

CÁLCULO DE PRESIÓN ACTIVA SÍSMICO (PSEUDOESTÁTICO)

Criterios de diseño:

1. Las características del suelo se enumeran a continuación:

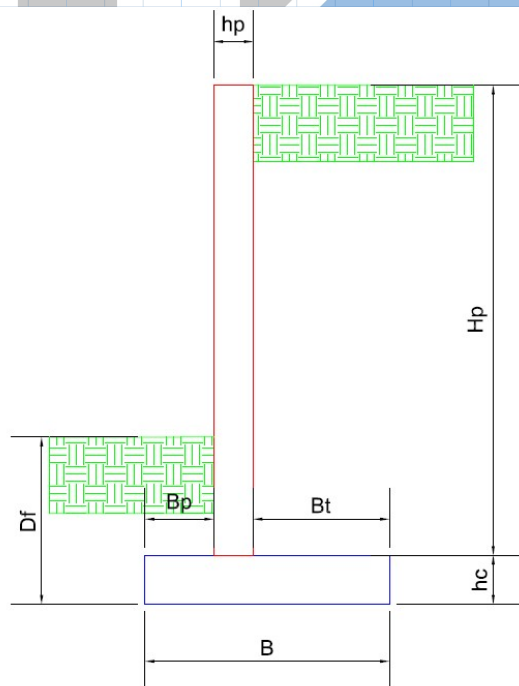
- Peso unitario: $\gamma_1 := 18 \frac{kN}{m^3} = (1.835 \cdot 10^3) \frac{kgf}{m^3}$
- Ángulo de fricción: $\phi_1 := 34 \text{ deg}$
- Cohesión: $c_1 := 0 \frac{kgf}{cm^2} = 0 \text{ kPa}$
- Sobrecarga: $q := 800 \frac{kgf}{m^2}$ Debido a tránsito vehicular
- Fluido equivalente: $\gamma_f := 480 \frac{kgf}{m^3}$ Según 1.1.9.2 del CHOC-08

2. Además del análisis del caso estático se usará la teoría de Mononobe-Okabe para el cálculo de la presión activa del suelo (para efectos sísmicos), por lo que se tiene que:

- Componente horizontal de la aceleración: $k_h := 0.25 \text{ APS/g en Tegucigalpa (CHOC-08)}$
- Componente vertical de la aceleración: $k_v := 0.15$
- Componente friccionante entre suelo-muro: $\delta_1 := \frac{2}{3} \cdot \phi_1 = 22.667 \text{ deg}$

Datos de diseño geotécnico

A continuación se detallan las dimensiones preliminares del muro a diseñar:



Altura máxima de pantalla del muro: $H_p := 3 \text{ m}$

Prof. de Desplante: $D_f := 1.4 \text{ m}$

Espesor de la pantalla: $h_p := 40 \text{ cm}$

Espesor de la cimentación: $h_c := 0.4 \text{ m}$

Altura total máxima de muro: $H := H_p + h_c$

$$H = 3.4 \text{ m}$$

Ancho de la base de cimentación: $B := H \cdot 0.6 = 2.04 \text{ m}$

Longitud de la punta (cimentación): $B_p := 0.1 \cdot H$

$$B_p = 34 \text{ cm}$$

Longitud del talón (cimentación): $B_t := B - B_p - h_p$

$B_t = 130 \text{ cm}$

Ángulo de inclinación del trasdós del muro: $\beta_1 := 0 \text{ deg}$

Ángulo de inclinación del relleno en trasdós del muro: $i_1 := 0 \text{ deg}$

Cálculo de presiones sobre muro:

Se analizará el caso de aplicación de cargas estáticas y cargas sísmicas para el análisis de estabilidad del muro. Como ya se mencionó en los criterios, la presión activa para el caso sísmico se determinará de acuerdo con la teoría Mononobe - Okabe, mientras que el caso estático con la según de Coulomb (debido a que en él se basa Mononobe - Okabe).

Presión activa estática:

Coefficiente de presión activa de Coulomb:

$$K_A := \frac{\cos(\phi_1 - \beta_1)^2}{\cos(\beta_1)^2 \cdot \cos(\delta_1 + \beta_1) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta_1 + \phi_1) \cdot \sin(\phi_1 - i_1)}{\cos(\delta_1 + \beta_1) \cdot \cos(\beta_1 - i_1)}}\right)^2} = 0.254$$

Presión activa de Coulomb: $\sigma_A := \gamma_1 \cdot H \cdot K_A = (1.587 \cdot 10^3) \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$

Empuje activa de Coulomb: $P_A := \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot H^2 \cdot K_A = (2.697 \cdot 10^3) \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$

Presión activa sísmica

Ángulo de componentes de aceleraciones del suelo: $\theta_1 := \text{atan}\left(\frac{k_h}{1 - k_v}\right) = 16.39 \text{ deg}$

Coefficiente de presión activa considerando el efecto sísmico:

$$K_{AE} := \frac{(\cos(\phi_1 - \theta_1 - \beta_1))^2}{\cos(\theta_1) \cdot (\cos(\beta_1))^2 \cdot \cos(\delta_1 + \beta_1 + \theta_1) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{(\sin(\phi_1 + \delta_1) \cdot \sin(\phi_1 - \theta_1 - i_1))}{\cos(\delta_1 + \beta_1 + \theta_1) \cdot \cos(i_1 - \beta_1)}}\right)^2} = 0.494$$

Presión activa Mononobe - Okabe: $\sigma_{AE} := \gamma_1 \cdot H \cdot (1 - k_v) \cdot K_{AE} = (2.623 \cdot 10^3) \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$

Empuje activo Mononobe - Okabe:

$$P_{AE} := \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot H^2 \cdot (1 - k_v) \cdot K_{AE} = (4.458 \cdot 10^3) \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

$$\Delta P_{AE} := P_{AE} - P_A = (1.761 \cdot 10^3) \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

Ubicación de la resultante de empuje activo estático y sísmico:

Caso estático de Coulomb:

$$Z_A := \frac{1}{3} \cdot H = 113.333 \text{ cm}$$

Caso sísmico de M-O:

$$Z_{\Delta AE} := 0.6 H = 2.04 \text{ m} \quad (\text{Para rotación respecto a la base})$$

Ubicación de resultante total:

$$Z_{AE} := \frac{P_A \cdot Z_A + \Delta P_{AE} \cdot Z_{\Delta AE}}{P_{AE}} = 1.491 \text{ m}$$

Diagrama de presiones:

