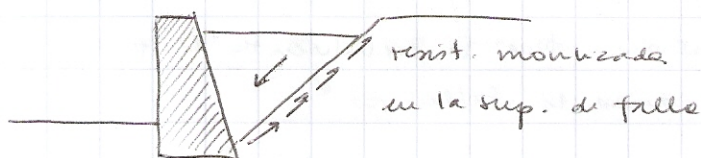


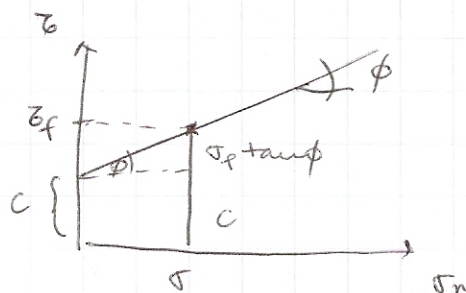
RESISTENCIA AL CORTE.

- Parámetros que caracterizan la resistencia de un suelo es la cohesión y el ángulo de fricción interna (c, ϕ)
- la cohesión obedece a la atracción electromecánica y electrostática que se da entre las partículas de suelos finos
- la fricción es característico de los suelos granulares.
- por ello se espera q' suelos como arena y gravas tengan un ϕ mayor q' limos y arcillos y q' la cohesión sea nula.
- El par (c, ϕ) se determina a través de ensayos de laboratorio o terreno: los ensayos de laboratorio más comunes son: $CD, CS, TX\ CDS, TX\ CIV$ en terreno tenemos: Vélota, SPT, CPT, penetrómetro, PANDA que permiten obtener c, ϕ por medio de correlaciones
- La falla o criterio de falla tendrá relación con el estado tensional al que se encuentra sometido el suelo, en la superficie de falla que se desarrolla se llega a que la resistencia movilizada es igual q' la resistencia al corte



- Criterio de fallo Mohr-Coulomb.

$$\tau = c + \sigma_n \tan \phi$$



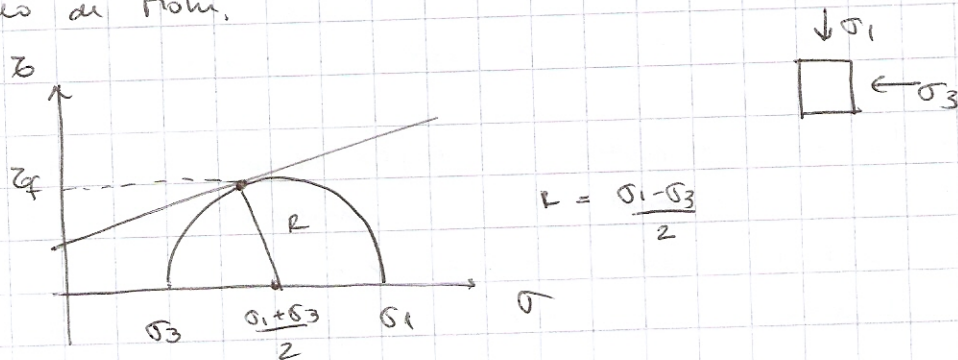
τ_f es la tensión de corte máxima que se puede tener asociado a un σ_n

- este criterio es válido para tensiones totales y efectivas

$$\sigma' = \sigma - \mu \Rightarrow \phi', c'$$

- se conoce la envolvente de fallo, meta en la cual se encuentran graficados los pares σ_f, τ_f para un suelo se obtiene a través de ensayos de laboratorio. generalmente se realizan 3 probetas a distinto σ_c (tensión normal o de confinamiento (dependiendo del ensayo)) y se obtiene el valor de τ_f . y se construye la meta. Mediante regresión lineal se obtienen los valores de c, ϕ asociados a este suelo.

- para conocer el estado tensional del suelo se puede utilizar el círculo de Mohr.



- si el círculo de Mohr toca la envolvente de fallo el suelo es inestable y se alcanza la falla.
- se puede construir el círculo de Mohr para tensiones totales y efectivas. Para el caso de tensiones efectivas, si estas son positivas o negativas el círculo se acerca o se aleja de la envolvente de fallo.

• Ensayos triaxiales:



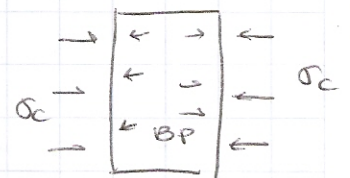
Es un ensayo de compresión en el cual se tiene una probeta cilíndrica la cual, luego de su confeccionado y colocado en la base o cap. de ensayo es cubierta por una membrana impermeable y luego puesta en una cámara. Esta cámara se llena de agua para poder conseguir la presión de cámara a la cual se ensayará.

Posteriormente a la probeta se le introduce CO_2 en el interior para sacar las burbujas de aire que pueden quedar y luego, al ser saturado la probeta (se le pasa agua por el interior) sea más fácil disuelva el CO_2 (que el aire) y así se logre una saturación entre el 95 y 100 %.

Una vez saturada, la probeta se consolida a la σ_c determinada. Para ello se le somete a la probeta a la presión de confinamiento σ_c deseado, pero antes de somete a un back pressure (BP) presión interna que se le entrega a la probeta.

$$\sigma_c' = \sigma_c - BP \rightarrow \text{Back pressure.}$$

\downarrow \rightarrow confinamiento total
 Confina# deseado



se mide la p.p. y se calcula el parámetro B que entrega el % de saturación

$$\left(B = \frac{\Delta u}{\Delta \sigma} \right)$$

• existen ensayos drenados, no drenado, consolidados, noconsol.

CID : +x isotrópica / consolidado drenado

CID : +x " " no drenado

UU : +x no consolidado no drenado.

CID \rightarrow válvulas de drenaje abiertas q! permiten la salida del agua y la disipación de las p.p. generadas.

$$\rightarrow \Delta u = 0$$

$$\rightarrow \Delta V \neq 0$$

CID \rightarrow válvulas cerradas, se generan p.p. pero no hay cambio volumétrico

$$\rightarrow \Delta u \neq 0$$

$$\rightarrow \Delta V = 0$$

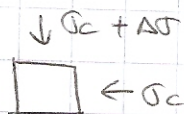
• Trayectoria de tensiones

"camino" que siguen los esfuerzos a través del ensayo o consolidación a lo q! se somete el suelo.

se definen los invariantes de tensiones

$$p = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$$

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



$$\rightarrow \sigma_1 = \sigma_c + \Delta \sigma$$

$$\sigma_3 = \sigma_c$$

$$\rightarrow p = \frac{\sigma_c + \Delta \sigma + \sigma_c}{2} = p = \sigma_c + \frac{\Delta \sigma}{2}$$

$$\rightarrow q = \frac{\sigma_c + \Delta \sigma - \sigma_c}{2} = \frac{\Delta \sigma}{2}$$

$$\Rightarrow p = \sigma_c + q$$

$$\Rightarrow q = p - \sigma_c \quad \text{T.T.T.}$$

en el caso efectivo

$$\downarrow \sigma_c + \Delta \sigma - \Delta u$$

$$\square \leftarrow \sigma_c - \Delta u$$

$$\sigma_1 = \sigma_c + \Delta \sigma - \Delta u$$

$$\sigma_3 = \sigma_c - \Delta u$$

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

$$p' = p - \Delta u$$

$$q' = \frac{\sigma_c - \Delta u + \Delta \sigma - \sigma_c + \Delta u}{2} = \frac{\Delta \sigma}{2}$$

$$q = q'$$

$$\Rightarrow q' = p' - \sigma_c$$

T.T.E.

esta trayectoria depende de la forma de cargar el suelo
por ej. esto es sólo para un tx. en compresión axial.
puede ser: tx compresión radial

$$\downarrow \sigma_c$$

$$\square \leftarrow \sigma_c + \Delta \sigma$$

tx compresión axial

$$\downarrow \sigma_c + \Delta \sigma$$

$$\square \leftarrow \sigma_c$$

tx descompresión radial

$$\downarrow \sigma_c$$

$$\square \rightarrow \sigma_c + \Delta \sigma$$

tx descompresión axial

$$\uparrow \sigma_c + \Delta \sigma$$

$$\square \leftarrow \sigma_c$$