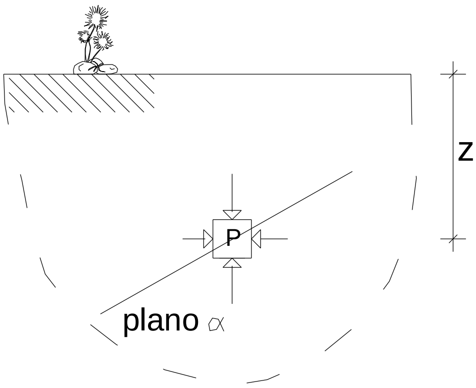
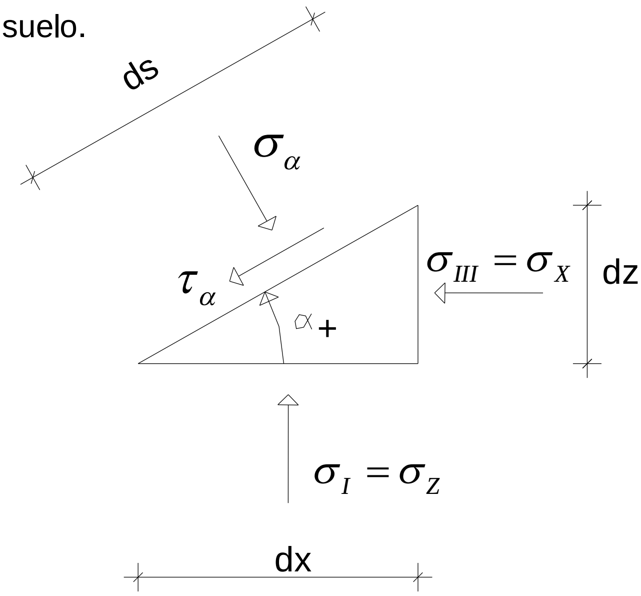
Aplicación del Circulo de Mohr a terrenos.

Circulo de Mohr. Tensiones en un plano cualquiera.

Cuando queremos conocer las tensiones sobre un plano cualquiera que no sea horizontal y que pase por un punto “P”, podemos obtenerlas partiendo de los valores de las tensiones vertical y horizontal.

Considerando un elemento diferencial del suelo.





Planteando el equilibrio de fuerzas horizontales y verticales tenemos:

$$\sum Fh = 0 \quad \Rightarrow \quad (\sigma_{III} * dz) - (\sigma_\alpha * ds * \sin\alpha) + (\tau_\alpha * ds * \cos\alpha) = 0$$

$$\sum Fv = 0 \quad \Rightarrow \quad (\sigma_I * dx) - (\sigma_\alpha * ds * \cos\alpha) - (\tau_\alpha * ds * \sin\alpha) = 0$$

Operando y despejando las tensiones en el plano “α” obtenemos analíticamente:

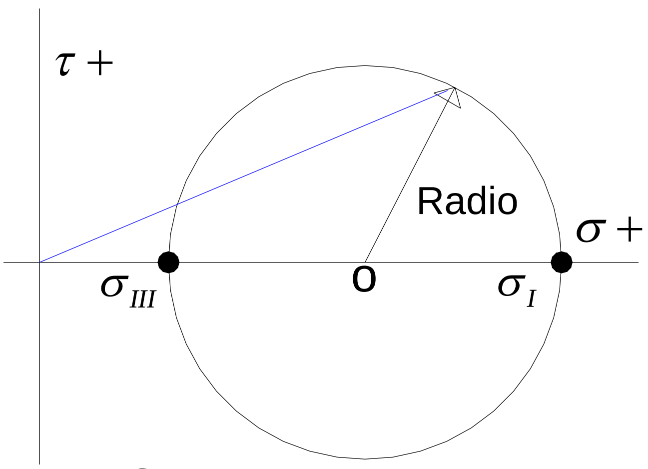
$$\sigma_\alpha = \frac{\sigma_I + \sigma_{III}}{2} + \left(\frac{\sigma_I - \sigma_{III}}{2} * \cos 2\alpha \right)$$

$$\tau_\alpha = \frac{\sigma_I - \sigma_{III}}{2} * sin2\alpha$$

Gráficamente:

$$Centro: \quad \sigma o = \frac{\sigma_I + \sigma_{III}}{2}$$

$$Radio: \quad R = \frac{\sigma_I - \sigma_{III}}{2}$$



Centro=σo

Ecuación de la circunferencia (origen O):

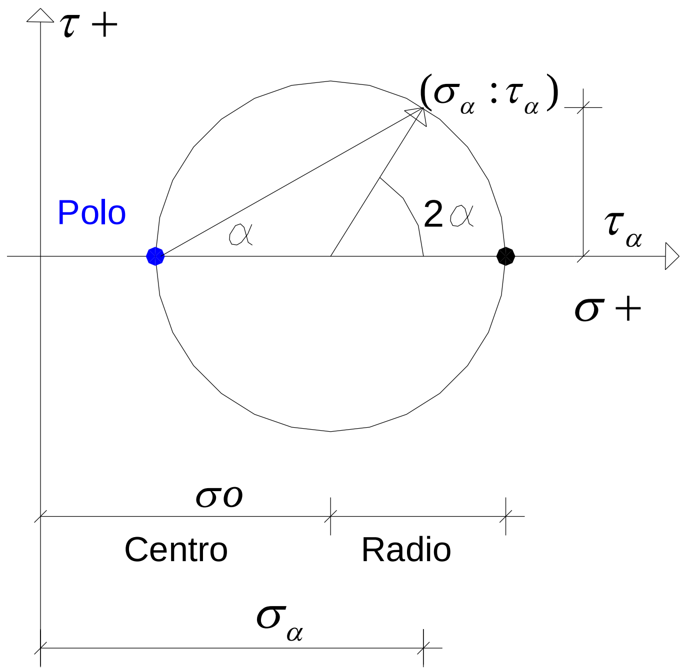
$$(\sigma_\alpha - \sigma o)^2 + \tau_\alpha{}^2 = R^2$$

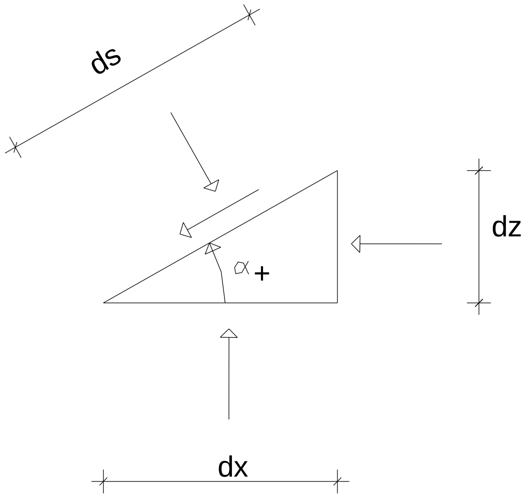
Tomás Cabrera (U.P.M.)

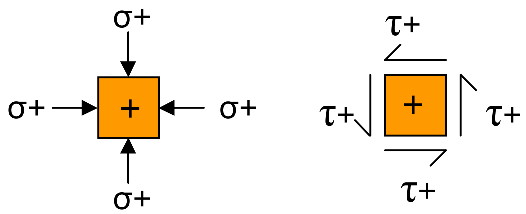
Aplicación del Circulo de Mohr a terrenos.

Gráficamente::

$$Centro: \quad \sigma o = \frac{\sigma_I + \sigma_{III}}{2} \qquad\qquad Radio: \quad R = \frac{\sigma_I - \sigma_{III}}{2}$$







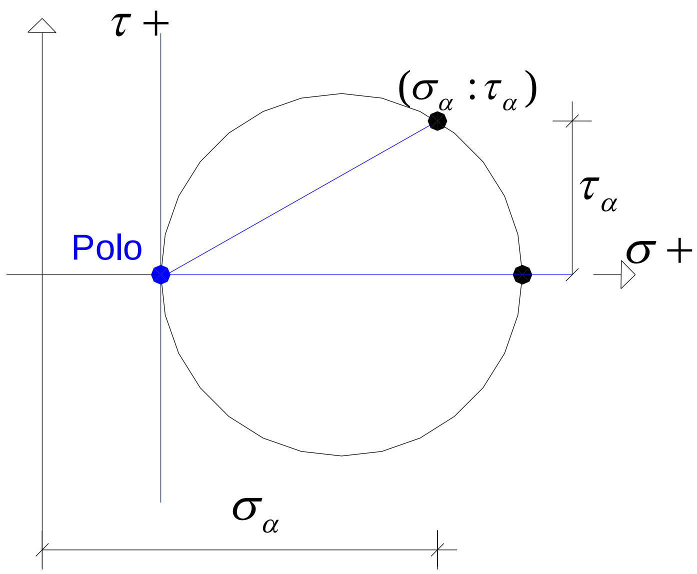
El criterio de signos para terrenos es:

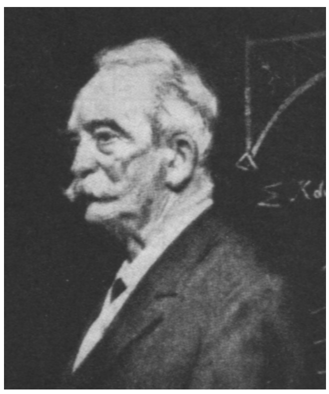
Tensiones normales “σ”: Compresión +

Tensiones tangenciales “ $\tau +$ “. Cuando producen un giro antihorario +

Una de las características mas importantes del círculo de Mohr para utilizarlo gráficamente es la existencia de un punto con propiedades muy importantes denominado “POLO”.

El polo es aquel punto del círculo Mohr, tal que si por él trazamos una paralela al plano del que queremos conocer las tensiones y lo prolongamos hasta que corte a la línea límite del círculo, entonces, las coordenadas cartesianas del punto de intersección son precisamente las tensiones del plano “α” que buscamos:





Christian Otto Mohr 1835 - 1918