Vigas - Cirsoc Ejemplo - Corte 1

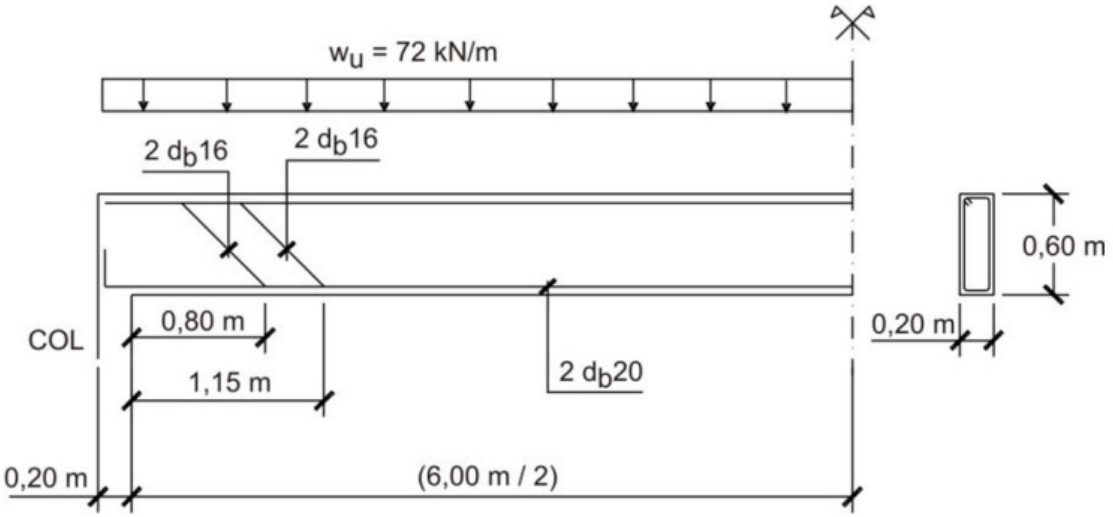
CORTANTE

Neste exemplo, será dimensionada a armadura transversal de uma viga submetida a Flexão Simples utilizando como base a Norma Cirsoc 201-2005. O exemplo foi baseado no Ejemplo 3.I do livro Ejemplos de Aplicacion del Reglamento Cirsoc 201-2005 da pagina 52.

Dados:

Materiales:
- Hormigón: H–20 (f'_c = 20 MPa)
- Acero: ADN 420 ($f_y = f_{yt}$ = 420 MPa)

Sección transversal:
- b_w = 0,20 m ; h = 0,60 m ; d´ = 0,025 m



Cortante:

Cálculo Manual:

Exemplo Cirsoc
Vu = 216 kN
Vu,design = 174,60 t

$$d = h - d' = 60 - 2{,}5 = 57{,}50\ cmd = h - d' = 60 - 2{,}5 = 57{,}50\ cm$$

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = \left(1 + \frac{N_u}{14 \cdot A_g}\right)\sqrt{f'_c} \cdot \frac{1}{6} \cdot b_w \cdot d = \left(1 + \frac{0}{14 \cdot 0{,}12}\right)\sqrt{20} \cdot \frac{1}{6} \cdot 20 \cdot 57{,}5 = 85{,}72\ kN$$

$$V_{c,lim} = 0{,}3 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot bw \cdot d \cdot \sqrt{1 + \frac{0{,}3 \cdot N_u}{A_g}} = 154{,}29\ kN$$

$$\boldsymbol{V_c \leq V_{c,lim}} \rightarrow OK!!$$

$$\boldsymbol{V_n = \frac{V_{u,design}}{\emptyset_{0,75}} = V_c + V_s \quad \rightarrow \quad V_s = 147{,}08\ kN \quad \rightarrow \quad V_n = 232{,}80\ kN}$$

$$V_{s,lim} = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d = 342{,}86\ kN$$

Ø0,75 → øVn ≥ Vu → 174,60 ≥ 174,60 → OK!!

Área de Aço:

$$A_v = \frac{V_s \cdot s}{f_{yt} \cdot d} = \frac{147{,}08 \cdot 100}{42 \cdot 57{,}50} = 6{,}09\ cm^2/m$$

$$\boldsymbol{A_{v,min} = \frac{1}{16} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot \frac{b_w \cdot s}{f_{yt}} \geq 0{,}33 \cdot \frac{b_w \cdot s}{f_{yt}} = 1{,}57\ cm^2/m}$$

$$\boldsymbol{A_v \geq A_{v,min} \rightarrow 6{,}09 \geq 1{,}57 \rightarrow Adotado\ A_v!!}$$

Espaçamento:

$$\frac{V_s}{\sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d} = \frac{147{,}08}{\frac{\sqrt{20}}{10} \cdot 20 \cdot 57{,}5} = 0{,}29 \leq 0{,}33 \rightarrow s_{máx} = \frac{d}{2}; 40cm$$

$$\boldsymbol{s \leq s_{max} \rightarrow s_{max} = menor\ valor\ entre\ s_1\ e\ s_2}$$

$$\boldsymbol{s_1 = \frac{d}{2} = 28{,}75\ cm\ \ ou\ \ s_2 = 40\ cm \rightarrow Adotado: 16\ cm!}$$

$$\emptyset_t = 8\,mm \rightarrow \boldsymbol{A_v = 6{,}25\ cm^2/m \rightarrow \emptyset 8\ c/\ 16\ cm}$$

Øt = 8 mm → Av = 6,25 cm²/m → ø8 c/ 16 cm

øVn (177,50 kN) ≥ Vu (174,60 kN) → OK!!

Resultados obtidos com o TQS:

$L = 145$ cm ($x_i = 0$ cm ; $x_f = 145$ cm)

$b_w = 20$ cm

$d = 57.5$ cm

$\theta = 45$ °

$V_u = 217.92$ kN

$V_{u,design} = 174.66$ kN

$ØV_{n,lim} = 321.27$ kN

$ØV_n = 174.66$ kN

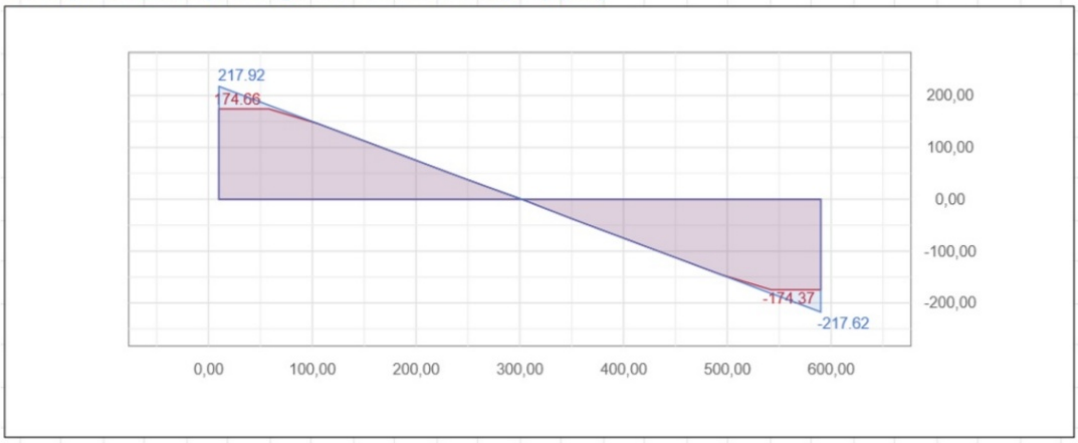
$V_c = 0.00$ kN

$V_s = 147.21$ kN

$A_s = 6.10$ cm²/m

$A_{s,min} = 1.57$ cm²/m

Esforço cortante (Vu original, Vu com redução) (kN)

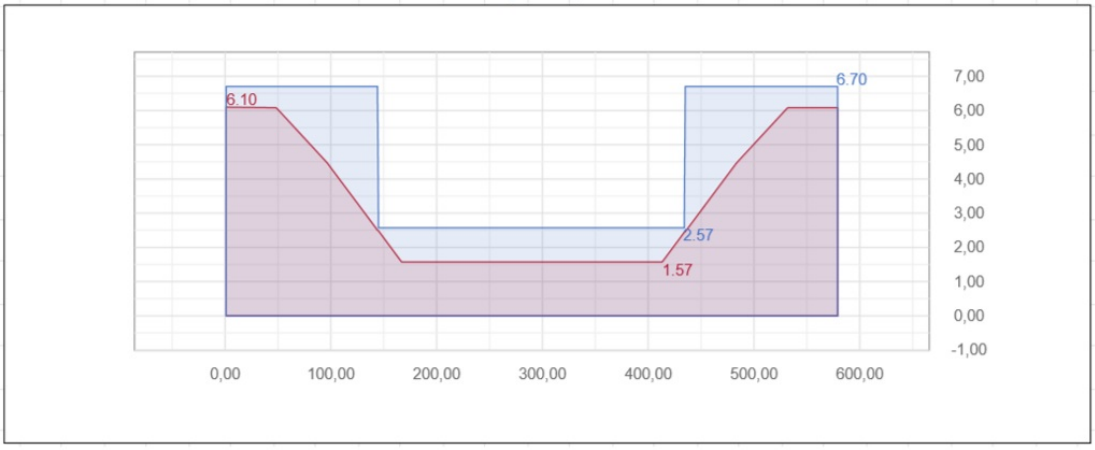


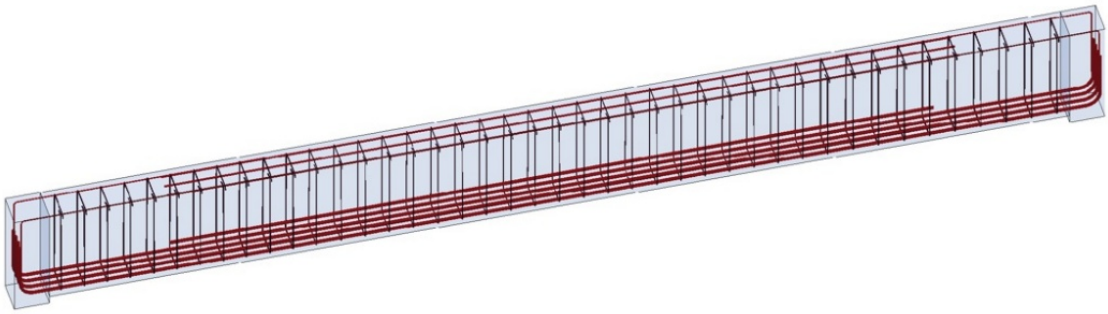
Detalhamento

Número de ramos = 2

Armadura transversal = Ø 8 (mm) a cada 14 cm

Armadura existente x necessária (cm²)





Detalhe 3D gerado pelo TQS

Comparativo Final:

Comparativo Cortante		
	Cirsoc	**TQS**
Esforços		
V_u (kN)	216,00	217,92
$V_{u,design}$ (kN)	174,60	174,66
Resultados		
V_c (kN)	85,80	85,72
V_s (kN)	147,00	147,08
V_n (kN)	232,80	232,80
s_{max} (cm)	29,00	29,00
$A_{v,min}$ (cm²/m)	1,59	1,57
$A_{v,calc}$ (cm²/m)	6,09	6,09
$A_{v,prov}$ (cm²/m)	6,08	6,25
	ø10 c/26 cm	**ø8 c/14 cm**

Conclusão:

Os resultados obtidos são muito semelhantes ao cálculo manual proposto pelo exemplo.