} \cdot 0,25 \cdot (0,25 + 0,25 + 1,45 + 0,2 + 1,8) = 24,69 \text{KN/ml}$

$V = 52,74 \text{KN/ml}$

$H' = H \cdot \cos \alpha - V \cdot \sin \alpha = 8,18 \text{KN/ml}$

$V' = H \cdot \sin \alpha - V \cdot \cos \alpha = 58,3 \text{KN/ml}$

$R_{\text{res}}^u = V \cdot \tan \phi = 58,3 \text{KN/ml} \cdot \tan 30 = 33,64 \text{KN/ml}$

$F_{\text{res}}^u = \frac{R_{\text{res}}^u}{H} = \frac{33,64 \text{KN/ml}}{8,18 \text{KN/ml}} = 4,1 > 1,5 \checkmark$

02_COMPROVACIÓ A BOLCADA

Moments desfavorables (forces horitzontals)

$M_{\text{rot}} = F_{su} \cdot (0,25 + 1,45 + 0,2 + \frac{1,8}{2}) = 5,04 \text{KN/m}$

$M_{\text{terreny}} = F_{\text{terreny}} \cdot (0,25 + 1,45 + 0,2 + \frac{1,8}{3}) = 24,28 \text{KN/m}$

$M_{\text{silosa}} = F_{\text{silosa}} \cdot (0,25 + \frac{1,45}{2}) = 3,2 \text{KN/m}$

$M_{\text{mur}} = F_{\text{mur}} \cdot (0,25 + \frac{1,45}{3}) = 8,4 \text{KN/m}$

$\Sigma M_{\text{desf}} = 41 \text{KN/m}$

Moments favorables (forces verticals)

$M_{\text{terreny}} = PP_{\text{terreny}} \cdot (0,75 + 0,3 + \frac{0,75}{2}) = 34,6 \text{KNm/m}$

$M_{\text{silosa}} = PP_{\text{silosa}} \cdot (0,75 + 0,3 + \frac{0,75}{2}) = 5,3 \text{KNm/m}$

$M_{\text{mur}} = PP_{\text{mur}} \cdot (0,75 + \frac{0,25}{2}) = 21,6 \text{KNm/m}$

$\Sigma M_{\text{adv}} = 61,5 \text{KNm/m}$

$F_{\text{res}} = \frac{\Sigma M_{\text{adv}}}{\Sigma M_{\text{desf}}} = 1,5 < 1,8$ No es verifica l'estabilitat a la balçada. Augmentar puntera del mur de 0,75m a 1m

$M_{\text{terreny}} = PP_{\text{terreny}} \cdot (1 + 0,3 + \frac{0,75}{2}) = 40,7 \text{KNm/m}$

$M_{\text{silosa}} = PP_{\text{silosa}} \cdot (1 + 0,3 + \frac{0,75}{2}) = 6,3 \text{KNm/m}$

$M_{\text{mur}} = PP_{\text{mur}} \cdot (1 + \frac{0,25}{2}) = 27,8 \text{KNm/m}$

$\Sigma M_{\text{adv}} = 74,8 \text{KNm/m}$

$F_{\text{res}} = \frac{\Sigma M_{\text{adv}}}{\Sigma M_{\text{desf}}} = 1,82 < 1,8 \checkmark$

PROCÉS D'OBRA DEL MUR DE CONTENCIÓ

