Vigas - Cirsoc Ejemplo - Corte 4

CORTANTE

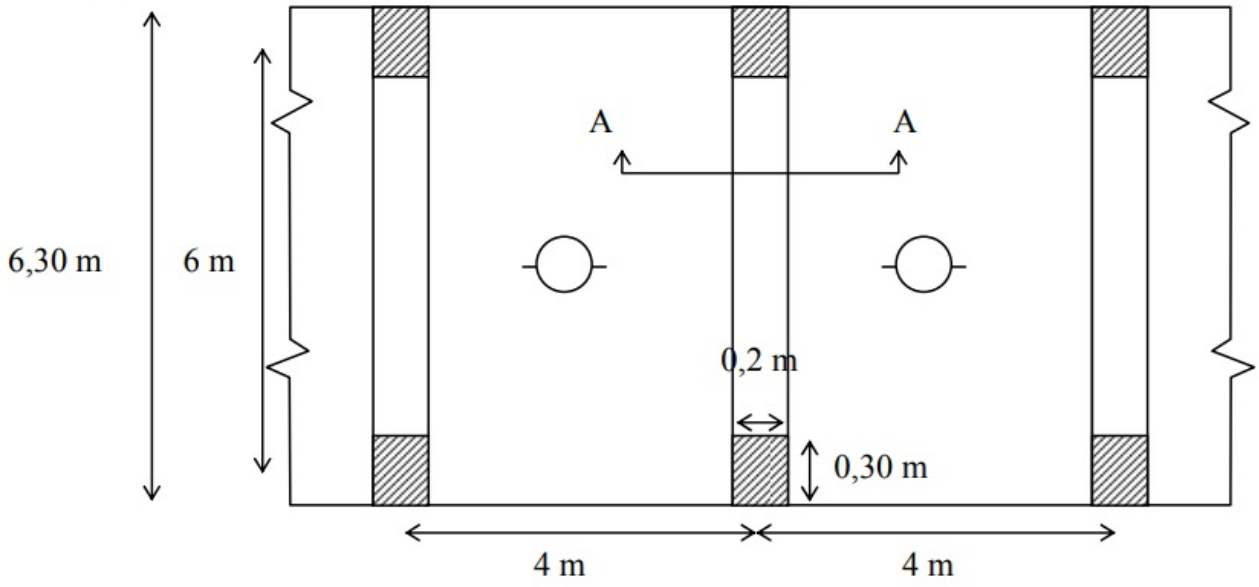
Este exemplo tem como base o Ejemplo 44 do livro Introduccion al Cálculo de Hormigon Estructural - 2. Edicion (página 267). Se trata de uma seção proposta para dimensionamento da armadura de corte em uma viga invertida em relação a laje. Serão comparados os resultados do cálculo manual do livro com os do software TQS.

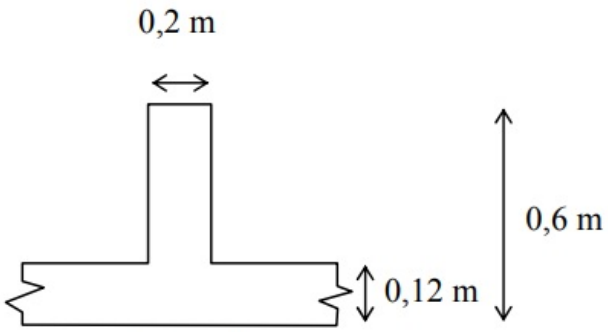
Dados:

Materiales:
Hormigón: $f'_c = 20$ MPa
Acero: $f_y = 420$ MPa

Sección transversal de la viga:
$b_w = 0{,}20$ m; $h = 0{,}60$ m; $d = 0{,}55$ m
$l = 6$ m

Sección transversal de la columna:
$b = 0{,}20$ m; $h = 0{,}30$ m





Corte A-A

Carga distribuida sobre la viga:

$$q_u = 1018\ kg/m^2 \,.\, 4\ m + 0{,}20\ m \,.\, 0{,}60\ m \,.\, 2500\ kg/m^3 = 4372\ kg/m = 43{,}72\ KN/m$$

$$V_u = 131{,}16\ KN$$

Dimensionamento Corte a 15 cm do apoio - Cirsoc:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$\boldsymbol{V_u = 131{,}16\ kN}$$

$$\boldsymbol{V_{u,design} = 124{,}60\ kN}$$

$$V_c = \left(1 + \frac{0{,}3 \cdot N_u}{A_g}\right)\sqrt{f'_c} \cdot \frac{1}{6} \cdot b_w \cdot d = \sqrt{20} \cdot \frac{1}{6} \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}55 = 81{,}99\ kN$$

$$V_{c,lim} = 0{,}3 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot bw \cdot d \cdot \sqrt{1 + \frac{0{,}3 \cdot N_u}{A_g}} = 147{,}58\ kN$$

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

$$\boldsymbol{V_n = \frac{V_{u,design}}{\emptyset_{0,75}} = V_c + V_s \rightarrow V_s = 84{,}14\ kN \rightarrow V_n = 166{,}13\ kN}$$

$$V_{s,lim} = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d = 329{,}60\ kN$$

$$A_v = \frac{V_s \cdot s}{f_{yt} \cdot d} = \frac{84{,}14 \cdot 100}{42 \cdot 55} = 3{,}64\ cm^2/m$$

Carga Suspensa:

$$\Delta_{Av} = \frac{q_u}{\emptyset \cdot f_y} = \frac{43{,}72}{0{,}75 \cdot 42} = 1{,}39\ cm^2/m$$

$$A_v = 3{,}64 + 1{,}39 = 5{,}03\ cm^2/m$$

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

$$\boldsymbol{A_v \geq A_{v,min} \rightarrow 5{,}03 \geq 1{,}57 \rightarrow Adotado\ A_{v,min}}!!$$

Espaçamento:

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

$$\boldsymbol{s_1 = \frac{d}{2} = 27{,}50\ cm\ \ ou\ \ s_2 = 400\ mm \rightarrow Adotado{:}15\ cm}!$$

$$\emptyset_t = 8\ mm \rightarrow \boldsymbol{A_v = 6{,}67\ cm^2/m \rightarrow \emptyset 8\ c/\ 15\ cm}$$

Dimensionamento corte no apoio - TQS:

$V_{u,design}$ = 12.38 tf

$ØV_{n,lim}$ = 31.16 tf

$ØV_n$ = 12.38 tf

V_c = 8.31 tf

V_s = 8.19 tf

A_s = 3.50 cm^2/m

$A_{s,min}$ = 1.57 cm^2/m

OBS: TQS não acrescenta nesse caso armadura de corte para suspender a carga pois esse detalhamento é feito na laje. Nos casos em que há suspensão de cargas no encontro de duas vigas, é acrescida uma área de estribos referente a isso. Esse valor está detalhado no item $A_{s,Sus}$ do relatório geral de vigas (RELGER.LST) conforme imagem abaixo:

CISALHAMENTO- [tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus
	0.-	143.	16.04	31.16	1	45.	3.5	1.6	6.3	8.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0
	143.-	428.	7.18	31.06	1	45.	0.6	1.6	1.6	6.0	0.0	28.0	2	0.0	0.0
	428.-	570.	15.76	31.16	1	45.	3.3	1.6	5.8	8.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0

Conclusão:

Os resultados obtidos demonstram que a metodologia de cálculo é igual em ambos os casos com diferença apenas na forma de se considerar a Armadura de Suspensão para o caso de lajes x vigas. Considerando apenas a armadura de corte em vigas, os resultados são muito semelhantes.