

Diseño de sistemas de anclaje para tensado de vigas presforzadas.

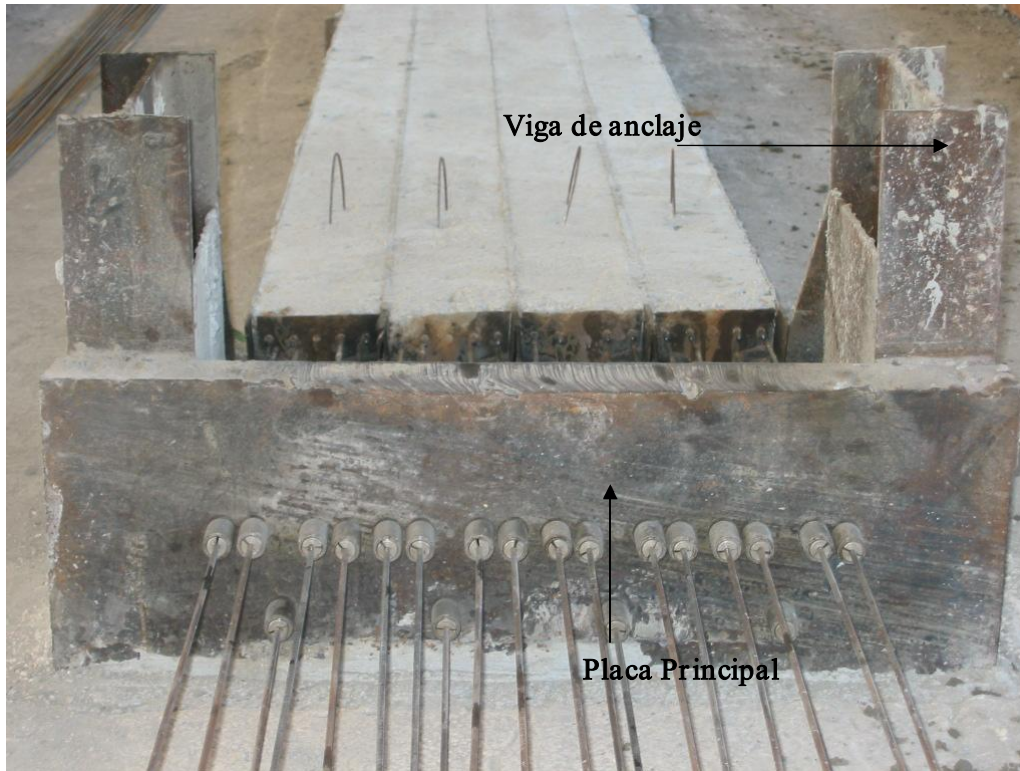
Contenido

- Constantes de diseño.
- Fuerza de tensado.
- Cálculo de espesor de placa principal por resistencia.
- Cálculo de espesor de placa principal por deflexión.
- Viga principal de anclaje.
- Cimentación y refuerzo principal.

1. Propiedades geométricas de la viga.

a) Constantes de diseño y fuerza de tensado.

Considerando la configuración siguiente.



Usando Acero A-36 (Esfuerzo elástico de cadencia de 36 kips ó 250 Mpa. Acero ASTM A-36, mediana resistencia para vigas y bases de columnas).

$$f_y = 2,530 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

Fuerza_de_tensado:

No._de_alambres 20

Fuerza_presfuerzo_inicial = 2,385 kg

Fuerza_total = $2,385 \times 20 = 47,700 \text{ kg}$

Ancho_cama = 0.7 m

$$w \cong \frac{47,700}{0.6} = 79,500 \text{ kg} / \text{m}$$

b) Cálculo del espesor de la placa (usando acero A-36).

$$Ancho_placa = 30\text{ cm}$$

$$M_{\max} = \frac{79,500 \times 0.6^2}{8} = 3,578\text{ kg-m}$$

$$F_b = 0.75 \cdot F_y \cong 1,900\text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M \cdot c}{I} = \frac{M}{S}$$

$$S = \frac{M}{\sigma} = \frac{357,800\text{ kg-cm}}{1900\text{ kg/cm}^2} = 189\text{ cm}^3$$

$$S = \frac{\frac{1}{12} b \cdot h^3}{\frac{h}{2}} = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

$$h = \sqrt[3]{6S/b} = 6.14\text{ cm}$$

c) Cálculo de espesor de la placa por deflexiones permisibles.

Considerando Deflexión permisible de L / 360;

$$\Delta = \frac{5\omega L^4}{384EI}$$

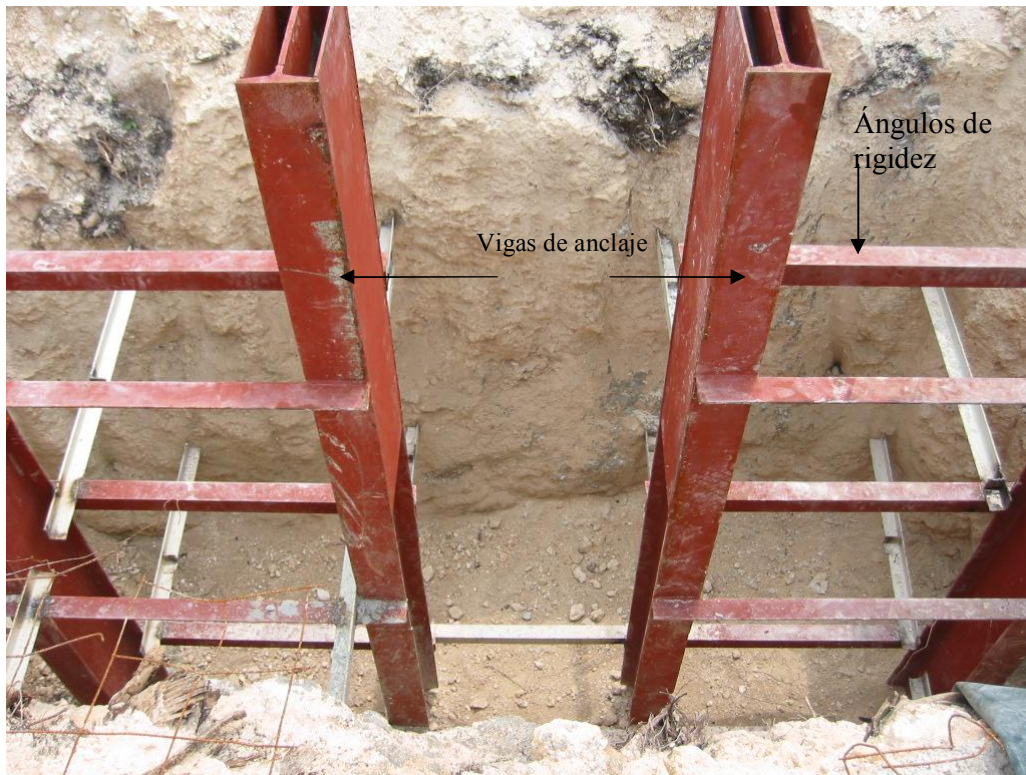
$$\frac{L}{360} = \frac{5\omega L^4}{384EI}$$

$$I = \frac{5\omega L^3 \cdot 360}{384E} = \frac{5 \cdot 795 \cdot (60)^3 \cdot 360}{384 \cdot 2,100,000} = 383.3\text{ cm}^4$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12I}{b}} = \sqrt{\frac{12 \cdot 383}{30}} = 5.35\text{ cm} = 2.1'' \Rightarrow 2 \frac{1}{2}''$$

d) Elemento vertical del sistema de anclaje (viga de anclaje).



Fuerza de tensado = 47,700 kg

$$\omega_v = \frac{47,700/2}{0.3} = 79,500 \text{ kg/m}$$

$$M = \frac{79500 \cdot (.3)^2}{2} = 3,578 \text{ kgm}$$

$$F_b = 0.6 F_y = 0.6 \cdot (2,530) = 1,518 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{xx} = \frac{357,800}{1,518} = 235.7 \text{ cm}^3$$

Seleccionar perfil I.P.R. con un Módulo de Sección mayor o igual al calculado, del manual de AHMSA.

Se recomienda soldar perfiles tipo ángulos para rigidizar y alinear los perfiles antes del colado, de esta manera se asegura su nivelación.

- e) Cimentación del sistema de anclaje
 - a. Datos de diseño, variables y constantes.

T= Fuerza de tensado a la que va sujeta el muerto de concreto (kg)

h= Distancia perpendicular entre el nivel capa superior de cimentación y fuerza de tensado.

W= Peso propio del muerto de concreto.

E= Fuerza de empuje del suelo

D= Profundidad de la cimentación del sistema de anclaje (a lo largo)

B= Ancho de la cimentación del sistema de anclaje.

H= Altura o profundidad de la cimentación.

Asumiendo un suelo con las siguientes características:

$$\delta_{\text{suelo}} = 1,900 \text{ kg} / \text{m}^3$$

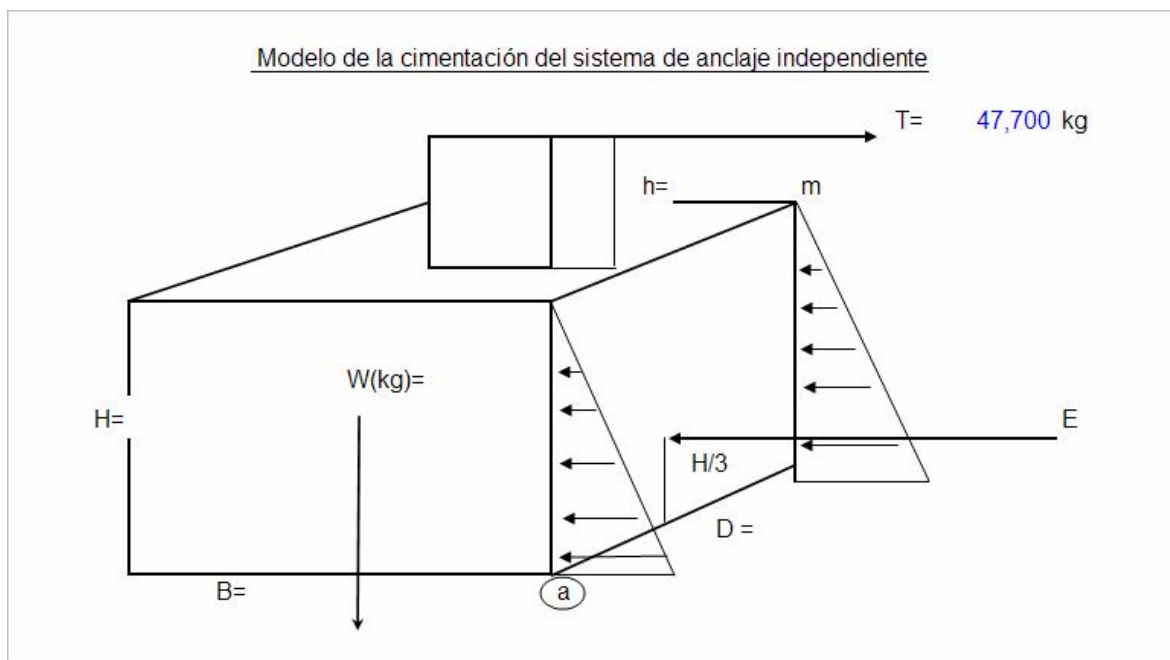
$$\phi = 0.30$$

$$\delta_{\text{concreto}} = 2,400 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$K_a = \frac{1 - \text{Sen}\phi}{1 + \text{Sen}\phi} = 0.33$$

$$K_p = \frac{1}{K_a} = 3$$

b. Modelo asumido del sistema de carga de la cimentación.



Momento de volteo resistente > Momento de volteo actuante

⇒ Calcular "H"

$$\text{Momento}_{\text{tensado}} = \text{Momento}_W + \text{Momento}_E$$

$$T(H+h) = W \frac{B}{2} + E \frac{H}{3}$$

$$T(H+h) = (\gamma_{\text{concreto}} \cdot B \cdot D \cdot H) \cdot \frac{B}{2} + \left(\frac{\gamma_{\text{suelo}} \cdot K_p \cdot H^2 \cdot D}{2} \right) \cdot \frac{H}{3}$$

$$T(H+h) = \frac{\gamma_{\text{concreto}} \cdot H \cdot D \cdot B^2}{2} + \frac{\gamma_{\text{suelo}} \cdot K_p \cdot D \cdot H^3}{6}$$

Suponiendo,

$$B = 3.5 \text{ m}$$

$$D = 2.4 \text{ m}$$

Se calcula "H":

$$H \geq 2.80 \text{ m}$$

c. Dimensiones de la cimentación

Resultados,

Obtenemos una cimentación de las siguientes dimensiones:

$$B = 3.5 \text{ m}$$

$$D = 2.4 \text{ m}$$

$$H = 2.8 \text{ m}$$

Se recomienda adicionar refuerzo mínimo por temperatura como cascarón de la cimentación, siendo este propuesto.

Varilla 3/8" a cada 25 cm en ambos sentidos.

d. Información bibliográfica.

Manual técnico de AHMSA.