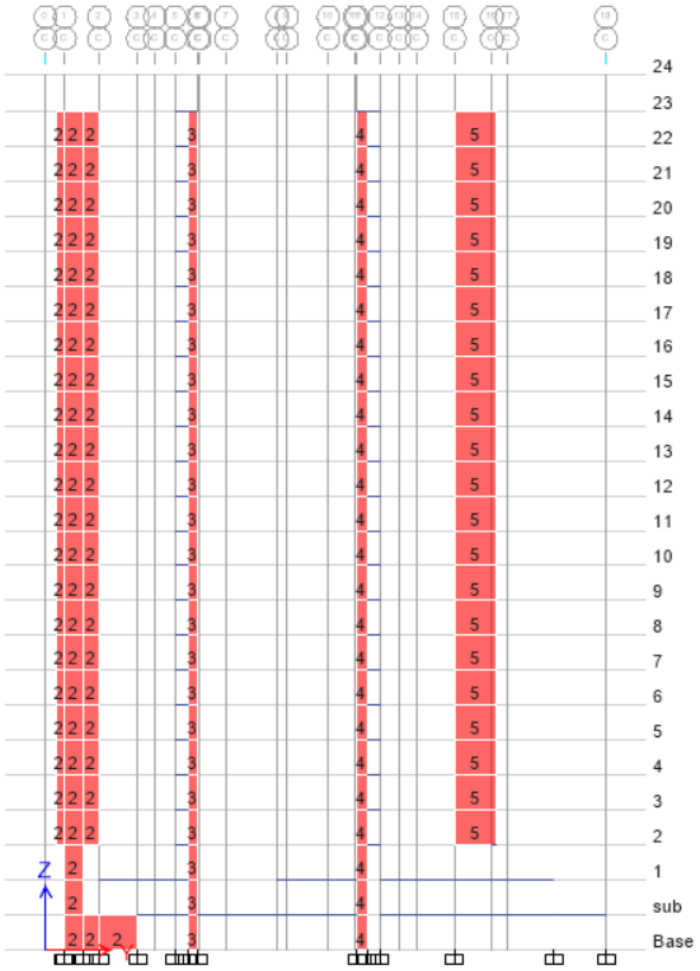
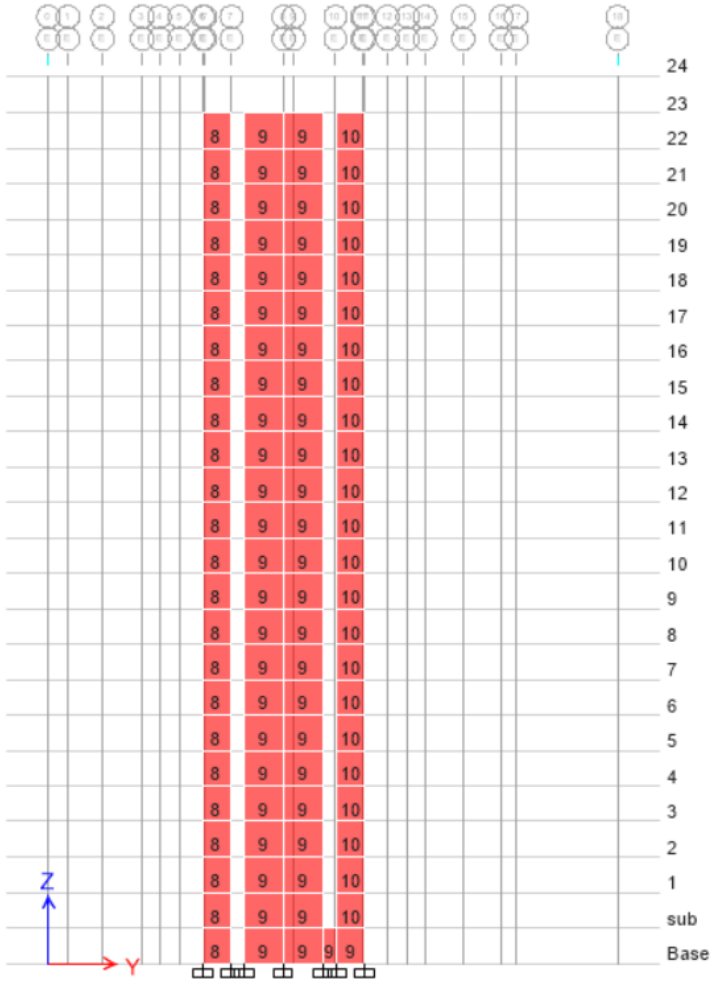
Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

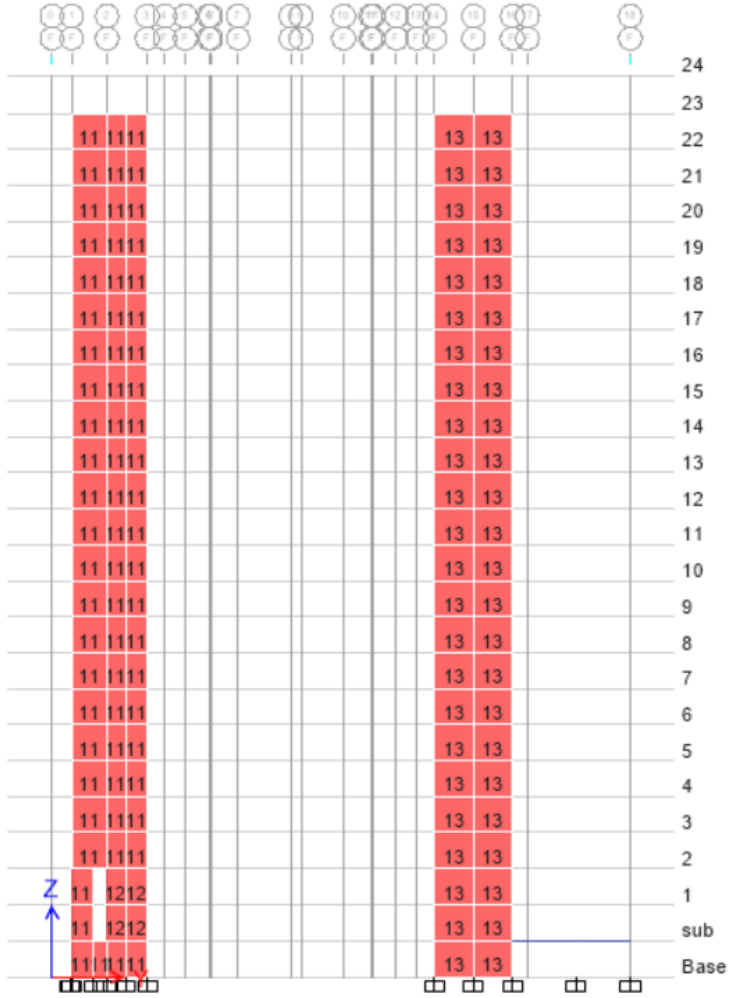
PROYECTO DE HORMIGÓN
CI5206-2

AUXILIAR N°7

Piers

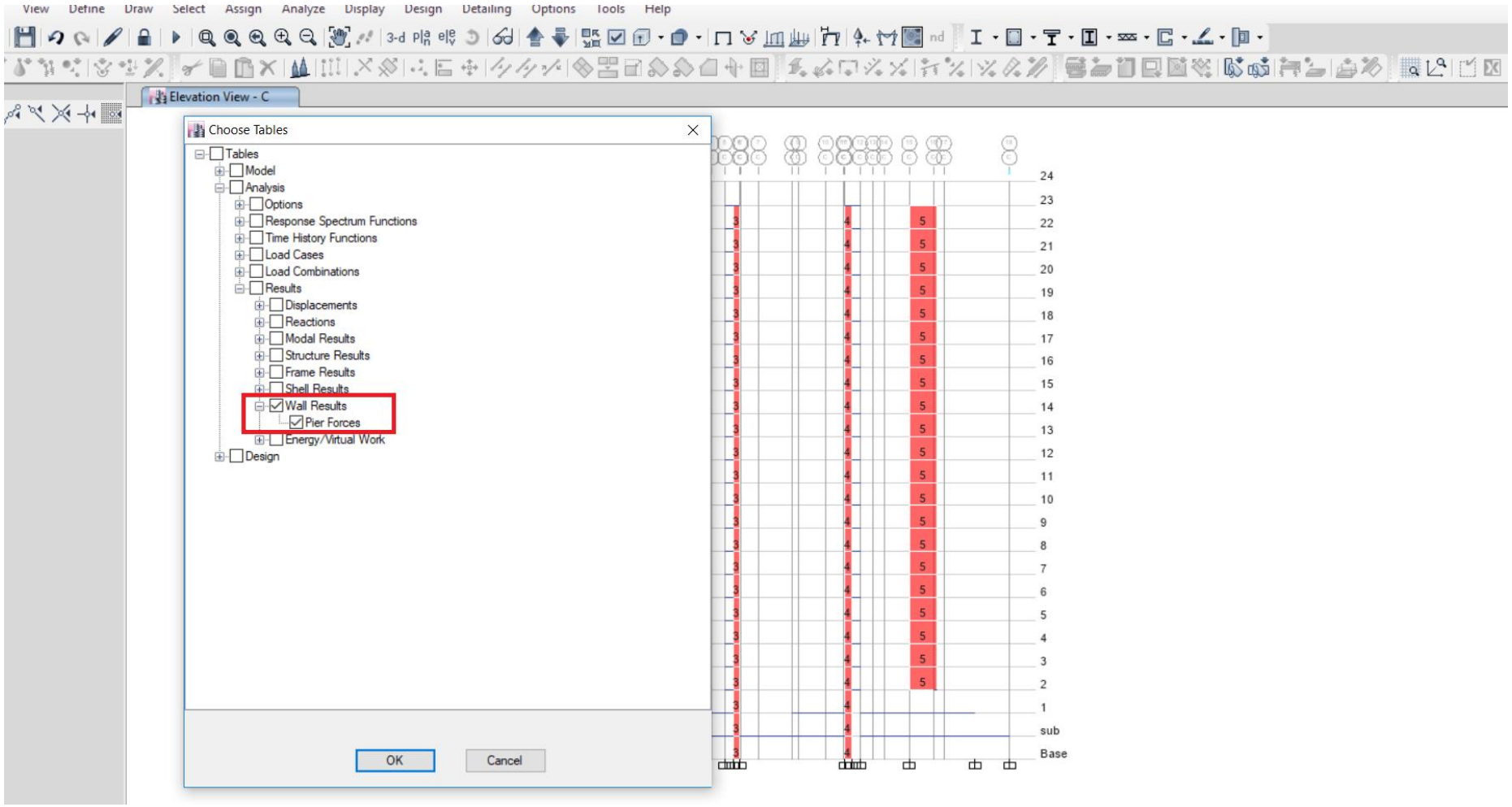

24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
sub
Base
Z
Y


24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
sub
Base
Z
Y


24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
sub
Base
Z

Piers

- Display -> Show Tables
- P, V2, M3



Piers

Pier Forces

1 de 50 | Reload Apply

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P tonf	V2 tonf	V3 tonf	T tonf-m	M2 tonf-m	M3 tonf-m
12	10	PP	Top	-77,15	0,2586	-0,3837	0,1175	0,4733	-0,2751
12	10	PP	Bottom	-79,4775	0,2586	-0,3837	0,1175	-0,4666	0,3583
12	10	SC	Top	-18,2892	0,517	-0,1049	0,0305	0,129	-0,6328
12	10	SC	Bottom	-18,2892	0,517	-0,1049	0,0305	-0,1281	0,6339
12	10	SX Max	Top	27,8711	14,6814	3,4145	0,8204	4,1391	17,954
12	10	SX Max	Bottom	27,8711	14,6814	3,4145	0,8204	4,2267	18,0784
12	10	SY Max	Top	22,3012	24,7747	0,6614	0,0966	0,8078	30,5252
12	10	SY Max	Bottom	22,3012	24,7747	0,6614	0,0966	0,8127	30,2428
12	10	PPSC	Top	-95,4392	0,7756	-0,4886	0,148	0,6023	-0,908
12	10	PPSC	Bottom	-97,7667	0,7756	-0,4886	0,148	-0,5948	0,9922
12	10	C1	Top	-108,01	0,362	-0,5371	0,1645	0,6626	-0,3852
12	10	C1	Bottom	-111,2685	0,362	-0,5371	0,1645	-0,6533	0,5017
12	10	C2	Top	-121,8428	1,1375	-0,6283	0,1898	0,7743	-1,3427
12	10	C2	Bottom	-124,6358	1,1375	-0,6283	0,1898	-0,765	1,4442
12	10	C3 Max	Top	-30,4155	20,7866	4,4351	1,2543	6,2207	24,888
12	10	C3 Max	Bottom	-32,5102	20,7866	4,4351	1,2543	5,4974	25,6323
12	10	C3 Min	Top	-108,4545	-20,3212	-5,1257	-1,0427	-5,3687	-25,3833
12	10	C3 Min	Bottom	-110,5492	-20,3212	-5,1257	-1,0427	-6,3373	-24,9873
12	10	C4 Max	Top	-30,4155	20,7866	4,4351	1,2543	6,2207	24,888
12	10	C4 Max	Bottom	-32,5102	20,7866	4,4351	1,2543	5,4974	25,6323
12	10	C4 Min	Top	-108,4545	-20,3212	-5,1257	-1,0427	-5,3687	-25,3833
12	10	C4 Min	Bottom	-110,5492	-20,3212	-5,1257	-1,0427	-6,3373	-24,9873
12	10	C5 Max	Top	-38,2133	34,9173	0,5807	0,241	1,5569	42,4877
12	10	C5 Max	Bottom	-40,308	34,9173	0,5807	0,241	0,7178	42,6625

VIGAS

Vigas Estáticas:

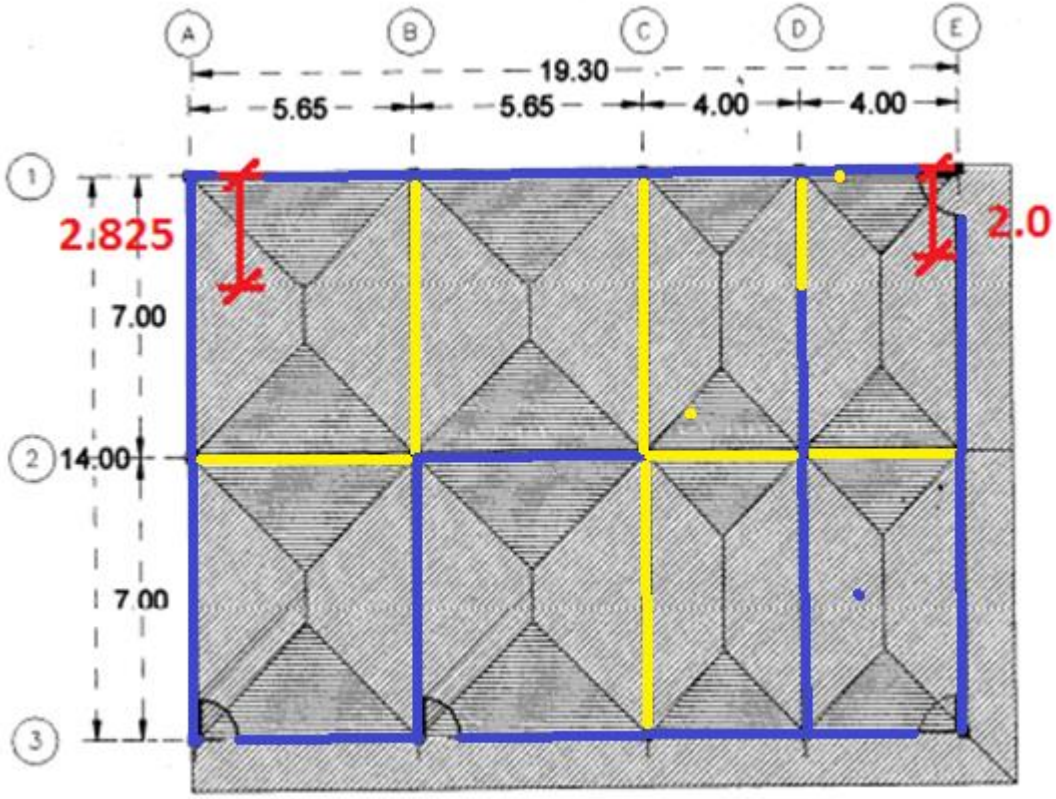
- Se estima cargas muertas (Peso de losa + PP adicional) y cargas vivas (SC) ⟶ Carga distribuida
- Se calcula el área tributaria sobre cada viga
- El área tributaria se multiplica por el valor de la carga distribuida
- Se agrega el peso propio de la sección propuesta para la viga

Vigas Sísmicas:

- Se agregan además de las cargas para vigas estáticas, los esfuerzos sísmicos de Etabs.

VIGAS

- Lado Apoyado - Apoyado: 45° y 45°
- Lado Apoyado - Empotrado: 30° y 60°
- Lado Empotrado - Empotrado: 45° y 45



EJEMPLO

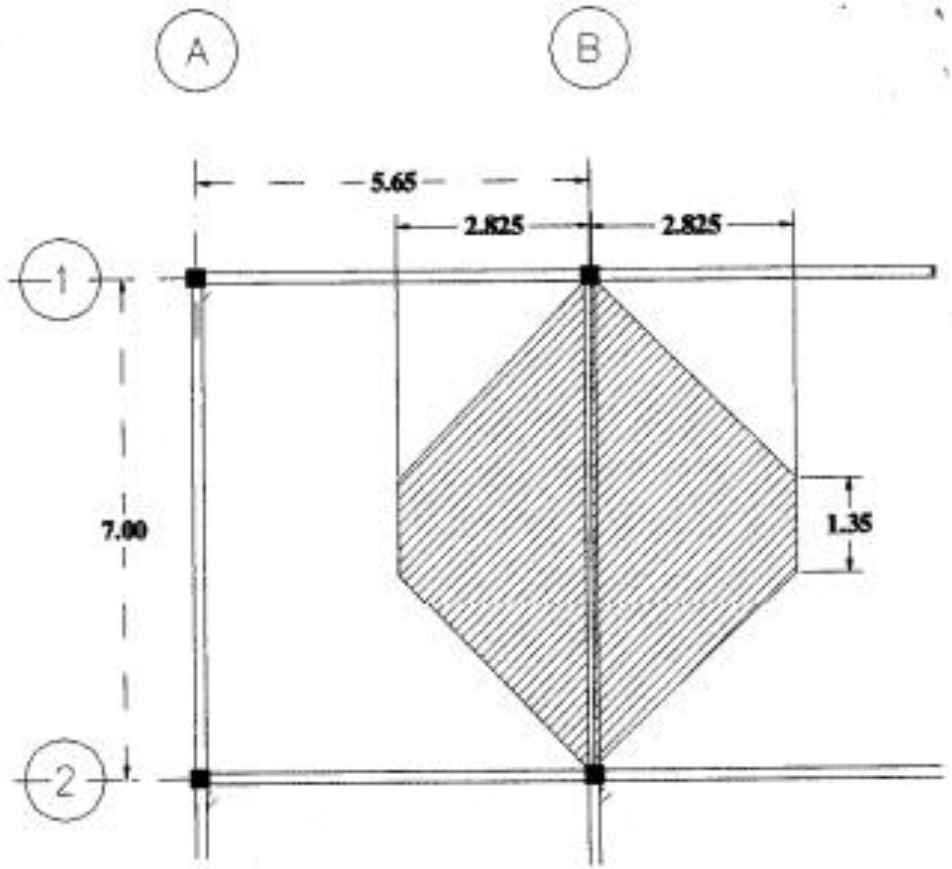
- PP Losa e=15 cm: 0.375 $\mathrm{ton/m^2}$
- PP adicional: 0.125 $\mathrm{ton/m^2}$

$\Rightarrow$ PP total: 0.5 $\mathrm{ton/m^2}$

- SC: 0.2 $\mathrm{ton/m^2}$

- Viga Propuesta: V30/50 H30

$\Rightarrow$ PP viga: 0.375 $\mathrm{ton/m}$



EJEMPLO

- Carga Lineal:

PP total: 0.5 ton/m^2 x 2.825 m =1.4125 ton/m

SC: 0.2 ton/m^2 x 2.825 m

=0.565 ton/m

- Carga Lineal Última:

1.2 x 1.4125 + 1.6 x 0.565 = 2.6 ton/m

Por carga igual a ambos lados qu= 5.2 ton/m

- Carga Lineal:

PP total: 0.5 ton/m^2 x 2.825 m =1.4125 ton/m

SC: 0.2 ton/m^2 x 2.825 m

=0.565 ton/m

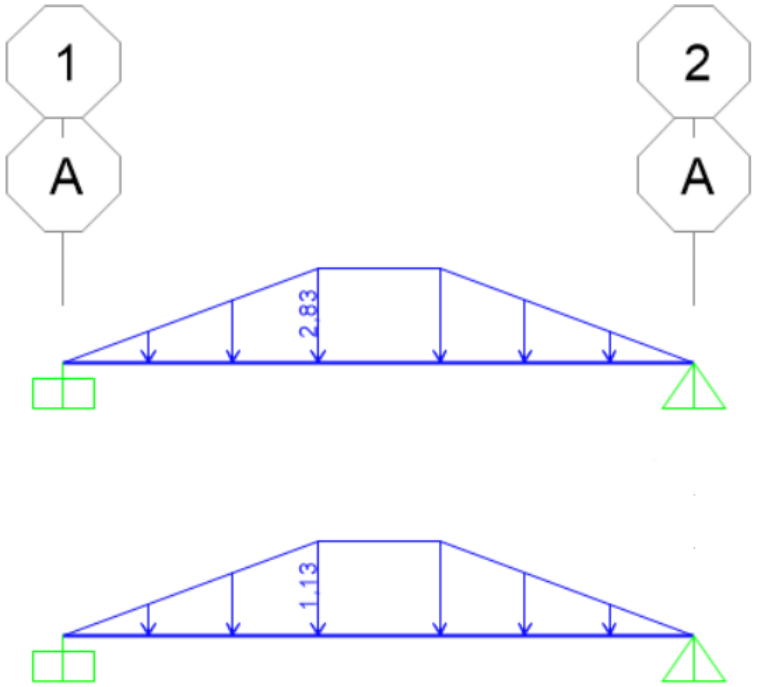
- Carga Lineal Última:

1.2 x 1.4125 + 1.6 x 0.565 = 2.6 ton/m

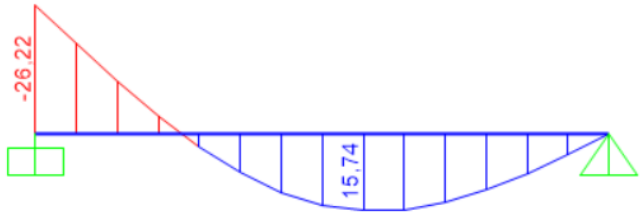
Por carga igual a ambos lados qu= 5.2 ton/m

EJEMPLO

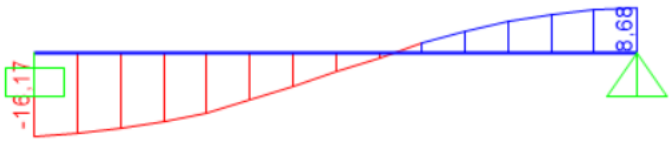
Viga en SAP2000:



Momento [Tonf-m]



Corte [Tonf]



EJEMPLO

- Para Mu (-)= 26.22 tonf-m se requiere 17.2 cm2

⇒ Se usan 2 ϕ 25

Para Mu (+)= 15.74 tonf-m se requiere 9,7 cm2

⇒ Se usan 2 ϕ 25

Para Vu=16.17 tonf se requiere estribos mínimos

⇒ Se usa ϕ 10 @ 20

Se Agregan barras Laterales L:1+1 ϕ 10

EJEMPLO

$tonf := 1000kgf$

$f_c := 250\frac{kgf}{cm^2}$ $f_y := 4200\frac{kgf}{cm^2}$ $\varepsilon_{cu} := 0.003$ $\varepsilon_y := 0.0021$

$h := 50cm$ Altura de viga $rec := 40mm$

$b := 30cm$ Ancho de viga

$d := h - rec$ $d = 460 \cdot mm$

1. Flexión $M_u := 26.22tonf \cdot m$

$$\beta_1 := \begin{cases} 0.85 & \text{if } f_c < 30MPa \\ 0.65 & \text{if } f_c > 55MPa \\ 0.85 - 0.008 \cdot \left(\frac{f_c}{MPa} - 30\right) & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \beta_1 = 0.85$$

Given

$\rho := 0.001$ $\phi := 0.9$

$$\frac{M_u}{b \cdot d^2} = \phi \cdot \rho \cdot f_y \cdot \left(1 - 0.588 \cdot \rho \cdot \frac{f_y}{f_c}\right)$$ $NL := Find(\rho)$ $\rho := NL$ $\rho = 0.012$

$$\rho_{min} := \max\left(\frac{0.25\sqrt{f_c \cdot MPa}}{f_y}, \frac{1.4 \cdot MPa}{f_y}\right) \qquad \rho_{min} = 3.399 \times 10^{-3}$$

$$\rho_b := 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_y}$$ $\rho_b = 0.025$ $\rho_{max} := 0.75 \cdot \rho_b$ $\rho_{max} = 0.019$

$\rho_{req} := \max(\min(\rho, \rho_{max}), \rho_{min})$ $\rho_{req} = 0.012$ $A_{sreq} := \rho_{req} \cdot b \cdot d$

$A_{sreq} = 17.196 \cdot cm^2$

2. Corte

$\phi := 0.75$

$V_u := 16.17tonf$ $f_{yt} := 420MPa$

$V_c := 0.53 \cdot \sqrt{f_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} \cdot b \cdot d$ $V_c = 11.564 \cdot tonf$ (S. 11.1.3, Corte a Flexión pura)

$$\frac{\left(\frac{V_u}{\phi} - V_c\right)}{(f_{yt} \cdot d)} = 5.074 \cdot \frac{cm^2}{m}$$

$s := 20cm$ $\phi_v := 10mm$ $n := 2$ $A_v := n \cdot \frac{\phi_v^2 \cdot \pi}{4}$ $A_v = 1.571 \cdot cm^2$

$$V_s := \min\left(\frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{s}, 0.66 \cdot \sqrt{f_c \cdot MPa} \cdot b \cdot d\right) \qquad V_s = 15.473 \cdot tonf$$

$V_n := V_c + V_s$ $V_n = 27.038 \cdot tonf$ $\phi \cdot V_n = 20.278 \cdot tonf$