



Ejercicios

Estabilidad de taludes

(84.07) Mecánica de Suelos y Geología

Alejo O. Sfriso: asfriso@fi.uba.ar

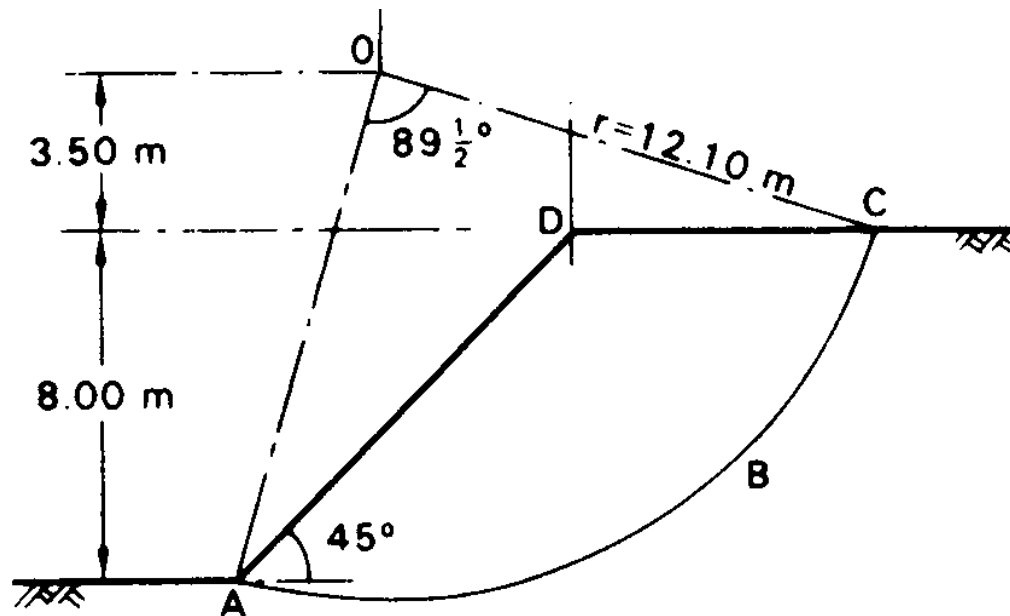
M. Codevilla: mcodevilla@fi.uba.ar

Ejercicio 1



Para el talud indicado en la figura (arcilla saturada), se pide:

- 1- determinar el FoS asociado al círculo de falla propuesto
- 2- el FoS calculado es FoS del talud ?
- 3- recalcule FoS considerando $q = 15kPa$ actuando en DC



$$\gamma = 19 \frac{kN}{m^3}$$

$$\phi = 0^\circ, s_u = 65kPa$$

Ejercicio 1: solución



1- determinar el FS asociado al círculo de falla propuesto.

Resolución por método Fellenius en términos de presiones totales (corto plazo)

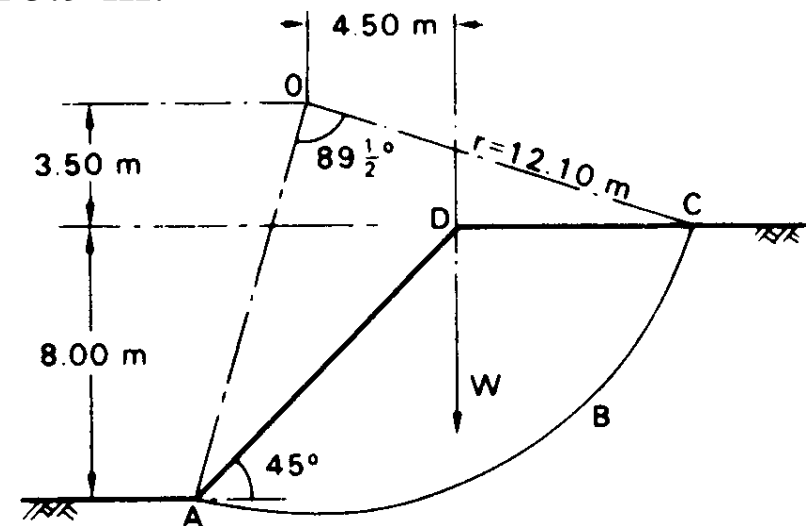
area ABCD is 70 m^2 .

Weight of soil mass = $70 \times 19 = 1330 \text{ kN/m}$

The arc length ABC is calculated as $\bar{s} = 18.9 \text{ m}$.

$$F = \frac{c_u L_a r}{Wd}$$

$$= \frac{65 \times 18.9 \times 12.1}{1330 \times 4.5} = 2.48$$

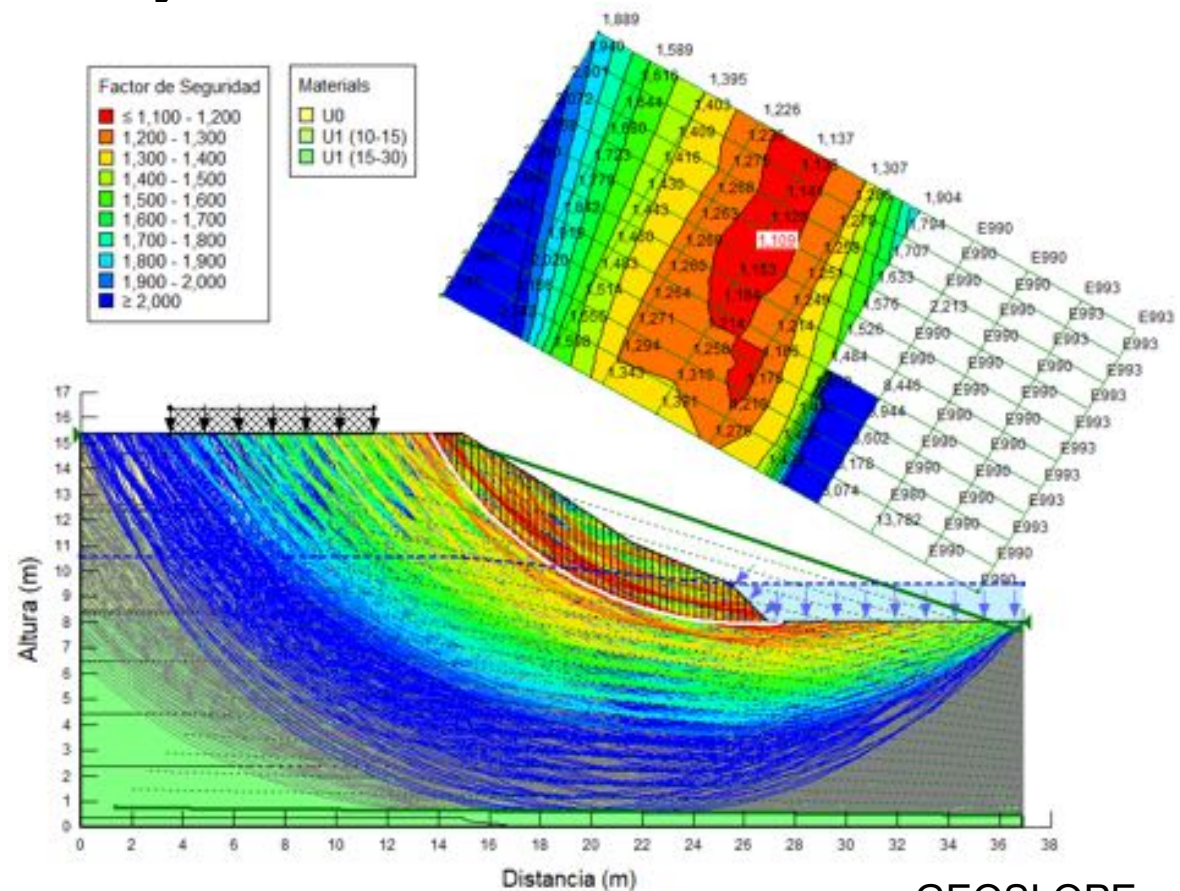
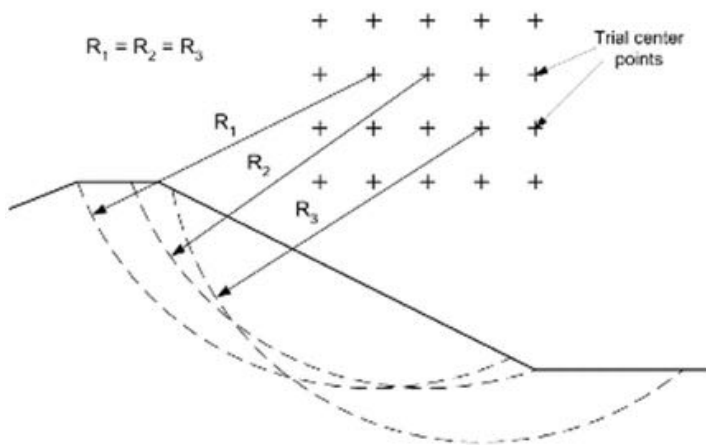


Ejercicio 1: solución



2- ¿El FoS calculado es FoS del talud ?

No, es necesario proponer otros mecanismos de falla cinemáticamente admisibles y calcular muchos FoS hasta obtener $FoS_{mín}$.



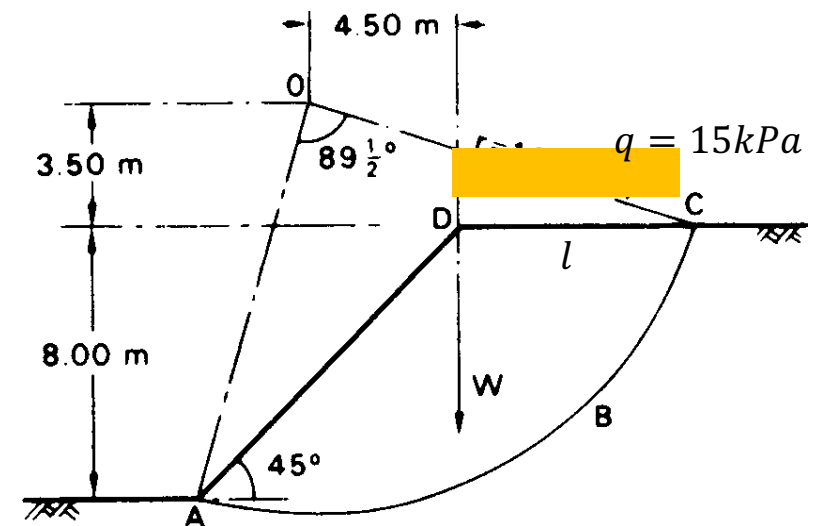
Ejercicio 1: solución



3- recalculé FoS considerando $q = 15kPa$ actuando en DC.

$$FoS = \frac{c_u L_a r}{Wd + ql\left(4.5 + \frac{l}{2}\right)}$$

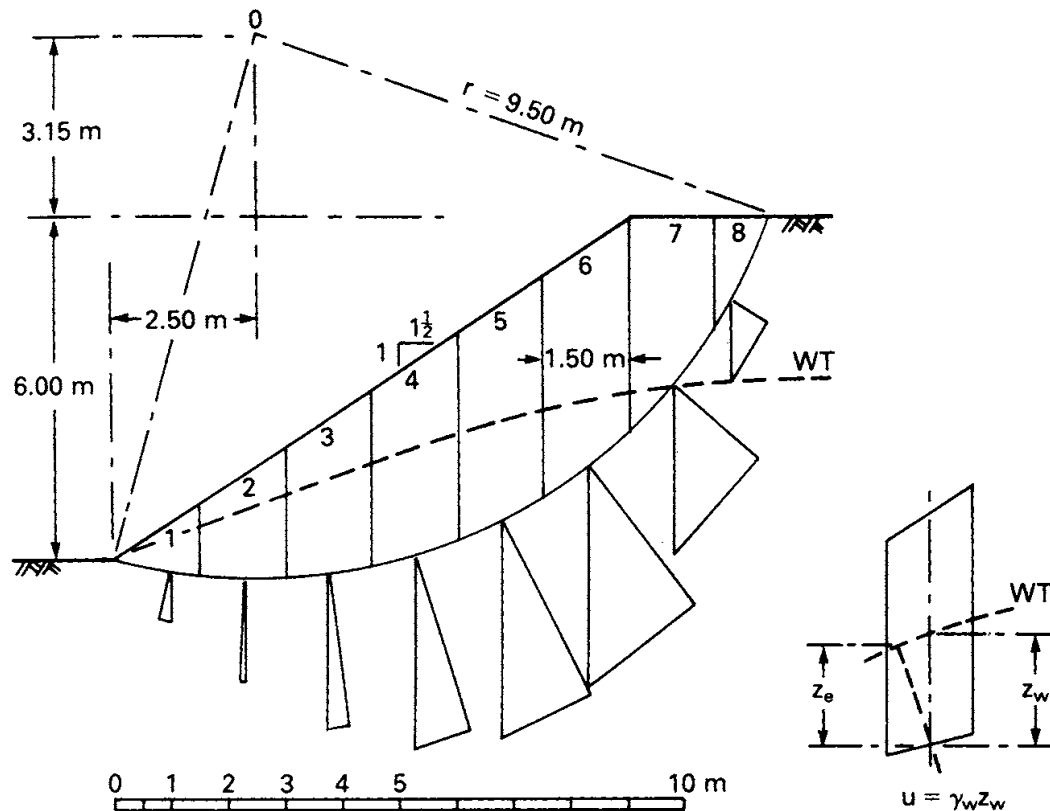
$$FoS = \frac{65 \cdot 18.9 \cdot 12.1}{1330 \cdot 4.5 + 15 \cdot 6 \cdot (4.5 + 3.0)} = 2.23$$



Ejercicio 2



Para el talud indicado en la figura determine el FoS por el método de Fellenius en términos de presiones efectivas (largo plazo).



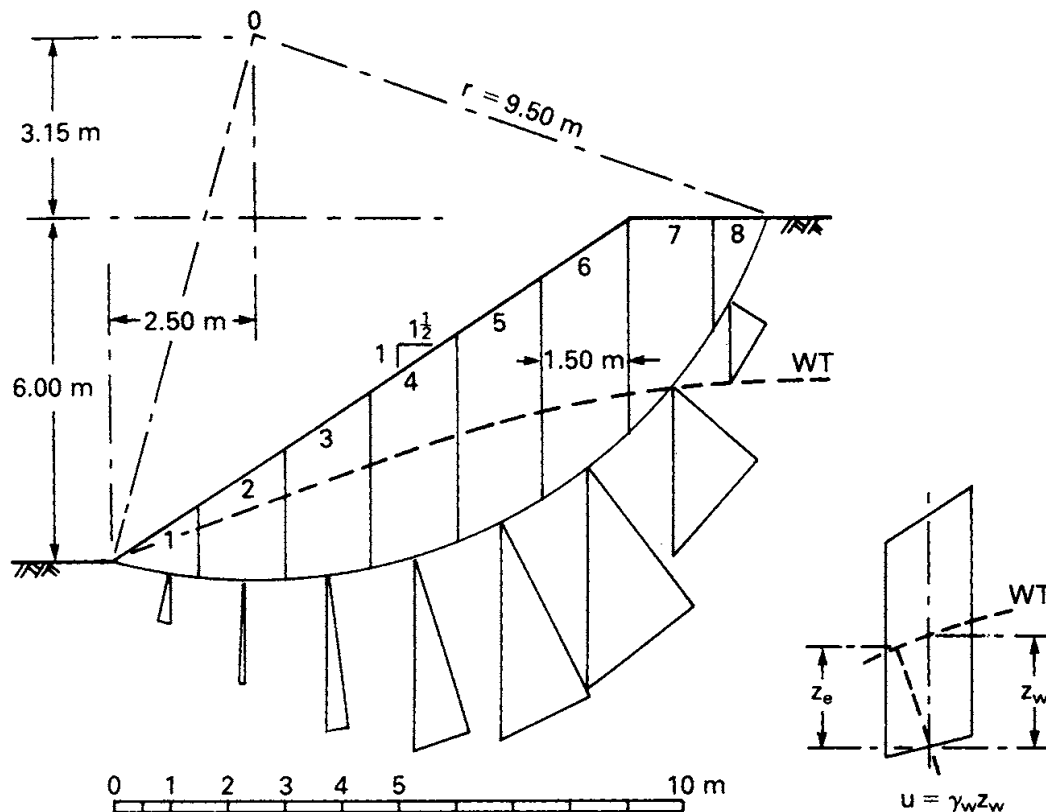
$$\gamma = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\phi = 29^\circ, c' = 10 \text{ kPa}$$

Ejercicio 2:solución



Aplicamos el método de las fajas



$$W = \gamma b h = 20 \times 1.5 \times h = 30h \text{ kN/m}$$

$$W \cos \alpha = 30h \cos \alpha$$

$$W \sin \alpha = 30h \sin \alpha$$

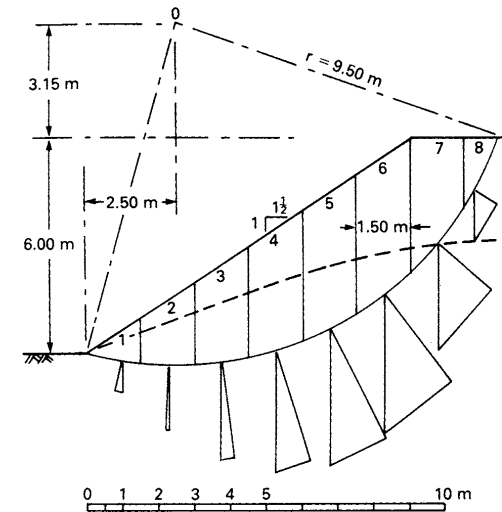
The arc length (L_a) is calculated as 14.35 m.

Ejercicio 2:solución



Aplicamos el método de las fajas

Slice No.	$h \cos \alpha$ (m)	$h \sin \alpha$ (m)	u (kN/m ²)	l (m)	ul (kN/m)
1	0.75	-0.15	5.9	1.55	9.1
2	1.80	-0.10	11.8	1.50	17.7
3	2.70	0.40	16.2	1.55	25.1
4	3.25	1.00	18.1	1.60	29.0
5	3.45	1.75	17.1	1.70	29.1
6	3.10	2.35	11.3	1.95	22.0
7	1.90	2.25	0	2.35	0
8	0.55	0.95	0	2.15	0
	<u>17.50</u>	<u>8.45</u>		<u>14.35</u>	<u>132.0</u>



$$\begin{aligned}
 F &= \frac{c' L_a + \tan \phi' \Sigma (W \cos \alpha - ul)}{\Sigma W \sin \alpha} \\
 &= \frac{(10 \times 14.35) + (0.554 \times 393)}{254} \\
 &= \frac{143.5 + 218}{254} = 1.42
 \end{aligned}$$

$$\Sigma W \cos \alpha = 30 \times 17.50 = 525 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma W \sin \alpha = 30 \times 8.45 = 254 \text{ kN/m}$$

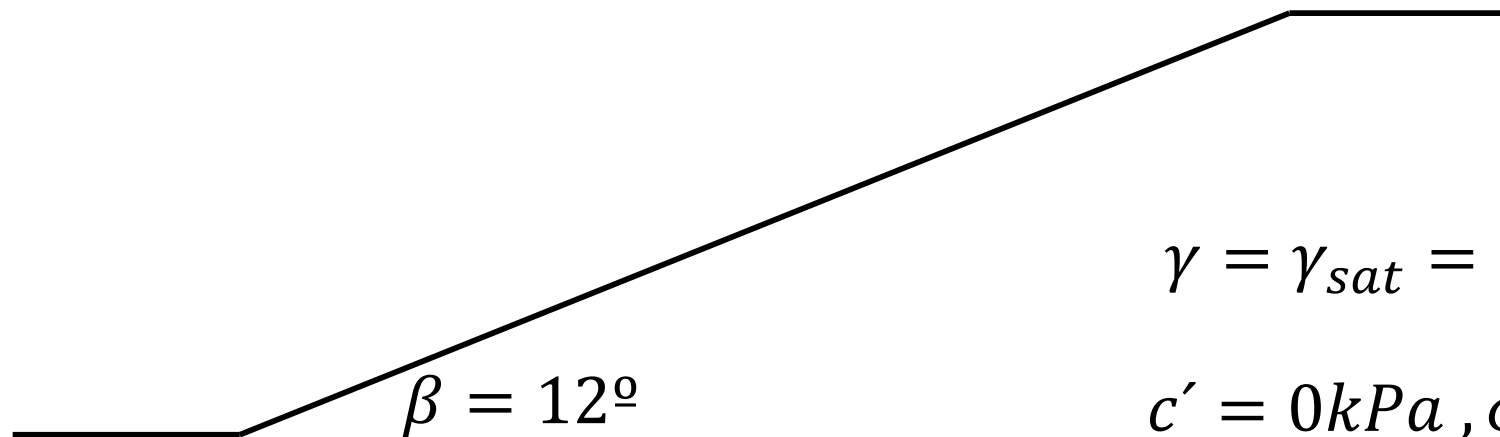
$$\Sigma (W \cos \alpha - ul) = 525 - 132 = 393 \text{ kN/m}$$

Ejercicio 3



Para un talud de gran extensión con una pendiente media de 12° se pide :

- 1- determinar el FoS asociado a un plano de falla ubicado a 5m de profundidad en condición no saturada.
- 2- recalcule FoS en condición saturada.



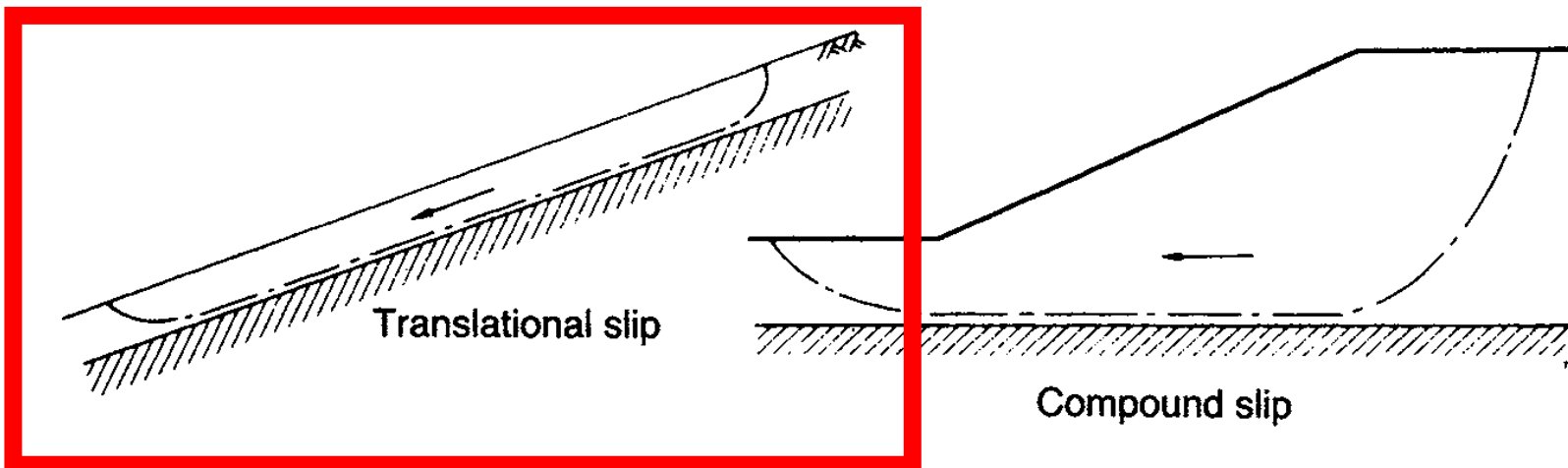
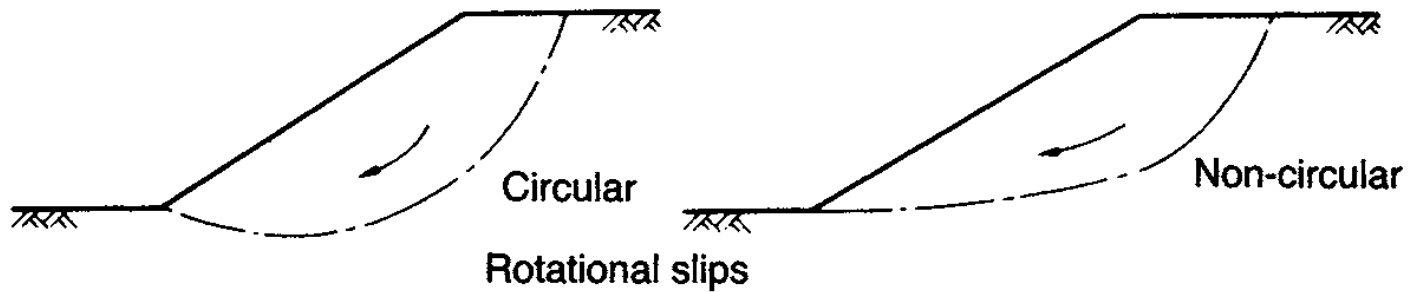
$$\gamma = \gamma_{sat} = 16 \frac{kN}{m^3}$$

$$c' = 0 kPa, \phi' = 26^\circ$$

Ejercicio 3: solución



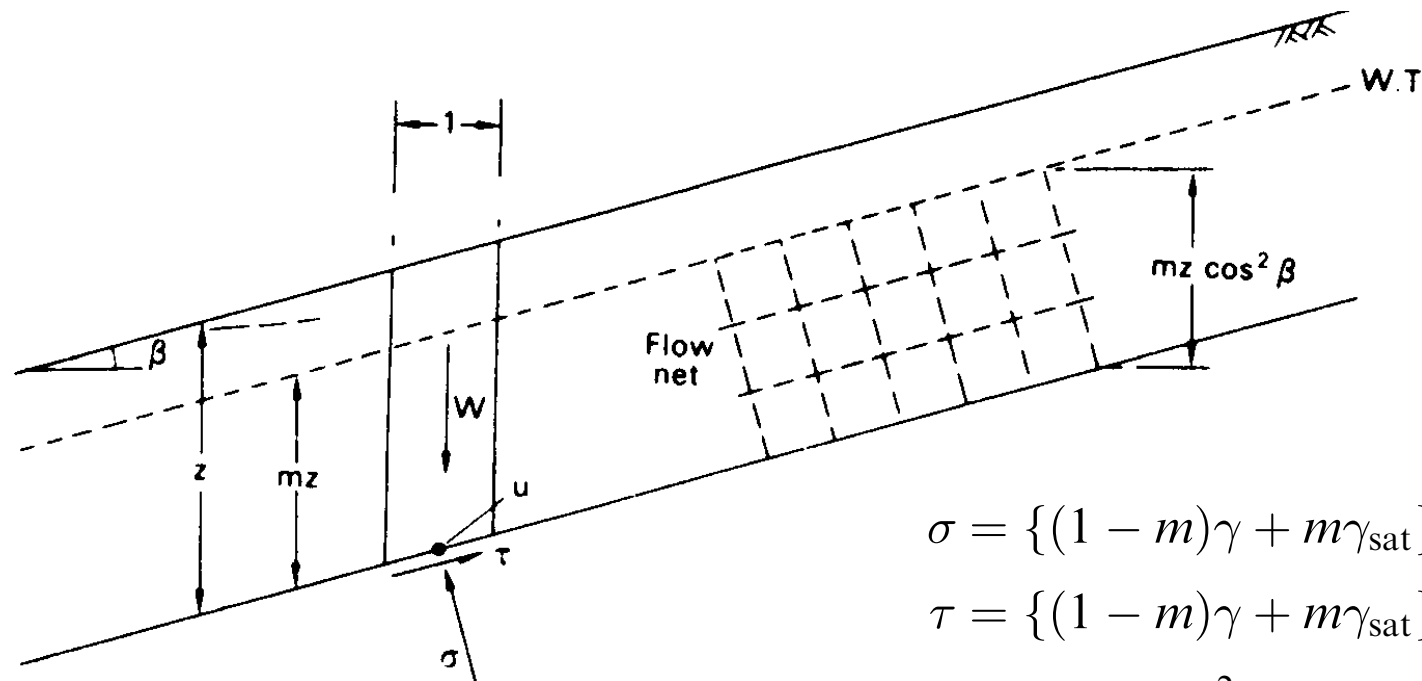
1- determinar el FoS asociado a un plano de falla ubicado a 5m de profundidad en condición no saturada.



Ejercicio 3: solución



1 y 2- se asume una condición de falla tipo plana (talud infinito) a $z = 5m$ profundidad y se calcula $FS = \frac{\tau_f}{\tau}$



$$\sigma = \{(1 - m)\gamma + m\gamma_{sat}\}z \cos^2 \beta$$

$$\tau = \{(1 - m)\gamma + m\gamma_{sat}\}z \sin \beta \cos \beta$$

$$u = mz\gamma_w \cos^2 \beta$$

$$FS_{unsat} = \frac{\sigma \cdot \tan \phi'}{\tau} = \dots = \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$$

$$FS_{sat} = \frac{\gamma' \cdot \tan \phi'}{\gamma_{sat} \cdot \tan \beta} \sim \frac{1}{2} FS_{unsat}$$