

Ej. N° 1

Para la estructura analizada en el Ej. N°2 del TP de Flexión se solicita dimensionar los medios de unión de las platabandas a las alas del perfil bajo las condiciones indicadas:

Platabanda superior (comprimida)

Se utilizarán tornillos comunes calibrados A-307 con las siguientes especificaciones:

$$\tau_{\text{torn. adm}} = 90 \text{ Mpa}$$

$$\phi_{\text{cálculo}} = 0.8 \times \phi_{\text{comercial}}$$

$$\sigma_{\text{plast. adm}} = 150 \text{ Mpa}$$

La separación longitudinal entre centros de agujeros será $3\phi_{\text{comercial}} \leq \text{Sep long} \leq 8\phi_{\text{comercial}}$ y la distancia transversal entre dichos agujeros como así también la distancia al borde y el máximo diámetro serán obtenidos de tabla para el perfil analizado.

Platabanda inferior (traccionada)

Se utilizará soldadura con material de aporte mediante electrodos. El espesor del cordón de soldadura puede variar entre 3mm mínimo y 5mm máximo. La tensión admisible de la soldadura es en este caso:

$$\tau_{\text{sold. adm}} = 90 \text{ Mpa}$$

Se evitará el cordón continuo de soldadura para minimizar las tensiones inducidas por calentamiento. Por este motivo se sugiere cordones de 50mm de longitud dejando una separación entre fin de un cordón e inicio del próximo de 50mm.

a) Platabanda Superior - Bulones

$$t_p := \frac{3}{4} \cdot \text{in} = 1.905 \cdot \text{cm}$$

$$b_p := 7 \text{ cm}$$

$$\text{IPN 200} \rightarrow \text{de Tabla} \rightarrow w_1 := 48 \text{ mm}$$

$$t_f := 11.3 \text{ mm} \quad d := 13 \text{ mm}$$

Se adopta un bulón de 1/2"

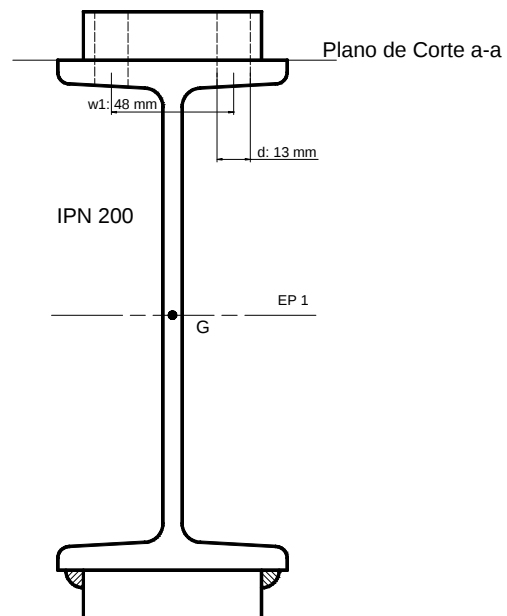
$$\phi_{\text{comercial}} := \frac{1}{2} \cdot \text{in} = 1.27 \cdot \text{cm}$$

$$\phi_{\text{cálculo}} := 0.8 \cdot \phi_{\text{comercial}} = 1.016 \cdot \text{cm}$$

$$3 \phi_{\text{comercial}} \leq \text{Separación} \leq 10 \phi_{\text{comercial}}$$

$$3 \cdot \phi_{\text{comercial}} = 3.81 \cdot \text{cm} \leq \text{Separación} \leq 8 \cdot \phi_{\text{comercial}} = 10.16 \cdot \text{cm}$$

$$\text{Se adopta Separación} \rightarrow \text{Sep} := 10 \text{ cm}$$



$$\tau_{adm} := 90 \text{ MPa} = 9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{Area}_{calc_tornillo} := \frac{\pi \cdot \varnothing_{calculo}^2}{4} = 0.8107 \cdot \text{cm}^2$$

$$F_{adm_tornillo} := \tau_{adm} \cdot \text{Area}_{calc_tornillo}$$

$$F_{adm_tornillo} = 7.2966 \cdot \text{kN}$$

$$F_Q = \tau_{a-a} \cdot \text{Area}_{resbalamiento}$$

Del TP de Flexión se toma Q

$$Q := 18.3 \text{ kN}$$

$$\tau_{a-a} = \frac{Q \cdot S}{I_1 \cdot b}$$

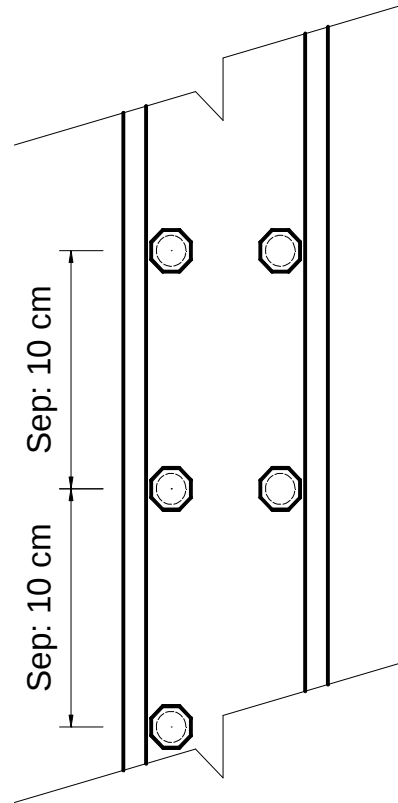
$$S := b_p \cdot t_p \cdot \left(10 \text{ cm} + \frac{t_p}{2} \right) = 146.0516 \cdot \text{cm}^3$$

$$I_1 := 2140 \text{ cm}^4 + 2 \cdot \left[\frac{b_p \cdot t_p^3}{12} + b_p \cdot t_p \cdot \left(10 \text{ cm} + \frac{t_p}{2} \right)^2 \right] = 5.3473 \times 10^3 \cdot \text{cm}^4$$

$$F_{Q_1_tornillo} := \frac{1}{2} \cdot \frac{Q \cdot S}{I_1 \cdot 2 \cdot \varnothing_{calculo}} \cdot 2 \cdot \varnothing_{calculo} \cdot \text{Sep} = 2.4991 \cdot \text{kN}$$

$$F_{Q_1_Tornillo} (2.5 \text{ kN}) < F_{adm_Tornillo} (7.3 \text{ kN}) \rightarrow \text{Verifica}$$

$$\sigma_{aplast} := \frac{F_{Q_1_tornillo}}{t_f \cdot \varnothing_{calculo}} = 2.1768 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq \sigma_{adm} = 15 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \text{Verifica}$$



Bulones de 1/2" - Separación 10 cm

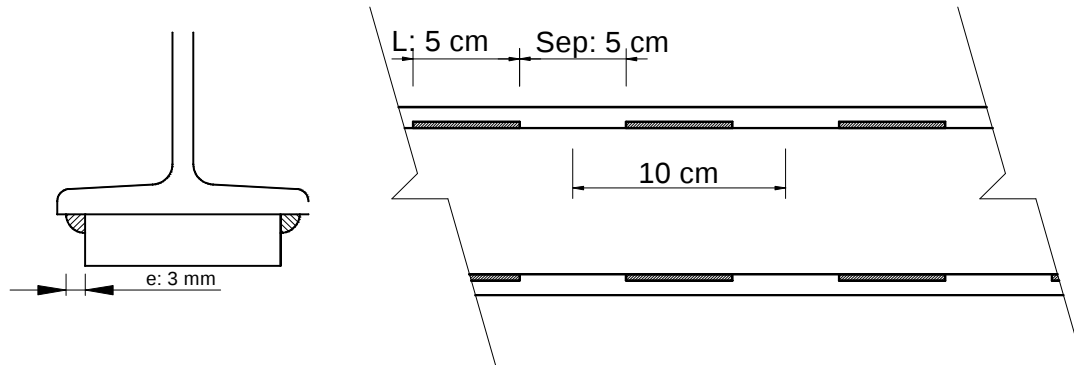
b) Platabanda Inferior - Soldadura

Espesor mínimo del Cordón de Soldadura 3 mm

$e := 3\text{ mm}$

$L := 50\text{ mm}$

$\text{Sep} := 50\text{ mm}$



$$F_{\text{adm}} := \tau_{\text{adm}} \cdot e \cdot L = 13.5 \cdot \text{kN}$$

$$F_{Q_1_Cordon} := \frac{\frac{Q \cdot S}{I_1} \cdot e \cdot 10\text{ cm}}{2} = 2.4991 \cdot \text{kN}$$

$$F_{Q_1_Cordon} < F_{\text{adm}} \rightarrow \text{Verifica}$$

Se adopta Cordones de Soldadura de 3mm de espesor