

AUXILIAR # 9 : GEOTECNICA

(1)

PI) Una serie de ensayos triaxiales en un suelo arcilloso N.C. ha permitido determinar los sigtes. para'netros y relaciones:

i) $\phi = 30^\circ$

ii) LEUep : $e_f = 0,81 - 0,2 \log p'_f$.

iii) ISO : $e = 0,9 - 0,2 \log p'$.

Para un ensayo triaxial CIU realizado a una presión de consolidación de 3 kg/cm^2 , determine el círculo de mohr en tensiones totales y efectivas para la condición de falla en estado ultimate.

Resp:

i) $\phi = 30^\circ \Rightarrow \tau_f = \pi p'_f$, $\pi = \frac{3 \sin \phi}{3 - \sin \phi} = \frac{3/2}{3 - 1/2} = \frac{3}{5} = 0,6$

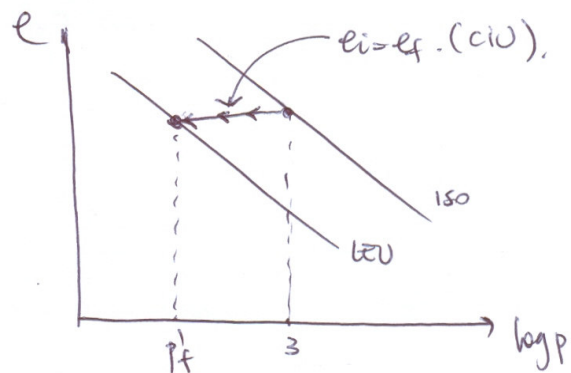
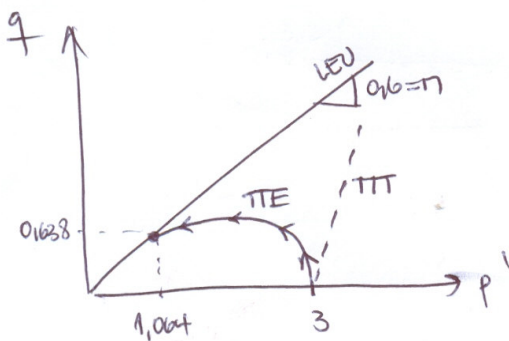
ii) Ensayo a 3 kg/cm^2 no drenado $\Rightarrow e_f = e_i$.

$\Rightarrow 0,81 - 0,2 \log p'_f = 0,9 - 0,2 \log(3)$

$$10 \frac{(0,2 \log(3) - 0,09)}{0,2} = p'_f$$

$$\boxed{1,064 \text{ kg/cm}^2 = p'_f} \Rightarrow \boxed{\tau_f = 0,638 \text{ kg/cm}^2}$$

Gráficamente:



(2)

Como q es el mismo en tensiones totales y efectivas:

$$q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2}$$

$$\Rightarrow q_f = 0,638 = \frac{\sigma_{1f}' - \sigma_3}{2} \Rightarrow \boxed{\sigma_{1f}' = 4,276 \text{ kg/cm}^2} \quad (\Delta\sigma_f = 1,276 \text{ kg/cm}^2)$$

Ademas:

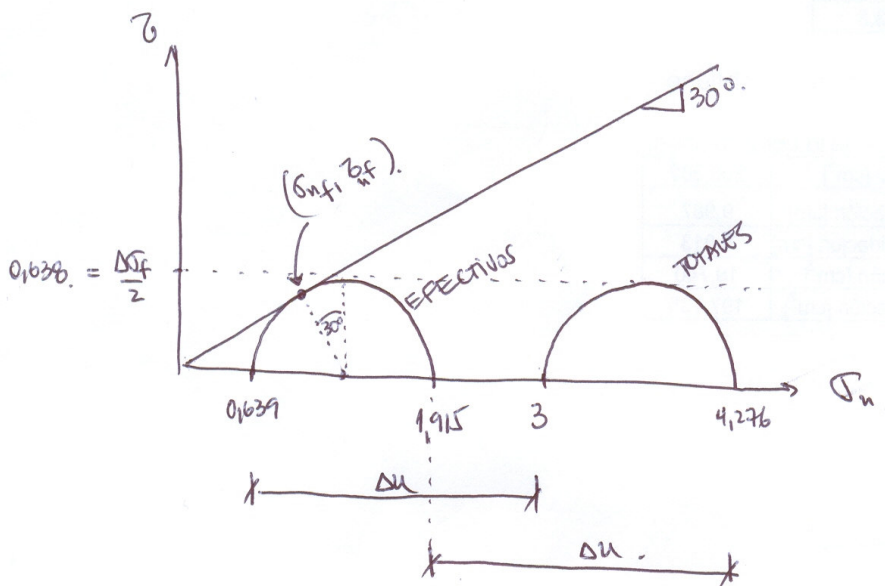
$$p' = \sigma_c + \frac{\Delta\sigma}{3} - \Delta u = \sigma_3 + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{3} - \Delta u = \frac{\sigma_1 + 2\sigma_3}{3} - \Delta u$$

En la falla:

$$p_f' = 1,064 = \frac{4,276 + 2 \cdot 3}{3} - \Delta u$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta u = 2,361 \text{ kg/cm}^2}$$

El grafico queda:



Por lo tanto:

$$\sigma_{3f}' = 0,639$$

$$\sigma_{1f}' = 1,915$$

$$\sigma_{3f} = 3,000$$

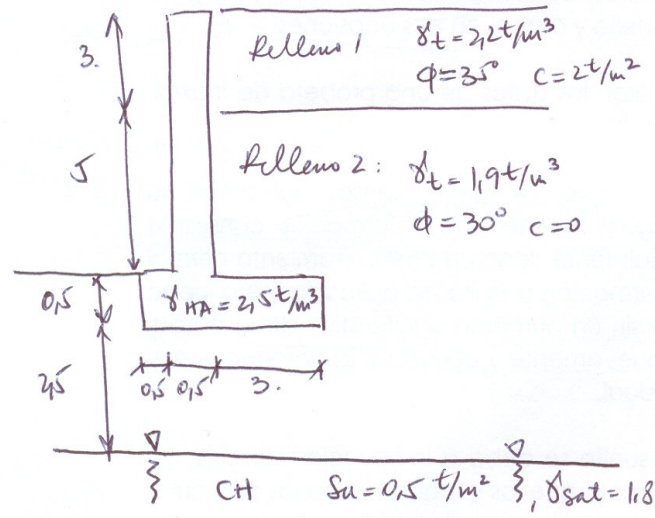
$$\sigma_{1f} = 4,276$$

Todos los valores

en kg/cm^2 .

3

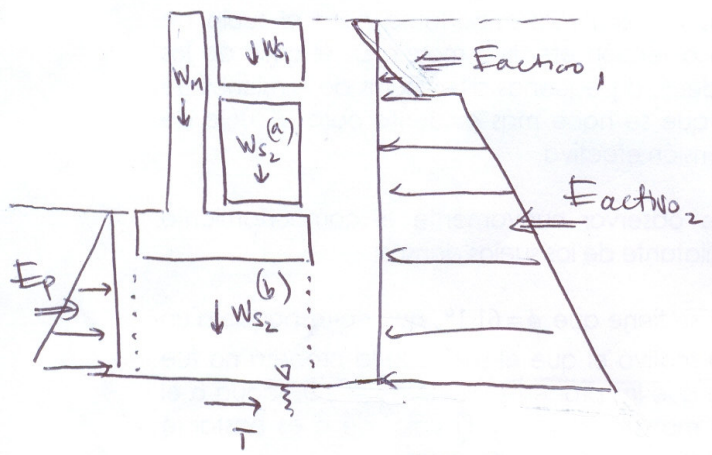
P2] Det. si el muro que se indica es estable.



Considerar $K_H = K_V \Rightarrow$

Como $S_u = 0,5 \text{ t/m}^2$ muy pequeño, entonces la arcilla se encuentra suelta \Rightarrow actúa como un lente bajo el muro:

Las fgrs existentes son: (sobre el muro)



$N\phi_1 = 3,69$
 $N\phi_2 = 3,00$

$W_M = 215 - (0,5 \cdot 4 + 8 \cdot 0,5) = 15 \text{ t/m}$
 $W_{S1} = 21,2 \cdot (3 \cdot 3) = 19,8 \text{ t/m}$
 $W_{S2(a)} = 11,9 \cdot (5 - 3) = 23,8 \text{ t/m}$
 $W_{S2(b)} = 11,9 \cdot (4 \cdot 2,5) = 119 \text{ t/m}$

Para el empuje activo: (Rankine)

$$\sigma_H = \frac{\sigma_v}{N\phi} - \frac{2c}{\sqrt{N\phi}}$$

Para: $z=0$: $\sigma_H = 0 - \frac{2 \cdot 2}{\sqrt{3,69}} = -2,08 \text{ t/m}^2$.

$z=3 \uparrow$: $\sigma_H = \frac{22 \cdot 3}{3,69} - 2,08 = 1,79 - 2,08 = -0,29 \text{ t/m}^2$

$z=3 \downarrow$: $\sigma_H = \frac{22 \cdot 3}{3} - 0 = 22 \text{ t/m}^2$

$z=11$: $\sigma_H = \frac{22 \cdot 3 + 1,9 \cdot 8}{3} - 0 = 7,27 \text{ t/m}^2$.

Para el empuje Pasivo:

$$\sigma_H = \sigma_v \cdot N\phi + 2c\sqrt{N\phi} \quad , \quad c \neq 0 !$$

$\Rightarrow \sigma_H = \sigma_v N\phi$.

Para $z=3$: $\sigma_H = 1,9 \cdot 3 \cdot 3 = 17,1 \text{ t/m}^2$

$$\therefore FS_{Destruccion} = \frac{F_{Resist}}{F_{Solicit.}} = \frac{T}{E_a - E_p} = \frac{c \cdot L}{E_a - E_p}$$

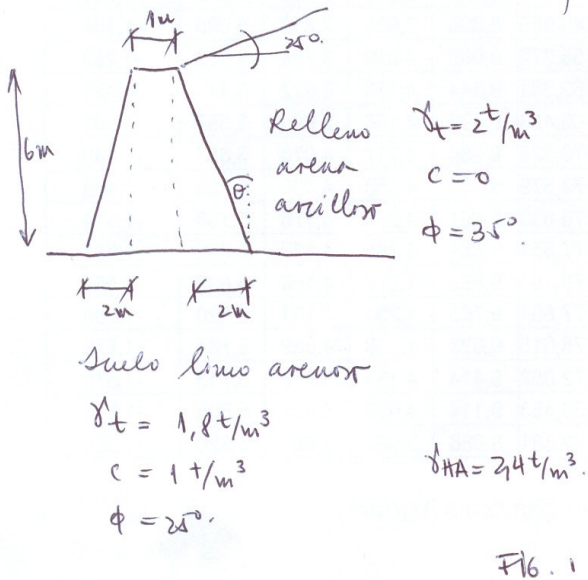
pero $E_a = 22 \cdot 8 + \frac{(7,27 - 22) \cdot 8}{2} = 37,88 \text{ t/m}$

$E_p = 17,1 \cdot \frac{3}{2} = 25,65 \text{ t/m}$.

$T = c \cdot L = 9,5 \cdot 4 = 2 \text{ t/m}$. ! ($\phi=0$)!

$\Rightarrow FS_D = \frac{2}{37,88 - 25,65} = \frac{2}{12,23} = 0,16$ FALLA (VOLCAMIENTO TAREA)

P3] De acuerdo a la ocurrencia de un fuerte sismo, el muro que se indica, presentó claras evidencias de un movimiento horizontal det. el mínimo colf sísmico que se desarrolló.



Det. de Parámetros:

$$\theta = \arctg \frac{z}{6} = \arctg \frac{1}{3} = 18.4^\circ$$

$$\beta = 25^\circ$$

$$\delta = \frac{\phi}{3} = 11.7^\circ$$

$$\psi = \arctg \left(\frac{K_H}{1 - K_V} \right) = \arctg(K_H)$$

$K_V = 0$

El empuje activo + sísmico se det. como:

$$E_{AE} = \frac{1}{2} \gamma_t \cdot h^2 \cdot K_{AE} \cdot (1 - K_V)$$

Donde:

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \theta - \psi)}{\cos \phi \cdot \cos^2 \theta \cdot \cos(\delta + \theta + \psi) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi) \sin(\phi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \theta + \psi) \cdot \cos(\beta - \theta)}} \right]^2} = K_{AE}(\psi)$$

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(35 - 18.4 - \psi)}{\cos \phi \cdot \cos^2 18.4 \cdot \cos(11.7 + 18.4 + \psi) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(11.7 + 35) \cdot \sin(35 - 25 - \psi)}{\cos(11.7 + 18.4 + \psi) \cdot \cos(25 - 18.4)}} \right]^2}$$

Debe considerarse, además de los fzs vistas anteriormente, las inerciales del muro:

$$F_{I_{muro}} = K_H \cdot W.$$

$$\text{Pero } W = 24 \cdot (18 \text{ m}^2) = 432 (\text{t/mc.})$$

$$\boxed{F_{Im} = K_H \cdot 43,2}$$

Luego: las fzas solicitantes serán.

$$\boxed{F_s = Eae_{\frac{H}{2}} + F_{Im}}$$

Ojo que se debe realizar en la proyección de la fza activa + sísmica, debido al ángulo θ y a inclinación de aplicación respecto de la normal del muro debido a $\delta \neq 0$.

Las fzas resistentes son:

$$T = C \cdot L + N \cdot \text{tg} \phi.$$

$$T = 1,5 + (W + Eae_{\text{vert}}) \cdot \text{tg} \phi.$$

$$T = 5 + (43,2 + \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot Kae_v) \cdot \text{tg} \phi.$$

H = altura del muro.
 $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$.

Desarrollando el FS al deslizamiento:

$$FS_D = 1 = \frac{5 + (43,2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6^2 \cdot Kae \cdot \text{seno}(18,4 + 11,7)) \cdot \text{tg}(25)}{\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6^2 \cdot Kae \cdot \text{cos}(18,4 + 11,7) + 43,2 \cdot K_H}$$

$$1 = \frac{5 + 43,2 \cdot 0,47 + 18,05 \cdot 0,47 \cdot Kae}{31,15 \cdot Kae + 43,2 \cdot K_H}$$

$$\boxed{22,07 Kae + 43,2 K_H = 25,3}$$

Me queda solo el resultado.
Revisar procedimiento.