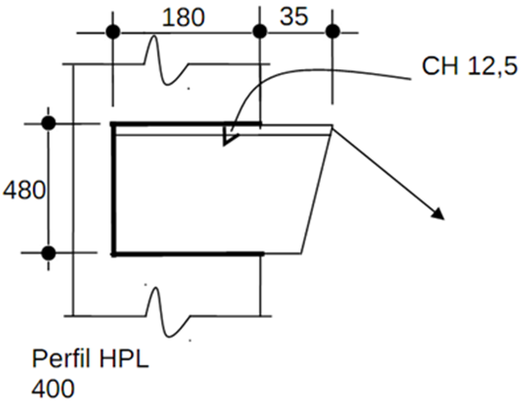
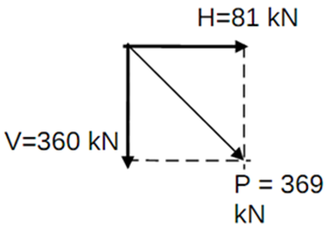
SE2_E10-03

Calcular a dimensão necessária de perna (dw) para o filete de solda representado de modo esquemático na figura abaixo.

- Aço ASTM A36 (MR250);
- Eletrodo E70XX (fw = 48,5 kN/cm²)



Componentes da carga:

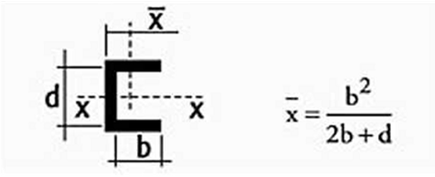


$fy := 25 \frac{kN}{cm^2}$ $fu := 40 \frac{kN}{cm^2}$

$\gamma a1 := 1,1$ $\gamma a2 := 1,35$

$\gamma w2 := 1,35$ $fw := 48,5 \frac{kN}{cm^2}$

Propriedades Geométricas:



$\bar{x} = \frac{b^2}{2b+d}$ | $W = bd + \frac{d^2}{6}$ | $I_p = \frac{(2b+d)^3}{12} - \frac{b^2(b+d)^2}{2b+d}$

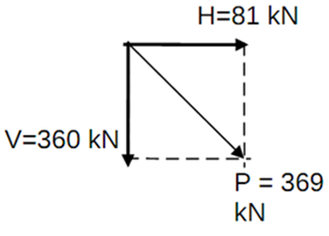
$b := 180\ mm$

$d := 480\ mm$

$xcg := \frac{b^2}{2 \cdot b + d} = 3,8571\ cm$ $Ip := \left(\frac{(2 \cdot b + d)^3}{12} - \frac{b^2 \cdot (b+d)^2}{2 \cdot b + d} \right) \cdot 1,0\ cm = 32590\ cm^4$

Esforços Solicitantes:

Componentes da carga:



$FH := 81\ kN$

$FV := 360\ kN$

$\sqrt{FH^2 + FV^2} = 369\ kN$

$M_FH := FH \cdot \frac{d}{2} = 1944\ kN\ cm$

$M_FV := FV \cdot (35\ mm + b - xcg) = 6351,4\ kN\ cm$

$M_total := M_FH + M_FV = 8295,4\ kN\ cm$

Tensão Solicitante (para dw = 1 cm) :

$\Sigma Lw := (2 \cdot b + d) \cdot 1,0\ cm = 84\ cm^2$

$f_{QH} := \frac{FH}{\Sigma Lw} = 0,96429 \frac{kN}{cm^2}$ $f_{QV} := \frac{FV}{\Sigma Lw} = 4,2857 \frac{kN}{cm^2}$

$y_max := \frac{d}{2}$ $x_max := b - xcg$

$f_{MX} := \frac{M_total}{Ip} \cdot y_max = 6,1089 \frac{kN}{cm^2}$ $f_{MY} := \frac{M_total}{Ip} \cdot x_max = 3,5999 \frac{kN}{cm^2}$

$f_hor := f_{QH} + f_{MX} = 7,0732 \frac{kN}{cm^2}$ $f_ver := f_{QV} + f_{MY} = 7,8856 \frac{kN}{cm^2}$

$$f_solicitante := \sqrt{f_hor^2 + f_ver^2} = 10,593 \ \frac{kN}{cm^2}$$

Tensões Resistentes:

Metal base em escoamento (cisalhamento):

$$Frd_mb_esc = \frac{0,6 \cdot Amb \cdot fy}{\gamma a1} \quad \text{-->} \quad \frac{Frd_mb_esc}{Amb} = \frac{0,6 \cdot fy}{\gamma a1} \quad \text{-->} \quad frd_mb_esc := \frac{0,6 \cdot fy}{\gamma a1} = 13,636 \ \frac{kN}{cm^2}$$

Metal base em ruptura (cisalhamento):

$$Frd_mb_rup = \frac{0,6 \cdot Amb \cdot fu}{\gamma a2} \quad \text{-->} \quad \frac{Frd_mb_rup}{Amb} = \frac{0,6 \cdot fu}{\gamma a2} \quad \text{-->} \quad frd_mb_rup := \frac{0,6 \cdot fu}{\gamma a2} = 17,778 \ \frac{kN}{cm^2}$$

Metal de solda em ruptura (cisalhamento):

$$Frd_w_rup = \frac{0,6 \cdot Aw \cdot fw}{\gamma w2} \quad \text{-->} \quad Frd_w_rup = \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot Amb \cdot fw}{\gamma w2} \quad \text{-->} \quad \frac{Frd_w_rup}{Amb} = \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot fw}{\gamma w2}$$

$$frd_w_rup := \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot fw}{\gamma w2} = 15,0889 \ \frac{kN}{cm^2}$$

$$f_resistente := \min([\ frd_mb_esc \ \ frd_mb_rup \ \ frd_w_rup\ ]) = 13,636 \ \frac{kN}{cm^2}$$

Cálculo da Perna de Solda Necessária:

$$\frac{f_solicitante}{f_resistente} = 0,77682$$

* Solicitação é apenas 77,6% da capacidade resistente para filetes de dw = 1 cm
** Logo, um filete de dw=0,776 cm (pensando em um razão linear aproximada) seria suficiente;
*** Como as pernas de filetes são definidas em valores inteiros:

$$dw_nec := 8 \ mm$$
