

# MECÁNICA DE SUELOS Y GEOLOGÍA

## CLASE 02-11-2021

### EJERCICIO 3.3

$$\sigma_{\text{eff}_3} := 200 \text{ kPa}$$

Tensión efectiva horizontal

$$\sigma_{\text{eff}_1} := 784 \text{ kPa}$$

Tensión efectiva vertical - Se supone un valor

$$\phi_{\text{cv}} := 31 \text{ deg}$$

Ángulo de fricción interna crítico (constant volume)

$$D_r := 70\%$$

Densidad relativa

$$Q := 10$$

Coefficiente de Bolton (Q=10 para cuarzo y feldespatos)

$$p_{\text{atm}} := 100 \text{ kPa}$$

Presión atmosférica

$$p := \frac{\sigma_{\text{eff}_1} + 2 \cdot \sigma_{\text{eff}_3}}{3} = 394.667 \cdot \text{kPa}$$

Presión promedio efectiva

$$\psi := 3 \text{ deg} \cdot D_r \cdot \left( Q - \ln \left( 100 \cdot \frac{p}{p_{\text{atm}}} \right) \right) - 3 \text{ deg} = 5.446 \cdot \text{deg} \quad \text{Ecuación de Bolton}$$

$$\phi := \phi_{\text{cv}} + \psi = 36.446 \cdot \text{deg}$$

Ángulo de fricción interna máximo

$$N_{\phi} := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 3.927$$

Relación entre tensiones efectivas principales

$$\sigma_1 := N_{\phi} \cdot \sigma_3 = 785.383 \cdot \text{kPa}$$

Tensión efectiva vertical (debe ser igual a la inicial)

## EJERCICIO 3.5

### CASO 1 - ENSAYO S

$$\sigma_{\text{eff}_3} := 100 \text{ kPa}$$

Tensión efectiva horizontal

$$\phi := 29 \text{ deg}$$

Ángulo de fricción interna crítico

$$N\phi := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 2.882$$

Relación entre tensiones efectivas principales

$$\sigma_{\text{eff}_1} := \sigma_{\text{eff}_3} \cdot N\phi = 288.206 \cdot \text{kPa}$$

Tensión efectiva vertical

$$\sigma_d := \sigma_{\text{eff}_1} - \sigma_{\text{eff}_3} = 188.206 \cdot \text{kPa}$$

Tensión desviadora

### CASO 2 - ENSAYO Q

$$\sigma_3 := 200 \text{ kPa}$$

Tensión total horizontal

$$u_f := 20 \text{ kPa}$$

Presión de poros

$$\sigma_{\text{eff}_3} := \sigma_3 - u_f = 180 \cdot \text{kPa}$$

Tensión efectiva horizontal

$$\phi := 29 \text{ deg}$$

Ángulo de fricción interna crítico

$$N\phi := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 2.882$$

Relación entre tensiones efectivas principales

$$\sigma_{\text{eff}_1} := \sigma_{\text{eff}_3} \cdot N\phi = 518.771 \cdot \text{kPa}$$

Tensión efectiva vertical

$$\sigma_d := \sigma_{\text{eff}_1} - \sigma_{\text{eff}_3} = 338.771 \cdot \text{kPa}$$

Tensión desviadora

### CASO 3 - ENSAYO R

$$N\phi := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 2.882$$

Relación entre tensiones efectivas principales

$$\sigma_3 := 300 \text{ kPa}$$

Tensión total horizontal

$$\sigma_d := 150 \text{ kPa}$$

Tensión desviadora

$$\sigma_{\text{eff}_3} := \frac{\sigma_d}{N\phi - 1} = 79.7 \cdot \text{kPa}$$

Tensión efectiva horizontal

$$u_f := \sigma_3 - \sigma_{\text{eff}_3} = 220.3 \cdot \text{kPa}$$

Presión de poros

#### **CASO 4 - ENSAYO R**

$$N\phi := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 2.882 \quad \text{Relación entre tensiones efectivas principales}$$

$$\sigma_3 := 150\text{kPa} \quad \text{Tensión total horizontal}$$

$$\sigma_d := 400\text{kPa} \quad \text{Tensión desviadora}$$

$$\sigma_{\text{eff}3} := \frac{\sigma_d}{N\phi - 1} = 212.533 \cdot \text{kPa} \quad \text{Tensión efectiva horizontal}$$

$$u_f := \sigma_3 - \sigma_{\text{eff}3} = -62.533 \cdot \text{kPa} \quad \text{Presión de poros}$$

#### **CASO 5 - ENSAYO COMPRESIÓN SIMPLE**

$$N\phi := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 2.882 \quad \text{Relación entre tensiones efectivas principales}$$

$$\sigma_3 := 0\text{kPa} \quad \text{Tensión total horizontal}$$

$$\sigma_d := 150\text{kPa} \quad \text{Tensión desviadora}$$

$$\sigma_{\text{eff}3} := \frac{\sigma_d}{N\phi - 1} = 79.7 \cdot \text{kPa} \quad \text{Tensión efectiva horizontal}$$

$$u_f := \sigma_3 - \sigma_{\text{eff}3} = -79.7 \cdot \text{kPa} \quad \text{Presión de poros}$$

#### **CASO 6 - ENSAYO EXTENSION S**

$$\sigma_{\text{eff}1} := 150\text{kPa} \quad \text{Tensión efectiva vertical}$$

$$N\phi := \frac{1 + \sin(\phi)}{1 - \sin(\phi)} = 2.882 \quad \text{Relación entre tensiones efectivas principales}$$

$$\sigma_{\text{eff}3} := \frac{\sigma_{\text{eff}1}}{N\phi} = 52.046 \cdot \text{kPa} \quad \text{Tensión efectiva horizontal}$$

$$\sigma_d := \sigma_{\text{eff}1} - \sigma_{\text{eff}3} = 97.954 \cdot \text{kPa} \quad \text{Tensión desviadora}$$