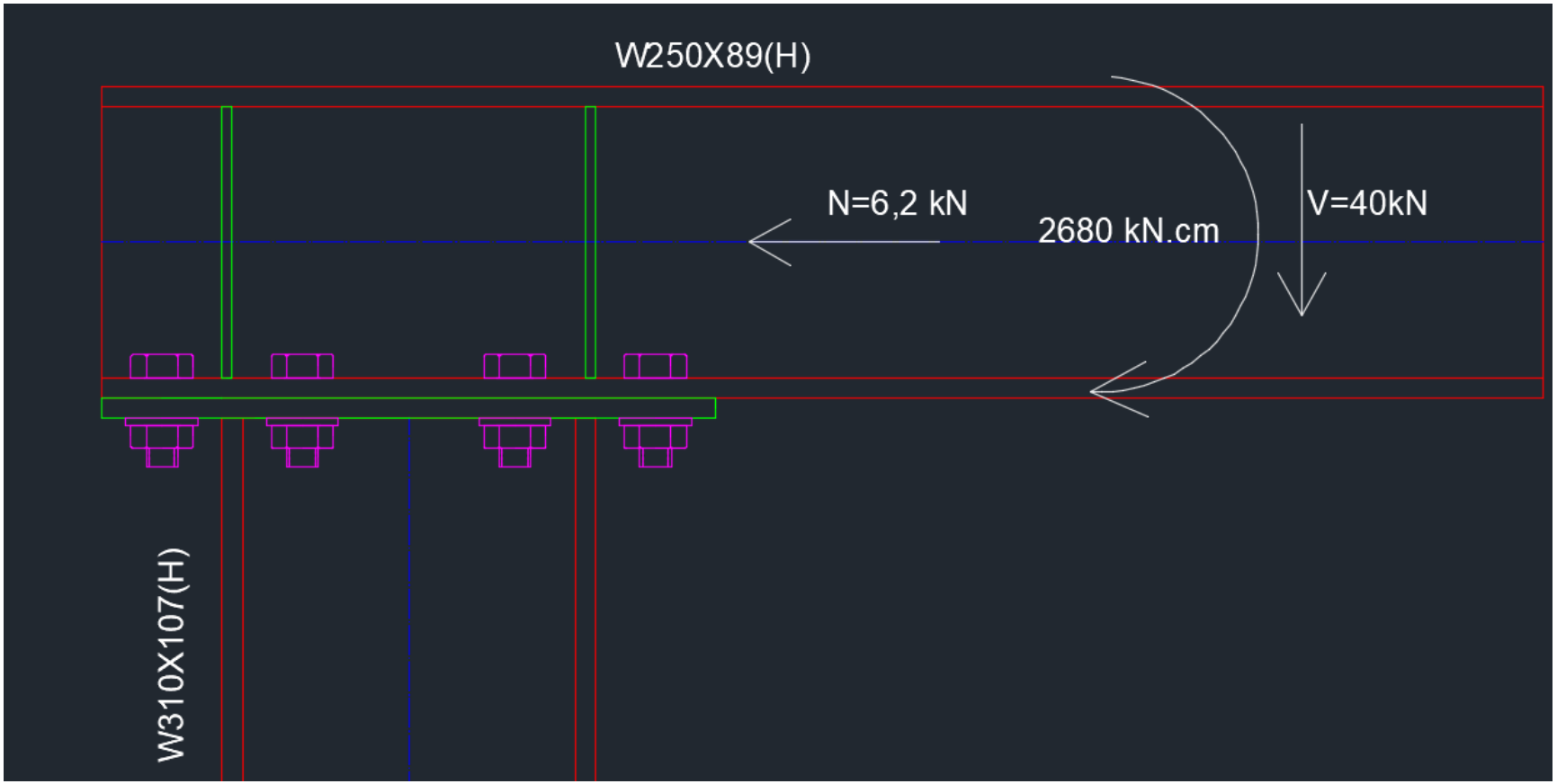
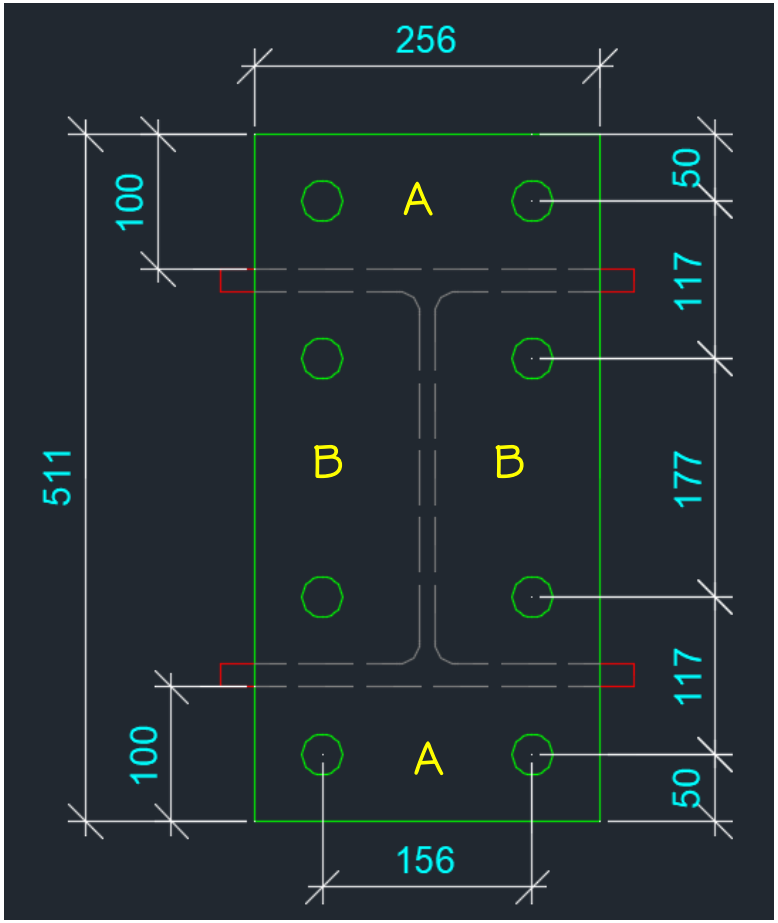
Cálculo de Ligação Viga-Pilar Parafusada

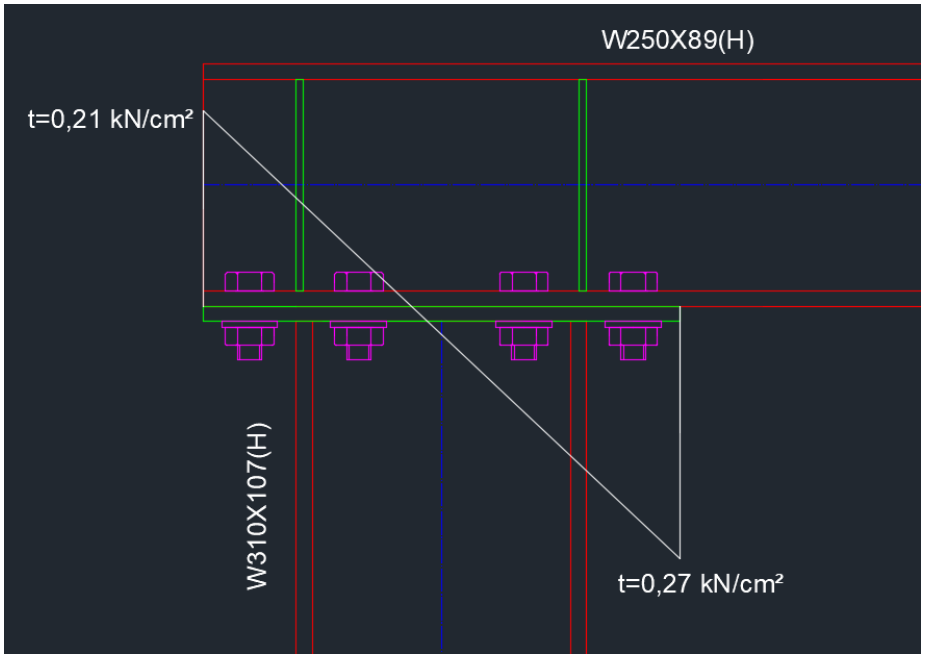
Dimensões básicas



Dimensões básicas



Passo 1: Tensões atuantes



$$\sigma_c = \frac{M}{W} + \frac{V}{A}$$

$$\sigma_c = \frac{2680}{\frac{25{,}6\,.\,51{,}1^2}{6}} + \frac{40}{25{,}6\,.\,51{,}1} = 0{,}27\ kN/cm^2$$

$$\sigma_t = \frac{M}{W} - \frac{V}{A}$$

$$\sigma_t = \frac{2680}{\frac{25{,}6\,.\,51{,}1^2}{6}} - \frac{40}{25{,}6\,.\,51{,}1} = 0{,}21\ kN/cm^2$$

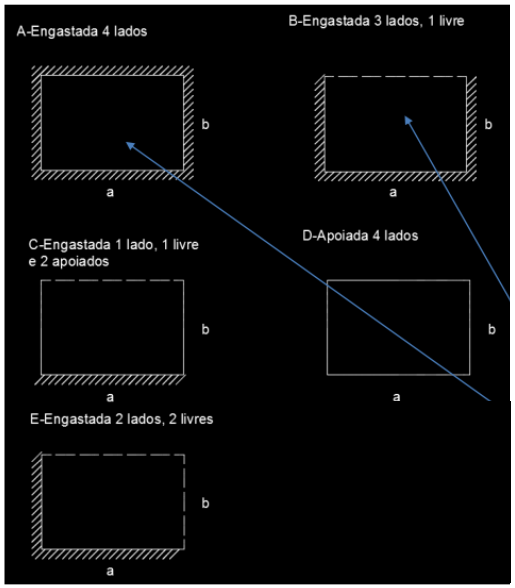
Passo 2: Verificação da Região A

Sem enrijecedor

$$M_{ch} = \frac{\sigma_{c.f^2}}{2} = 0{,}27\ .\ \frac{10^2}{2} = 13{,}5\ kN.cm$$

$$t = 2{,}10\ .\ \sqrt{\frac{M_{ch}}{Fy}} = 2{,}10\ .\ \sqrt{\frac{13{,}5}{25}} = 1{,}54cm\ -Adotar\ 16mm$$

Passo 2: Verificação da Região A



Extraído do livro "*Formulas for Stress and Strain, 5º Edição*" - Roark, R.J & Young, C.W

Vinculação A						
a/b	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
β	0,31	0,38	0,44	0,47	0,49	0,52

Vinculação B							
a/b	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3
β	0,02	0,08	0,17	0,32	0,73	1,2	2,1

Vinculação C						
a/b	0,5	0,67	1	1,5	2	infinito
β	0,36	0,45	0,67	0,77	0,79	0,8

Vinculação D							
a/b	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3
β	0,05	0,19	0,39	0,67	1,28	1,8	2,5

Vinculação F						
a/b	0,125	0,25	0,375	0,5	0,75	1
β	0,05	0,19	0,4	0,63	1,25	1,8

$$t = b.\sqrt{\frac{\beta.\sigma_c}{1{,}35.F_y}}$$

Passo 2: Verificação da Região A

Com 1 enrijecedor

$$\frac{a}{b} = \frac{10}{12{,}8} = 0{,}78$$

Interpolação:

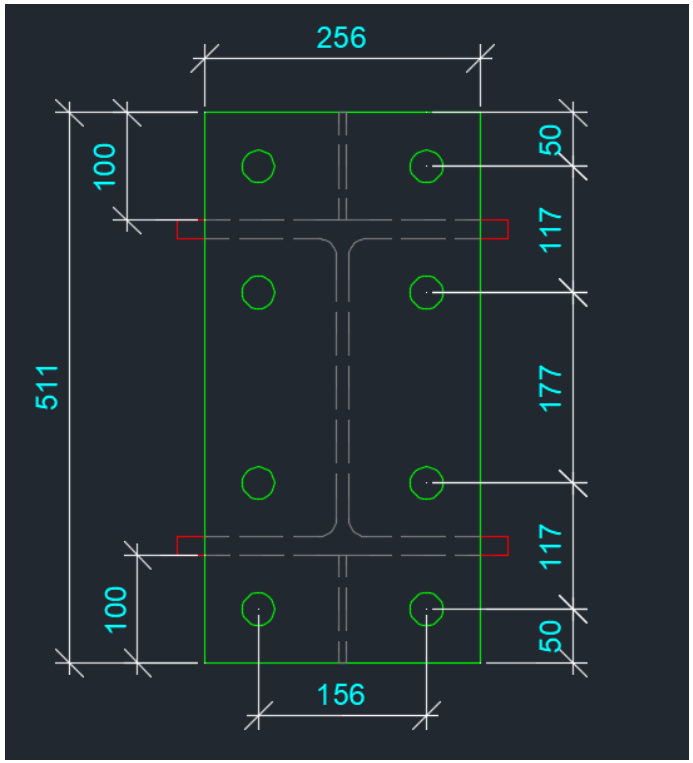
De 0,5 até 0,75 temos 0,25

De 0,63 até 1,25 temos 0,62

Portanto

0,25 ------- 0,62
0,03 ------- X X = 0,03 . 0,62 / 0,25 = 0,07

$$\beta = 1{,}25 + 0{,}07 = 1{,}32$$



$$t = \mathrm{b}.\sqrt{\frac{\beta.\sigma}{1{,}35.F_y}}$$

$$t = 12{,}8.\sqrt{\frac{1{,}32.0{,}27}{1{,}35.25}}$$

$$t = 6{,}57mm$$

$$Adotar\ \#8mm$$

Passo 2: Verificação da Região A

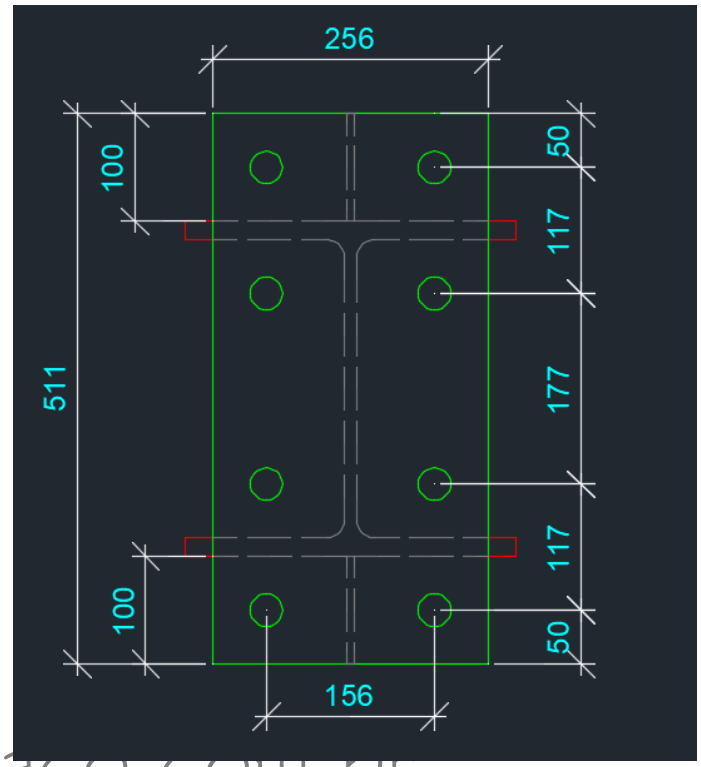
Com 1 enrijecedor

$$Cálculo\ do\ enrijecedor\ -Altura = 100mm$$

$$M_{ch} = \frac{\sigma_{c.}.b.f^2}{2} = \frac{0{,}27.25{,}6.10^2}{2} = 345{,}6\ kN.cm$$

$$t = 6{,}6.\frac{M_{ch}}{h^2.F_y}$$

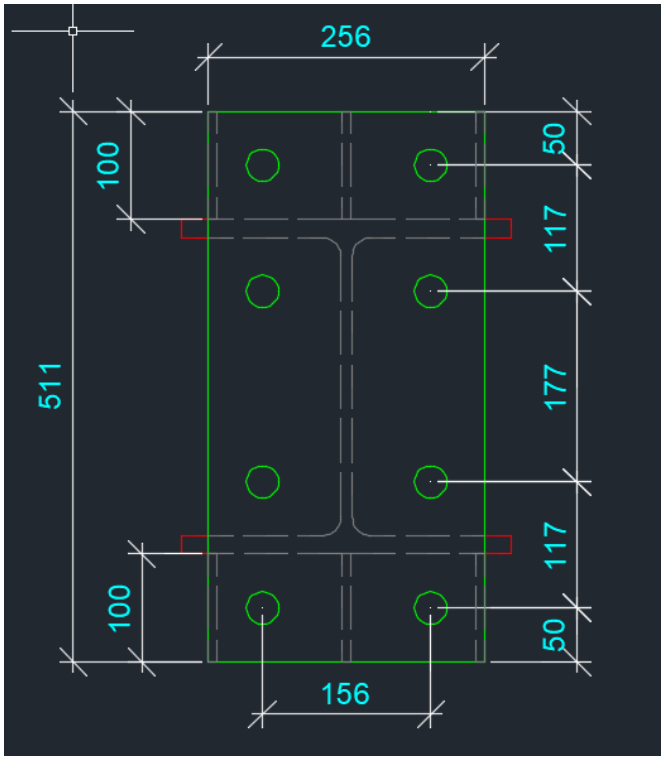
$$t = 6{,}6.\frac{345{,}6}{10^2.25} = 0{,}91cm\ -Adotar\ \#3/8$$



www.calculistadeaco.com.br

Passo 2: Verificação da Região A
Com 3 enrijecedores

$$\frac{a}{b} = \frac{10}{12{,}8} = 0{,}78$$



Interpolação:

De 0,5 até 0,75 temos 0,25

De 0,08 até 0,17 temos 0,09

Portanto

0,25 ------- 0,09
0,03 ------- X X = 0,03 . 0,09 / 0,25 = 0,01

$$\beta = 0{,}17 + 0{,}01 = 0{,}18$$

$$t = \mathrm{b}.\sqrt{\frac{\beta.\sigma}{1{,}35.F_y}}$$

$$t = 12{,}8.\sqrt{\frac{0{,}18.0{,}27}{1{,}35.25}}$$

$$t = 4{,}85mm$$

$$Adotar\ \#6{,}35mm$$

Passo 2: Verificação da Região A

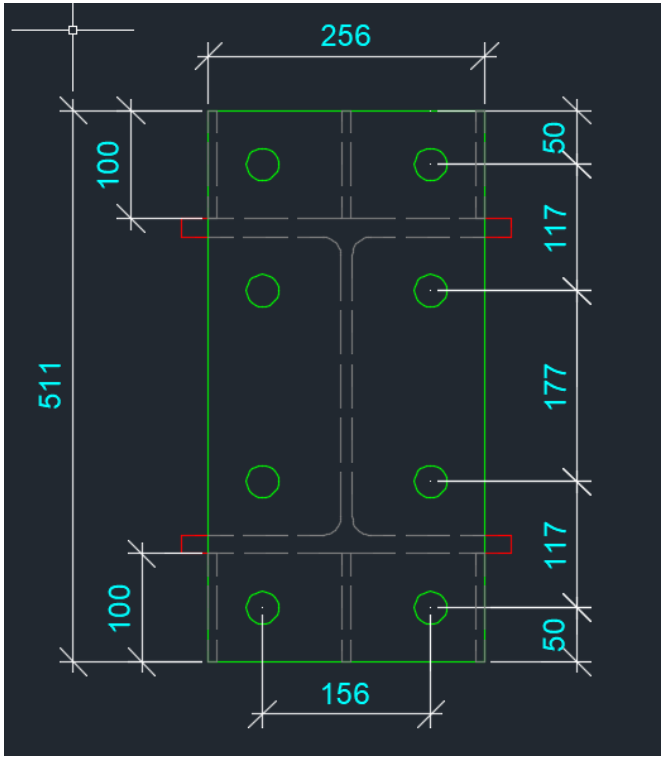
Com 3 enrijecedores

$$Cálculo\ do\ enrijecedor\ -\ Altura = 100mm$$

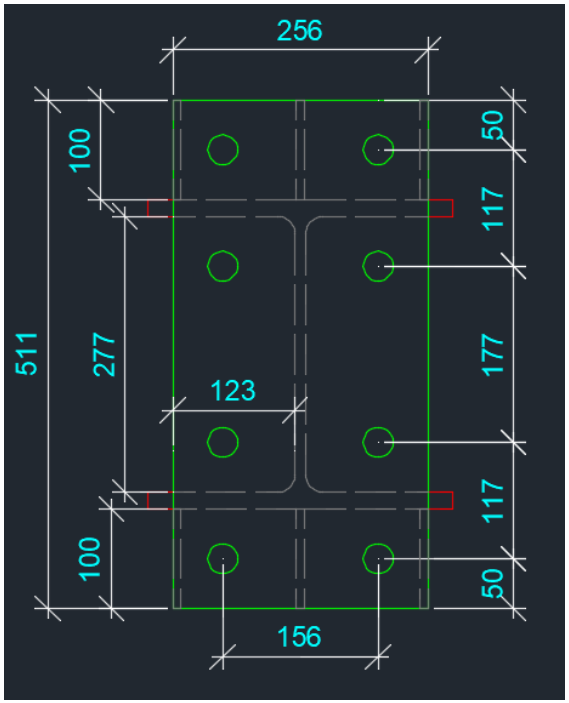
$$M_{ch} = \frac{\sigma_{c.}.b.f^2}{2} = \frac{0{,}27.12{,}8.10^2}{2} = 172{,}8\ kN.cm$$

$$t = 6{,}6.\frac{M_{ch}}{h^2.F_y}$$

$$t = 6{,}6.\frac{172{,}8}{10^2.25} = 0{,}45 - Adotar\ \#3/16$$



Passo 3: Verificação da Região B
Sem Enrijecedores

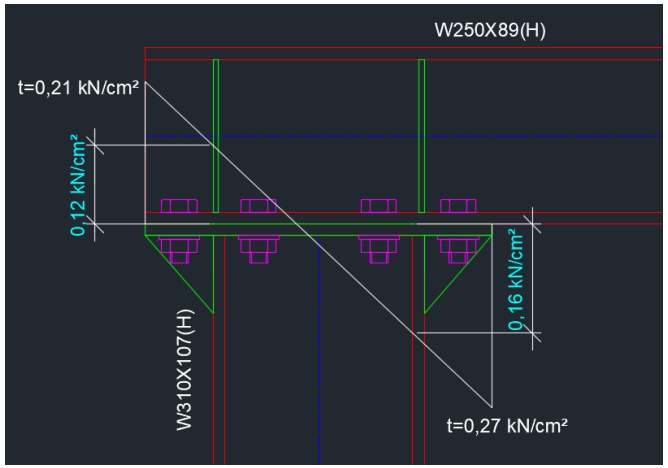


Interpolação:

De 2,0 até 3,0 temos 1,0

De 1,2 até 2,1 temos 0,9

Portanto



1,0 ------- 0,90
0,25 ------- X X = 0,25 . 0,90 / 1,0 = 0,225

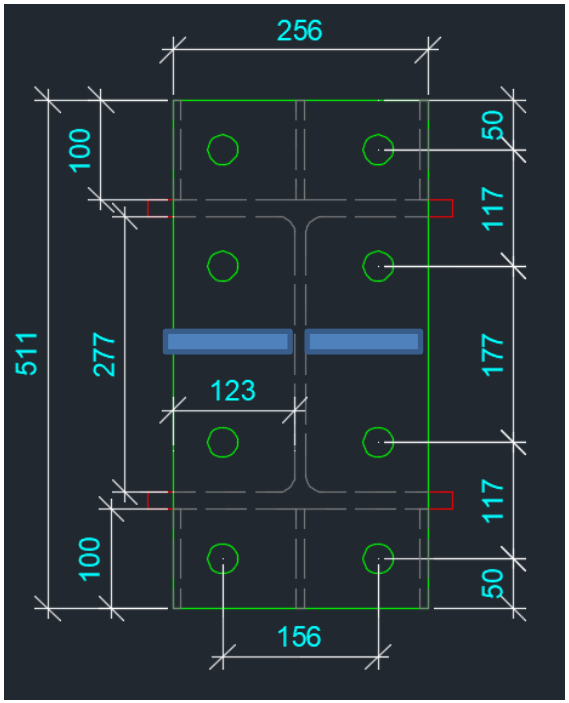
$$\frac{a}{b} = \frac{27,7}{12,3} = 2,25$$

$$\beta = 1,20 + 0,225 = 1,43$$

$$t = \text{b}.\sqrt{\frac{\beta.\sigma}{1,35.F_y}} \qquad t = 12,3.\sqrt{\frac{1,43.0,16}{1,35.25}} = 10mm$$

Passo 3: Verificação da Região B

Com 1 enrijecedor

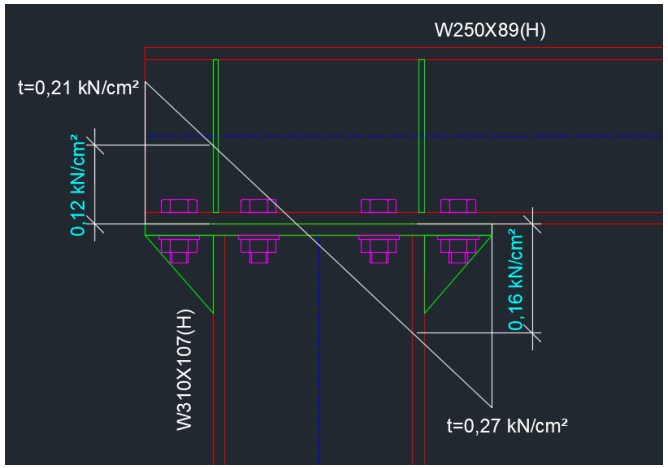


Interpolação:

De 1,0 até 1,5 temos 0,5

De 0,32 até 0,73 temos 0,41

Portanto



0,5 ------- 0,41

0,12 ------- X X = 0,12 . 0,41 / 0,5 = 0,0984

$$\frac{a}{b} = \frac{13{,}85}{12{,}3} = 1{,}12$$

$$\beta = 0{,}32 + 0{,}0984 = 0{,}42$$

$$t = \mathrm{b}.\sqrt{\frac{\beta.\sigma}{1{,}35.F_y}} \qquad t = 12{,}3.\sqrt{\frac{0{,}42.0{,}16}{1{,}35.25}} = 5{,}48mm \sim 6{,}35mm$$

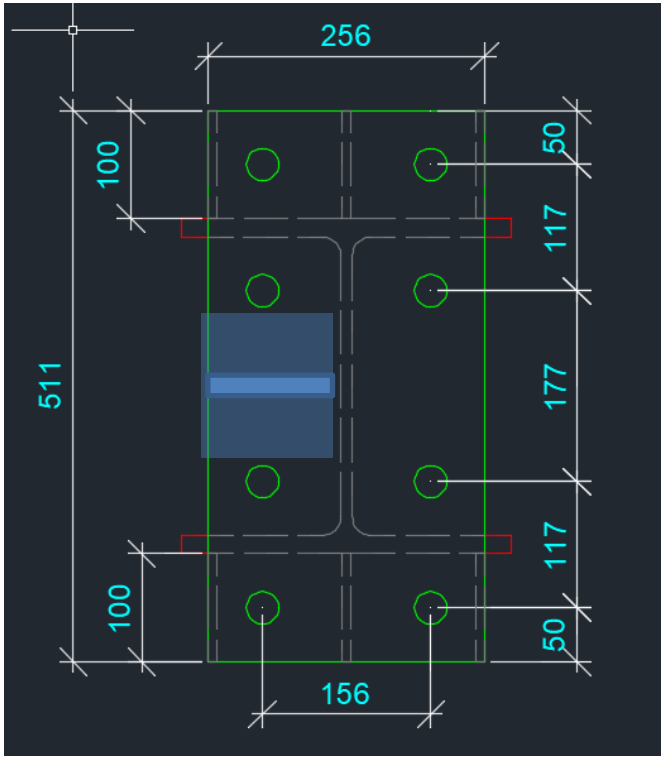
Passo 3: Verificação da Região B
Com 1 Enrijecedor

$$Cálculo\ do\ enrijecedor\ -Altura = 100mm$$

$$M_{ch} = \frac{\sigma_{c.}.b.f^2}{2} = \frac{0{,}16.13{,}85.12{,}8^2}{2} = 181{,}53\ kN.cm$$

$$t = 6{,}6.\frac{M_{ch}}{h^2.F_y}$$

$$t = 6{,}6.\frac{181{,}53}{10^2.25} = 0{,}479 - Adotar\ \#1/4$$



Passo 3: Verificação dos parafusos

$$Adotaremos\ ASTM\ A307\ Fu = 41{,}5\ kN/cm^2$$

$$A = \left(5 + \frac{11{,}7}{2}\right).25{,}6\,.\,0{,}5 = 138{,}8\ cm^2$$

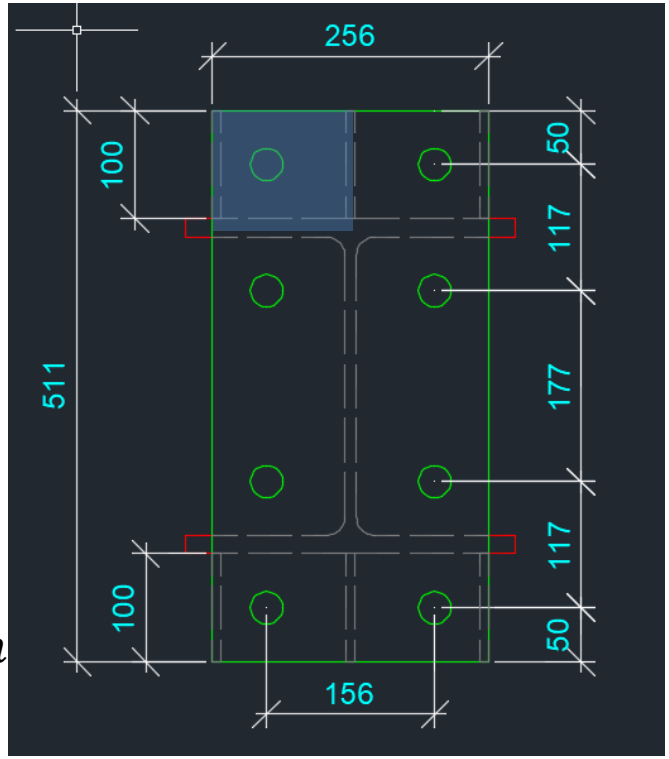
$$T = \sigma_t.A = 0{,}21\,.\,138{,}8 = 29{,}14\ kN$$

$$V = \frac{6{,}3}{8} = 0{,}79\ kN$$

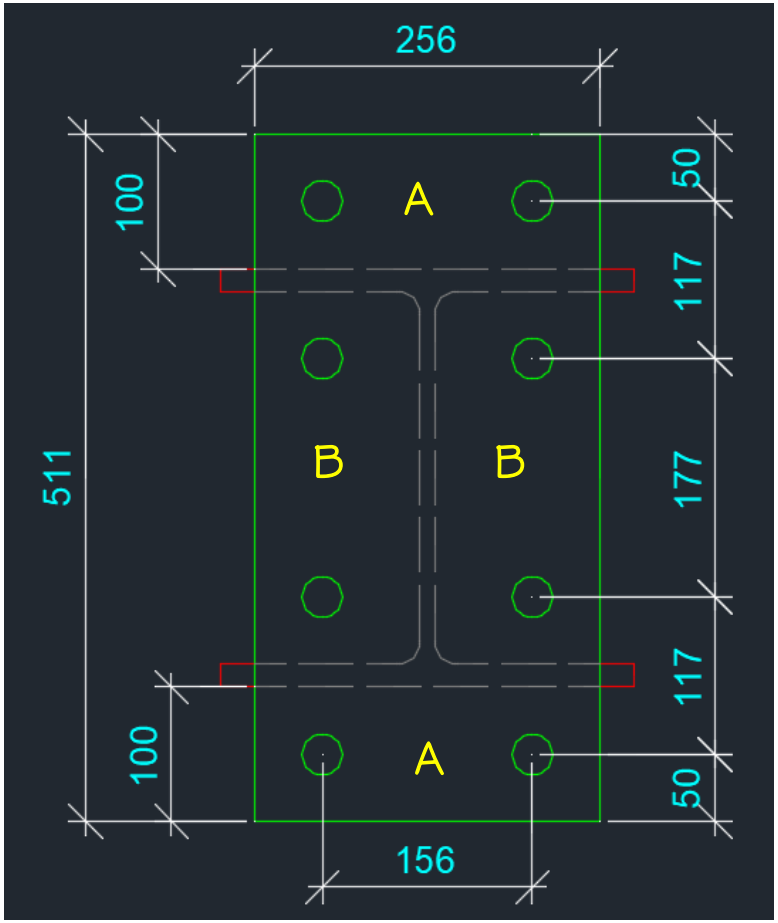
$$d = \sqrt{1{,}27.\sqrt{\frac{11{,}39.V^2 + 3{,}24.T^2}{Fu^2}}}$$

$$d = \sqrt{1{,}27.\sqrt{\frac{11{,}39.0{,}79^2 + 3{,}24.29{,}14^2}{41{,}5^2}}} = 12{,}67mm$$

$$Adotar\ 1/2''$$



Opções

1 – Espessura 16mm sem enrijecedores, parafusos de ½’’ ASTM A307

2 – Espessura 6,35mm com 3 Enrijecedores na região A (#3/16) e 1 Enrijecedor na região B (#6,35)