

BASE CON COLUMNA ARTICULADA

DATOS:

$\sigma_{H^0} = 50 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_t = 1,3 \text{ kg/cm}^2$

$\gamma_{H^0} = 2,20 \text{ t/m}^3$

$\gamma_{tr} = 1,60 \text{ t/m}^3$

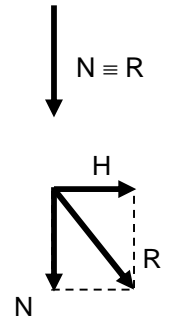
Estado "P"

$N_{\text{columna}} = 5.067 \text{ kg}$

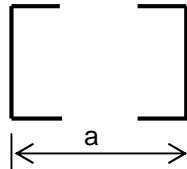
Estado "P-S"

$N_{\text{columna}} = 2.746 \text{ kg}$

$H_{\text{columna}} = 2.532 \text{ kg}$

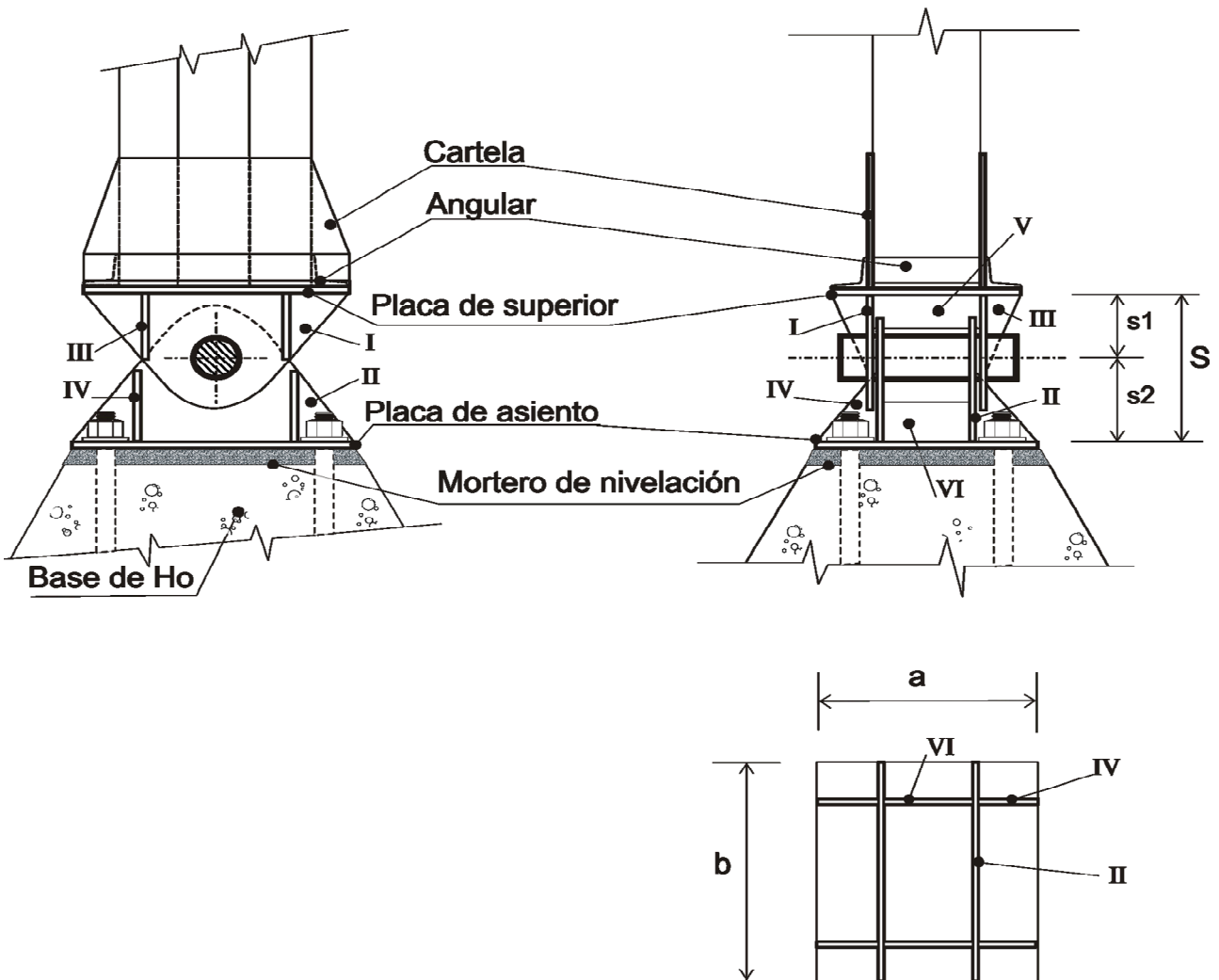


2 PNU 180
a = 250 mm

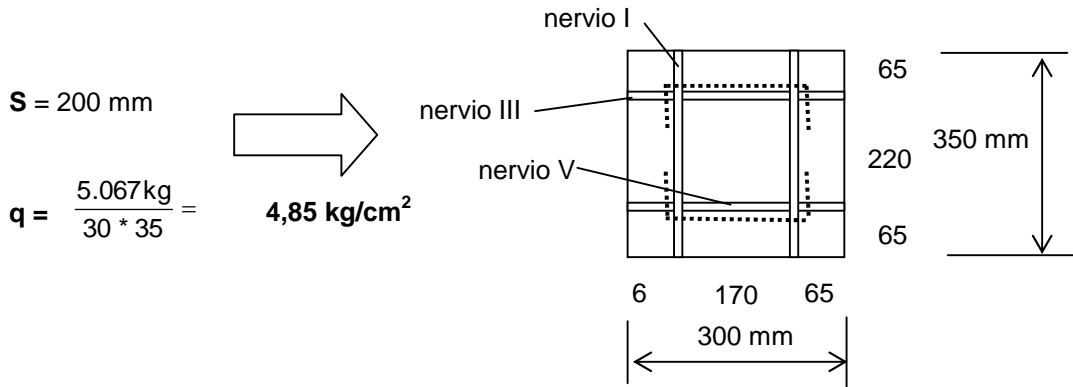


Considerando Cargas "P", recaudos constructivos II, Clase B ===== $\gamma = 1,6$

DISEÑO DEL APOYO



Verificamos la tensión en el H⁰ de zona encerrada por perfiles, que es menor a la de los nervios II y IV.
 $\sigma_{H^0} = N/A1 = 5.067 \text{ kg}/(18 \cdot 25) = 11,26 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{ad}$ Por lo tanto la placa de asiento superior se determina en base a disposiciones constructivas, porque el área ya verifica.



Se repite el diseño de placa de columna para la placa de asiento, por lo que la posición de los nervios II (coincidente con nervio I) estará desplazada hacia el interior el espesor del nervio más un espacio para juego de la articulación de 3 mm a cada lado.

Por la relación de luces entre losas, siempre la situación más desfavorable se presenta en los voladizos considerando que se produce una línea de empotramiento en el nervio.

$$M_{\max} = \frac{q * l^2}{2} = 147 \text{ kgcm}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{adm}} \quad \Rightarrow \quad W_{\text{nec}} > \frac{M_{\max}}{\sigma_{\text{adm}}} = \frac{147 \text{ kgcm}}{1500 \text{ kg/cm}^2} = 0,1 \text{ cm}^3/\text{cm}$$

$$\text{si } W = \frac{b * t^2}{6} = \quad \Rightarrow \quad t = 0,77 \text{ cm}$$

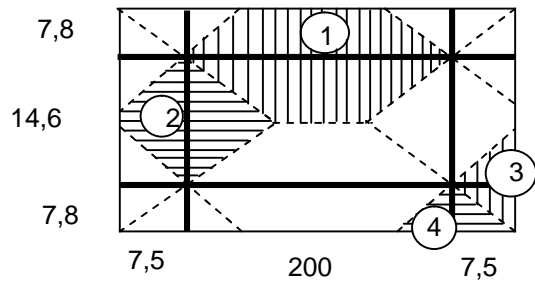
por recomendaciones constructivas:

$$\text{Zonas voladizos} = t > l_2/10 = 0,78 \text{ cm}$$

$$\text{Zonas entre nervios} = t > l_{\text{min}}/16 = 20/16 = 0,94 \text{ cm}$$

Adopto Chapa de 1/2" : 1,27 cm

Distribución de cargas sobre los nervios:

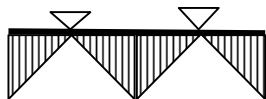


Nervios II



$$q_n = q * 15 \text{ cm} = 72,75 \text{ kg/cm}$$

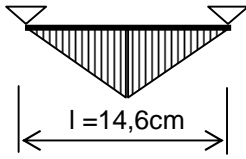
Nervios IV - VI



$$q_n = q * 15 \text{ cm} = 72,75 \text{ kg/cm}$$

CATEDRA: CONSTRUCCIONES METALICAS

Se considera al **nervio VI** simplemente apoyado en nervio II



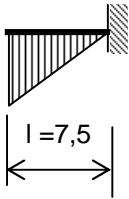
$$Q = \frac{q \cdot l}{2} = 543,38 \text{ kg}$$

$$M_{\max} = \frac{Q \cdot l}{6} = 1.358,44 \text{ kgcm}$$

Por razones constructivas (para que no interfiera con nervios I) se toma una altura máxima de 5 cm

$$W_{\text{nec}} = \frac{M_{\max}}{\sigma_{\text{adm}}} = \frac{1.358,44 \text{ kgcm}}{1500 \text{ kg/cm}^2} = 0,91 \text{ cm}^3 \Rightarrow W_{\text{nec}} = \frac{t_{\text{VI}} \cdot h_{\text{VI}}^2}{6} \Rightarrow t_{\text{VI}} = 0,22 \text{ cm}$$

Se considera el **nervio IV** como una ménsula

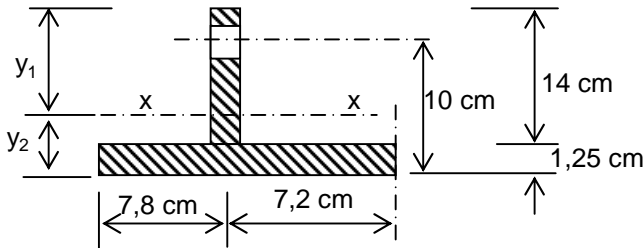


$$Q = \frac{q \cdot l}{2} = 261,69 \text{ kg}$$

$$M_{\max} = \frac{Q \cdot 2 \cdot l}{3} = 1.358,44 \text{ kgcm}$$

$$\text{adoptamos } h_{\text{IV}} = 8 \text{ cm} \Rightarrow t_{\text{IV}} = \frac{6 \cdot W_{\text{nec}}}{h_{\text{IV}}^2} = 0,09 \text{ cm}$$

Al los **nervios II** se los considera con la colaboración de la placa de asiento (viga placa)



$$y_2 = 2,54 \text{ cm}$$

$$y_1 = 12,71 \text{ cm}$$

sin considerar descuento por agujero

$$J_x = 414 \text{ cm}^4 \quad (\text{preconsiderando } t=0,5 \text{ cm})$$

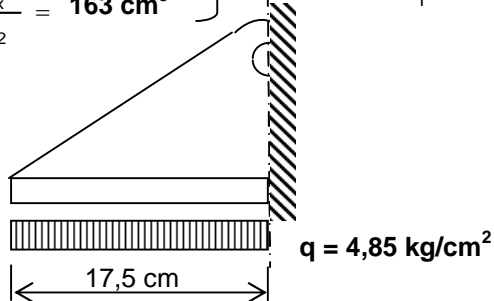
$$W_1 = \frac{J_x}{y_1} = 32,58 \text{ cm}^3$$

$$W_2 = \frac{J_x}{y_2} = 163 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_1}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot 15 \text{ cm} \cdot l^2}{2} = 11.093,91 \text{ kgcm}$$

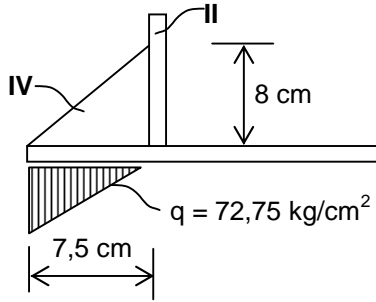
$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_1} = 340 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{adm}}$$



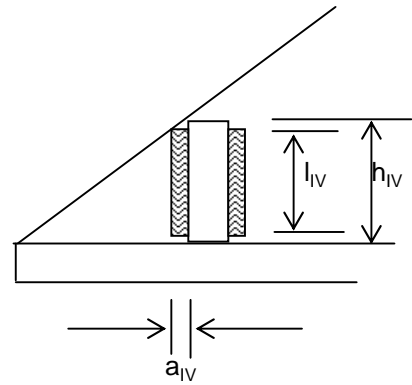
Esto nos indica que el $t = 0,5 \text{ cm}$ adoptado es $>$ que t_{nec} .

No obstante ello se debe tener en cuenta que no realizamos verificaciones de abollamiento, y que en uniones soldadas no es conveniente trabajar con chapas delgadas, por ello UNIFORMAMOS LOS ESPESORES DE NERVIOS, $t_{\text{II}} = t_{\text{IV}} = t_{\text{VI}} = 0,48 \text{ cm}$ (chapa de 3/16")

Verificación de la soldadura de los nervios IV y VI



$M_{max} = 1.358,44 \text{ kgcm}$
 $Q_{max} = 261,69 \text{ kg}$
 $a = 0,3 \text{ cm}$
 $h_{IV} = 8 \text{ cm}$
 $l_{IV} = 8 - (2 \cdot 0,3) = 7,4 \text{ cm}$
 $A_{IV} = 2 \cdot a \cdot l = 4,44 \text{ cm}^2$



$$W_{sold} = 2 \frac{\left[a_{IV} \cdot \frac{l_{IV}^3}{12} + a_{IV} \cdot l_{IV} \cdot \left(\frac{l_{IV}}{2} \right)^2 \right]}{l_{IV} / 2} = 21,9 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{sold} = \frac{M_{max}}{W_{sold}} = 62,02 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

A.C. pag 1078/544 ó CIRSOC 304 T2

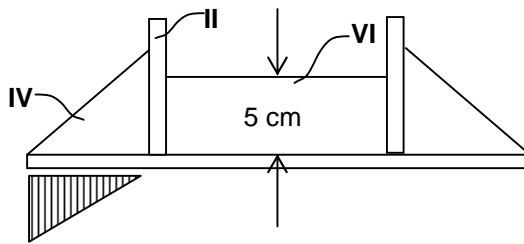
$$\tau_{sold} = \frac{Q_{max}}{A_{IV}} = 58,94 \text{ kg/cm}^2 < \tau_{adm}$$

$$\frac{\sigma_{sold}}{\tau_{sold}} = 1,05 \Rightarrow k = 1,576$$

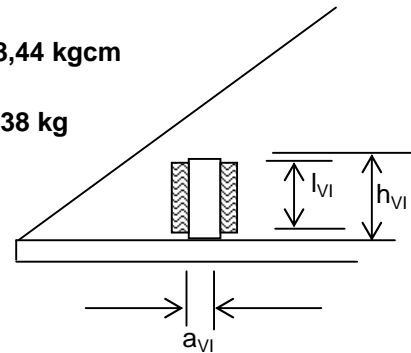
A.C. pag 545 (DIN 4100)

tensión ppal. $\sigma_h = 1,576 \cdot 62,02 = 97,74 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{adm}$

Nervios VI



$M_{max} = 1358,44 \text{ kgcm}$
 $Q_{max} = 543,38 \text{ kg}$



$a_{VI} = 0,3 \text{ cm}$
 $h_{VI} = 5 \text{ cm}$
 $l_{VI} = h_{VI} - a_{VI} = 4,4 \text{ cm}$

$A_{VI} = 2,64 \text{ cm}^2$

$W_{sold} = 7,74 \text{ cm}^3$

$$\sigma_{sold} = \frac{M_{max}}{W_{sold}} = 175,42 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

$$\tau_{sold} = \frac{Q_{max}}{A_{IV}} = 205,82 \text{ kg/cm}^2 < \tau_{adm}$$

$$\frac{\sigma_{sold}}{\tau_{sold}} = 0,85 \Rightarrow k = 1,778$$

$\sigma_h = 1,778 \cdot 175,42 = 311,90 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{adm}$

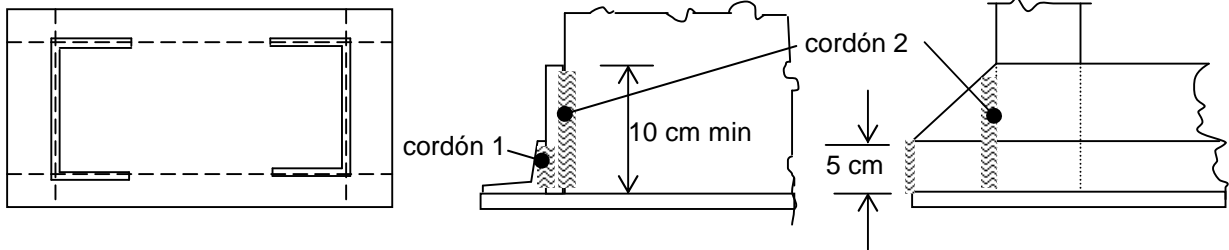
$\tau_{adm} = \alpha \cdot \sigma_{adm} = 0,83 \cdot 1500 = 1245 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_{sold} = \frac{R / 2}{2 \cdot a \cdot 35 \text{ cm}} = 120,65 \text{ kg/cm}^2 << \tau_{adm}$$

Se debe tener en cuenta que para estado de cargas P-S hay una carga horizontal H que introduce momento ($M=H \cdot s_2$), por lo que se debe calcular el W_{sold} , σ_{sold} y τ_{sold} , determinar k y verificar $\sigma_h \leq \sigma_{adm}$

CARTELA SUPERIOR

Ubicamos los nervios en coincidencia con las alas del perfil y del eje baricéntrico a efectos de evitar momentos y esfuerzos de corte



Cordón 1: Se utiliza la chapa adoptada para placa inferior de 3/16" (4,8 mm) se adopta a= 0,3 cm

$$\tau_{\text{sold}} = \frac{R / 2}{2 * a * 5\text{cm}} = 844,5 \text{ kg/cm}^2 < \tau_{\text{adm}}$$

Cordón 2: $\tau_{\text{sold}} = \frac{R / 2}{2 * a * 10\text{cm}} = 422,25 \text{ kg/cm}^2 < \tau_{\text{adm}}$

ESTADO "P-S"

CALCULO DE LA PLACA DE ASIENTO

Partimos de las dimensiones obtenidas en el estado "P"

$M = H * (S/2+t) = 2532 (10+1,25) = 28.485 \text{ kgcm}$

$e = \frac{M}{N} = 10,37 \text{ cm}$

$a/6 = 35/6 = 5,88 \text{ cm}$

$e > a/6 \Rightarrow$ tensiones de tracción

$\sigma_{1-2} = \frac{N}{a * b} \left(1 \pm \frac{6e}{a} \right) = \begin{cases} \sigma_1 = +7,26 \text{ kg/cm}^2 > q \text{ (carga uniforme en estado "P")} \\ \sigma_2 = -2,03 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$

Verificamos la placa en su condición más desfavorable : voladizo con l=7,5 cm

$M_{\text{max}} = \frac{q * l^2}{2} = 201 \text{ kgcm} \Rightarrow W_{\text{nec}} > \frac{M_{\text{max}}}{\sigma_{\text{adm}}} = \frac{201 \text{ .kgcm}}{1500 \text{ .kg / cm}^2} = 0,13 \text{ cm}^3/\text{cm}$

$\Rightarrow t = 0,9 \text{ cm} < t \text{ adoptado} = 1,25 \text{ cm}$