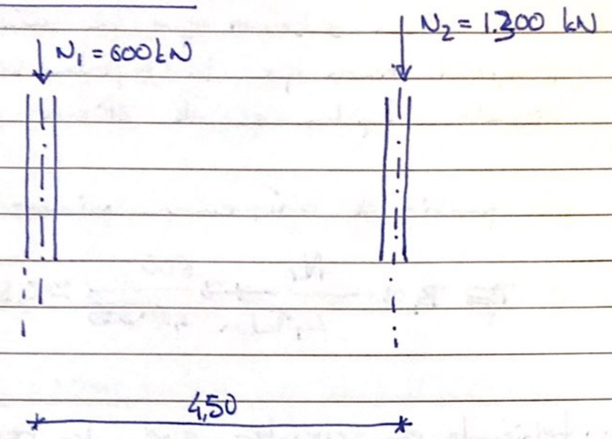
PRÁCTICA 10

(1)



$\sigma_{adm} = 325 kN/m^2$

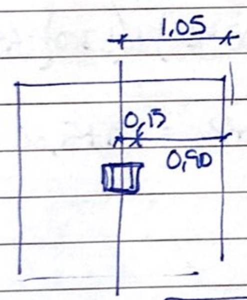
1) zapata 2

$N_2 = 1.300$ kN, siendo un terreno bueno, y en previsión de que el centrado levante algo la carga, podemos asumir un incremento aproximado del 5%

$N_2^* = 1.300 \cdot 1{,}05 = 1.365 kN$

$B_2 = \sqrt{\dfrac{N_2^*}{\sigma_{adm}}} = \sqrt{\dfrac{1.365\ kN}{325\ kN/m^2}} = 2{,}049\ m \rightarrow$ redondeamos, p.ej. a 2,10m

2)



si $V = 0{,}90 \rightarrow h \geq \dfrac{V}{2} \rightarrow h \geq 45cm$

$\rightarrow$ tomamos una zapata de $2{,}10 \times 2{,}10 \times 0{,}45m$

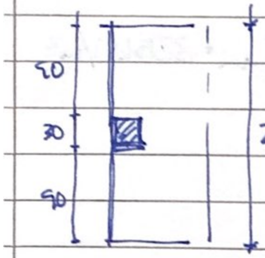
$P_2 = (2{,}10^2 \cdot 0{,}45) \cdot 25 \frac{kN}{m^3} = 49{,}61\ kN$

$\sigma = \dfrac{1.300\ kN + 49{,}61 kN}{2{,}10^2\ m^2} = 306{,}03 kN/m^2$

ya no se coge el incremento, ya que sabemos el peso propio a considerar

$\rightarrow$ habría incluso margen para reducirla ligeramente

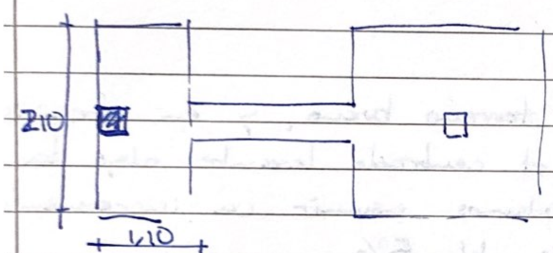
3) con el canto de 45cm sabemos que la máxima longitud para que la zapata siga siendo rígida es de 210cm.



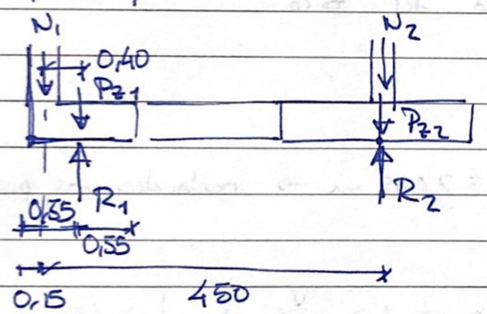
a partir de ahí, en un primer tanteo:

$$B_1 \approx \frac{N_1}{L_1 \cdot \sigma_{adm}} \approx \frac{600}{2{,}10 \cdot 325} \simeq 0{,}879$$

por tanto; teniendo en cuenta que la reacción R_1 será mayor siempre que N_1, y el peso propio de la zapata, podemos suponer, por ejemplo, un incremento de un 20 ~~con un margen~~ → $89{,}7 \times 1{,}2 \simeq 110cm \simeq 1{,}10m$



4)



$$\Sigma F_v = 0$$

$$R_1 + R_2 = (N_1 + P_{z1}) + (N_2 + P_{z2})$$

$$R_1 + R_2 = (600 + 26) + (1.300 + 49{,}61)$$

$$\boxed{R_1 + R_2 = 1.975{,}60 \text{ kN}}$$

$$P_{z1} = (2{,}10 \cdot 1{,}10 \cdot 0{,}45) \cdot 25 = 25{,}99 \text{ kN}$$

tomamos $\Sigma M_2 = 0$

$$N_1 \cdot 4{,}50 + P_{z1} \cdot (4{,}50 - 0{,}40) = R_1 (4{,}50 - 0{,}40)$$

$$(600 \cdot 4{,}500) + (25{,}99 \cdot 4{,}10) = R_1 \cdot 4{,}10$$

$$R_1 = \frac{600 \cdot 4{,}50}{4{,}10} + 25{,}99 \qquad R_1 = 658{,}54 \text{ kN} + 25{,}99 \text{ kN} = 684{,}53 \text{ kN}$$

5)

$$\sigma_1 = \frac{684{,}53 \text{ kN}}{2{,}10 \cdot 1{,}10 \text{ m}^2} = 296{,}33 \text{ kN/m}^2$$

→ aún se podría reducir la dimensión de la zapata si se desea optimizar el dimensionado no obstante, si reducimos la dimensión de la zapata habría que volver a recalcular el peso propio de las zapatas y el equilibrio

vamos antes a ver que ocurre con la zapata 2:

si $R_1 + R_2 = 1.975,60 \text{ kN}$ y $R_1 = 684,53 \text{ kN}$

$R_2 = 1.291,07 \text{ kN}$ → es incluso menor que N_1, el centrado de la zapata medianera provoca un "levantamiento" de la zapata adyacente

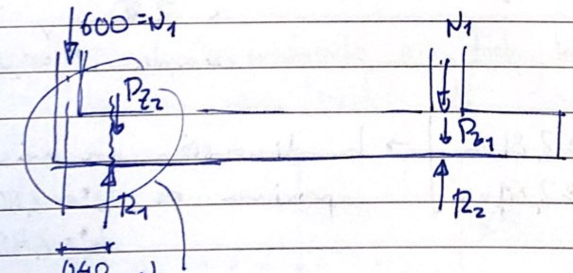
por tanto, una vez considerado el efecto de la viga centradora,

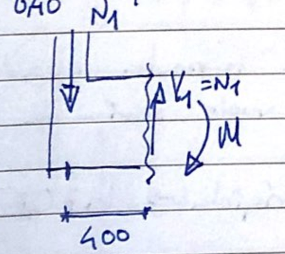
$$\sigma_2 = \frac{1.291,07 \text{ kN}}{2,10^2 \text{ m}^2} = 292,76 \text{ kN/m}^2$$

- el cumplimiento es aún mayor que en el tanteo inicial (lo que es previsible)

- por otra parte, el grado de optimización de la tensión admisible del terreno es bueno (de un 90%) y muy similar en ambas zapatas, puede concluirse aquí el proceso

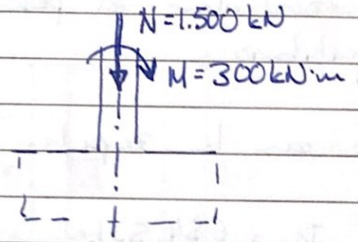
6)





$M_{máx} = N_1 \cdot \cancel{4000}\,0,40 \text{ m} = 600 \text{ kN} \cdot 0,4 \text{ m} = 240 \text{ kN}\cdot\text{m}$

EJERCICIO 2

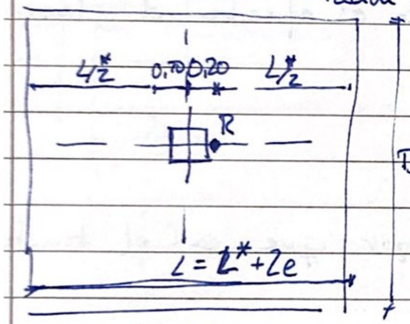


1) cálculo de la excentricidad

$$e = \frac{M}{N} = \frac{300 kN \cdot m}{1.500 kN} = 0,20 m$$

área equivalente, tomamos un incremento, como estimación del peso propio, de un 10%, ya que el terreno no es tan resistente como en el caso anterior

$$B^* \cdot L^* \geq \frac{N \cdot 1,10}{\sigma_{adm}} \geq \frac{1.500 \cdot 1,10}{250} \geq 6,60 m^2$$



si queremos que B=L (zapata resultante cuadrada), las áreas equivalentes deberán tener la siguiente relación:

$$B^* = L^* + 0,40$$

siendo $\sqrt{6,60} = 2,56 m$, podemos empezar tanteando con $L^* = 2,40 m$

$\rightarrow L^* = 2,40 m \rightarrow B^* \geq \frac{6,60 m^2}{2,40 m} \geq 2,75 m$ → se podría redondear a 2,80 m y se cumple $B^* = 0,40 + L^*$

si $L^* = 2,35 m \rightarrow B^* \geq 2,81 m$
si $L^* = 2,45 m \rightarrow B^* \geq 2,69 m$
→ la dimensión que más se aproxima es $B^* = 2,80 m$, $L^* = 2,40 m$

~~[illegible]~~ para una zapata cuadrada y simétrica de 2,80 × 2,80 m, el vuelo sería de 1,25 m,

si $v \leq 2h$ para que sea rígida → $h \geq 0,625 m$

$$\boxed{h = 0,65 m}$$

- comprobación de la tensión sobre el terreno de la zapata elegida

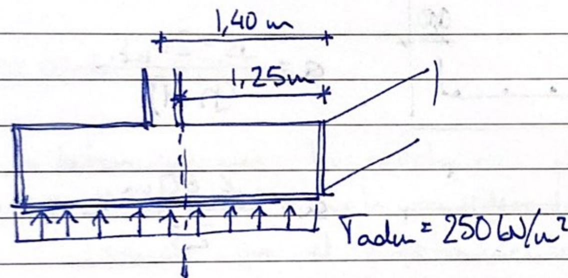
$$P_z = (B^* \cdot L^* \cdot h) \cdot \gamma_c = (2{,}80m \cdot 2{,}40m \cdot 0{,}65m) \cdot 25\ kN/m^2$$

$$P_z = 109{,}20\ kN$$

$$\sigma = \frac{1.500\ kN + 109{,}20\ kN}{2{,}40m \cdot 2{,}80m} = 239{,}43\ kN/m^2 \leq \sigma_{adm}$$

(aprovechamiento de un 96% de la tensión admisible)

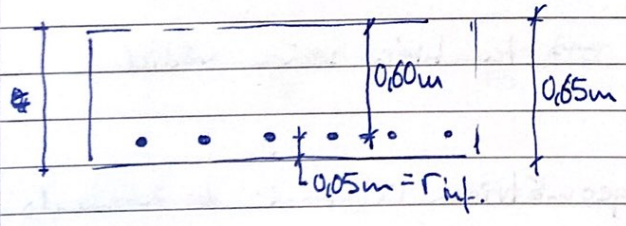
- cálculo del armado



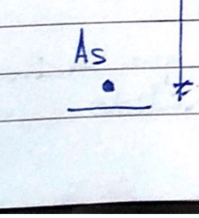
$$M_d = \cancel{\frac{(250\ kN/m^2 \cdot 1{,}25^2 m^2) \cdot 2{,}80m}{2}}\ \text{(mal expresado)}$$

$$M_d = \frac{(250\ kN/m^2 \cdot \overbrace{2{,}80m}^{\text{ancho}}) \cdot 1{,}25^2 m^2}{2} = 546{,}88\ kN \cdot m\ ^{(1)}$$

(1) el momento producido en toda la sección de la zapata, no en una loncha de 1m de ancho



$h = 0{,}65m$
$d = h - r_{inf.} = 0{,}60m$



$$A_s \geq \frac{M_d}{0{,}8 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$f_{yd} = \frac{f_y}{1{,}15} \neq 400\ kN/mm^2 \qquad f_{yd} = \frac{500}{1{,}15} = \cancel{434{,}78}\ 400$$

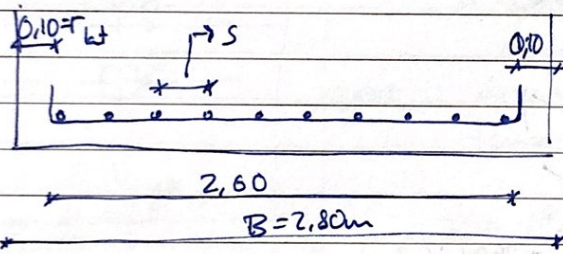
~~$A_s = \dfrac{546,88 \cdot 10^3\, N}{0,8 \cdot 0,60\,m \cdot 400\, N/mm^2}$ 600 mm~~

calculamos el área de armado, pasando el momento a N·mm

$$A_s = \frac{546,88 \cdot 10^6\ N\cdot mm}{0,8 \cdot 600\,mm \cdot 400\,N/mm^2} = 2.848\,mm^2$$

si $\phi 12 \rightarrow A_{\phi 12} = 113,04\,mm^2 \rightarrow \dfrac{2.848}{113,04} = 25,19$

$\rightarrow$ 26 ϕ12 en total



$$a = \frac{B - 2r_{lat.}}{(n-1)}$$

$$a = \frac{2,60\,m}{25} = 0,104\,m$$

- si adoptamos un armado de 26 ϕ12, la separación sería mayor, aunque muy ligeramente, de la mínima de 100 mm.

- si utilizamos $\phi 16 \rightarrow A_{\phi 16} = 200,96\,mm^2$

$n = 14,17 \rightarrow n = 15\ \phi 16$

$a = \dfrac{2,60}{14} = 0,186\,m \rightarrow$ también sería válida

* comprobación cuantía geométrica mínima de armado

$$B\,500\,S \rightarrow A_{mín} \geq \frac{0,90 \cdot b \cdot h}{1.000} \geq \frac{0,9 \cdot 2800 \cdot 650}{1.000} \geq 1.638\,mm^2$$

el área calculada de armado es mayor que $A_{mín}$, por tanto el armado (26 ϕ12 ó 15 ϕ16) es válido