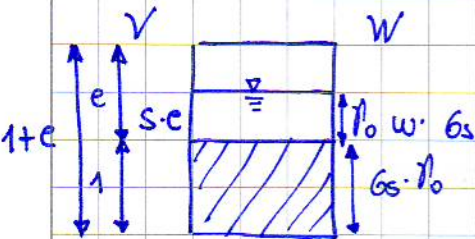


Auxiliar N° 2 Geotecnia - Primavera 2011

Resumen clase anterior



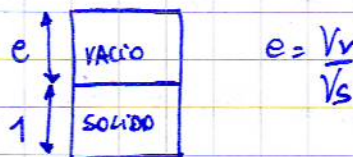
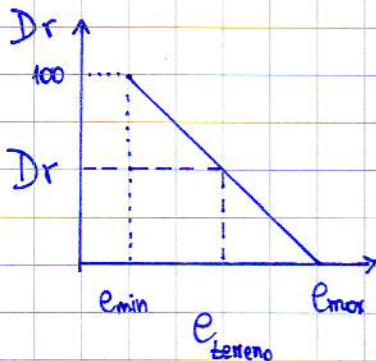
$$\begin{aligned} \rightarrow e &= \frac{V_v}{V_s} & \rightarrow S &= \frac{V_w}{V_v} \cdot 100 \\ \rightarrow \eta &= \frac{V_w}{V_v} & \rightarrow G_s &= \frac{W_s}{V_s \cdot \gamma_0} \\ \rightarrow w &= \frac{W_w}{W_s} \cdot 100 \end{aligned}$$

Relaciones importantes.

- ① $G_s \cdot w = S \cdot e$
- ② $\eta = \frac{e}{1+e}$
- ③ $\gamma_h = G_s \frac{(1+w)}{1+e} \cdot \gamma_0$
- ④ $\gamma_{SAT} = \frac{G_s + e}{1+e} \cdot \gamma_0$
- ⑤ $\gamma_d = \frac{G_s}{1+e} \cdot \gamma_0$
- ⑥ $\gamma_h = \gamma_d (1+w)$

Densidad relativa. (válida en suelos granulares con % finos < 15%)

$$D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \times 100$$



En general se da:

$Dr < 40\%$	Suelo	estado	SUELTO
$40\% < Dr < 60\%$	"	"	MEDIO
$60\% < Dr < 75\%$	"	"	DENSO
$Dr \geq 75\%$	"	"	MUY DENSO

Por otro lado, de la clase anterior sabemos q' :

$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_o}{1+e} \Rightarrow e = \frac{G_s \gamma_o}{\gamma_d} - 1$$

$$\Rightarrow e_{max} = \frac{G_s \gamma_o}{\gamma_{dmin}} - 1 \quad \wedge \quad e_{min} = \frac{G_s \gamma_o}{\gamma_{dmax}} - 1$$

$$\Rightarrow \underline{Dr = \frac{1/\gamma_{dmin} - 1/\gamma_d}{1/\gamma_{dmin} - 1/\gamma_{dmax}} \times 100 \%}$$

P11 Si se compacta un suelo gravo arenoso, que tiene un $G_s = 2,7$ hasta una densidad relativa de 80%, obteniendose un peso unitario en estado seco de $1,91 \text{ t/m}^3$. Este mismo suelo colocado en otras condiciones pero SATURADO arroja un DR igual a 75% y un peso unitario total de $2,1 \text{ t/m}^3$.
Determinar e_{max} \wedge e_{min} .

$$G_s = 2,7$$

$$Dr = 80\% \rightarrow \gamma_d = 1,91 \text{ t/m}^3$$

$$Dr = 75\% \rightarrow \gamma_{SAT} = 2,1 \text{ t/m}^3$$

$$\gamma_t = \frac{W_w + W_s}{V_T} = \frac{G_s \gamma_o + \gamma_o S \cdot e}{1+e}$$

En este caso se tiene suelo saturado.

$$\Rightarrow \gamma_{SAT} = \gamma_o \left(\frac{S \cdot e + G_s}{1+e} \right)$$

Se desprege $e = f(\gamma_t, G_s, S)$

$$\Rightarrow e = \frac{\gamma_o G_s - \gamma_t}{\gamma_t - \gamma_o S}$$

Notar que $\gamma_t = \gamma_{SAT}$

Suelo seco:

$$V_w = 0 \Rightarrow S = 0$$

$$\gamma_t = 1,91 \text{ t/m}^3 \rightarrow \gamma_t = \gamma_d \text{ (sin agua)}$$

$$\Rightarrow e = \frac{2,7 \cdot 1,0 - 1,91}{1,91 - 1,0 \cdot 0} = 0,414$$

Suelo saturado: $V_w = V_v \Rightarrow S = 1, 100\%$ $\gamma_{SAT} = 2,1 \text{ t/m}^3$

$$\Rightarrow e = \frac{2,7 \cdot 1,0 - 2,1}{2,1 - 1,0 \cdot 1,0} = 0,545$$

En resumen se tiene:

$$D_r = 80\% \rightarrow e = 0,414$$

$$\Rightarrow 0,8 = \frac{e_{max} - 0,414}{e_{max} - e_{min}} \quad (1)$$

$$D_r = 75\% \rightarrow e = 0,545$$

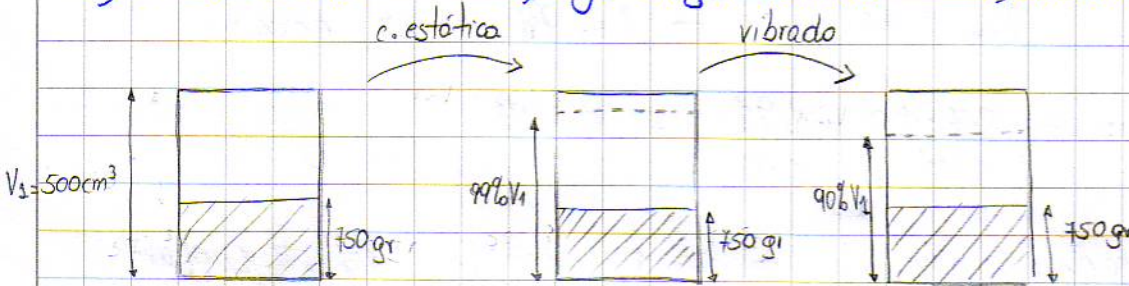
$$0,75 = \frac{e_{max} - 0,545}{e_{max} - e_{min}} \quad (2)$$

$$\text{con } (1) \wedge (2) \quad \frac{e_{max} - 0,414}{0,8} = \frac{e_{max} - 0,545}{0,75}$$

$$\Rightarrow e_{max} = 1,113 \quad \wedge \quad e_{min} = 0,239.$$

PZ | Un cilindro contiene 500 cm^3 de arena seca SUELTA que pesa 750 gr y bajo una carga estática de 200 kPa , el volumen es reducido un 1% , luego por vibración es reducido un 10% del vol. original. Conociendo $G_s = 2,65$ determine e , η , γ_d , γ_t en los sgts casos.

a) Arena suelta b) Bajo carga estática c) Vibrado y cargado.



a) Arena suelta

$$\rightarrow \gamma_d = \frac{W_s}{V_T} = \frac{750}{500} = 1,5 \text{ gr/cm}^3 \quad \wedge \quad \gamma_h = \gamma_d = 1,5 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rightarrow \gamma_d = \frac{G_s \rho_0}{1+e} \Rightarrow e = \frac{G_s \rho_0}{\gamma_d} - 1 \Rightarrow e = \frac{2,65 \cdot 1,0}{1,5} - 1 = 0,767$$

$$\rightarrow \eta = \frac{e}{1+e} = \frac{0,767}{1+0,767} = 0,434$$

b) Bajo carga estática.

$$\rightarrow \gamma_d = \frac{750}{495} = 1,515 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rightarrow e = \frac{G_s \rho_0}{\gamma_d} - 1 = \frac{2,65 \cdot 1,0}{1,515} - 1 = 0,749$$

$$\rightarrow \eta = \frac{e}{1+e} = 0,428$$

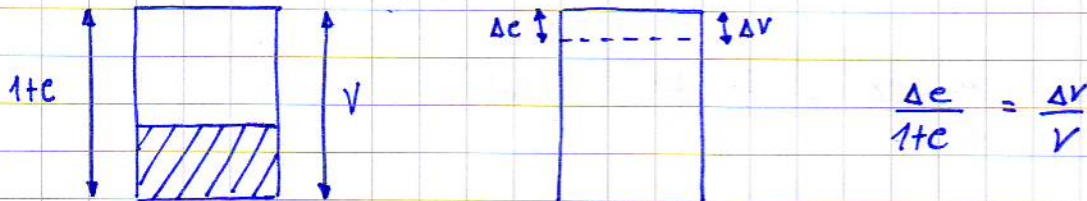
c) Vibrado y cargado

$$\rightarrow \rho_d = \frac{750}{450} = 1,667 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rightarrow e = \frac{G_s \cdot \rho_0}{\rho_d} - 1 = \frac{2,65 \cdot 1,0}{1,667} - 1 = 0,59$$

$$\rightarrow \eta = \frac{e}{1+e} = 0,37$$

Variación Volumétrica.



En el caso de arcillas, bajo condiciones oedométricas (def. horizontal cero) se puede aproximar

$$\frac{\Delta e}{1+e} = \frac{\Delta H}{H}$$

P3 | Se ensaya una probeta de arcilla SATURADA a COMPRESIÓN.

El peso de la probeta fue de 157,28 gr y la altura al final del ensayo fue de 17,4 mm. luego de secarse al horno, su peso fue de 128,22 gr. $G_s = 2,68$

Determine:

- w n e al final del ensayo
- w n e al inicio del ensayo, cuando la altura era 18,8 mm suponiendo que el diámetro permanece cte y la muestra saturada.

$$a) \rightarrow w = \frac{W_w}{W_s} = \frac{157,28 - 128,22}{128,22} = 0,227 = 22,7\%$$

$$\rightarrow S \cdot e = G_s \cdot w \quad S=1 \text{ Saturado.}$$

$$\Rightarrow e = G_s \cdot w$$

$$e_f = 0,608$$

b) Dado que la muestra es arcilla, y no cambia su diámetro.
Suponemos:

$$\frac{\Delta c}{1+e} = \frac{\Delta H}{H}$$

$$\Rightarrow \frac{c_i - c_f}{1+e_i} = \frac{h_i - h_f}{h_i} \quad (*)$$

Al inicio del ensayo $h_i = 18,8 \text{ mm}$ $e_i = ?$

Al final del ensayo $h_f = 17,4 \text{ mm}$ $c_f = 0,608$

reemplazando en (*) $e_i = 0,737$.

Por otro lado $S \cdot e = w \cdot G_s \Rightarrow w = e/G_s$
 $w = 27,5\%$ //