

CANTIDAD DE HOJAS ENTREGADAS: 4

ALUMNO: _____

1. En una viga de hormigón con la correspondiente armadura de flexión y CON estribos:

- Se produce rotura sin aviso
- Se produce rotura con aviso
- Se produce rotura debido a flexión antes de que ocurra por corte
- Se produce rotura debido a corte antes de que ocurra por flexión
- Se produce rotura por corte en el hormigón
- Se produce rotura por esfuerzos de tensión diagonal

2. En una sección de H^oA^o armada con estribos:

- Las armaduras asociadas al esfuerzo de CORTE están sometidas a compresión
- Las armaduras asociadas al esfuerzo de CORTE están sometidas a tracción
- Las armaduras asociadas al esfuerzo de CORTE están sometidas a corte

3. ¿Cuándo y porqué deben diseñarse estribos de 4 ramas o más?

Rta: Deben diseñarse cuando la sección de armadura de corte es muy grande, esto hace que si se colocan solamente dos ramas, los estribos sean de una sección con diámetro grande.

4. ¿Qué funciones cumplen las Armaduras Longitudinales en una columna?

Rta: Las armaduras longitudinales son las encargadas de brindar resistencia, además de deformarse de manera solidaria con el hormigón.

5. Si la esbeltez de una columna vale: $\lambda > 100$. ¿Cómo debe procederse?

Rta: Como la esbeltez de la columna es muy grande, la carga crítica que soportará será muy pequeña, a efectos de grandes deformaciones laterales por pandeo. Por lo tanto, se debe proceder a dimensionar la columna teniendo en cuenta los efectos de segundo orden.

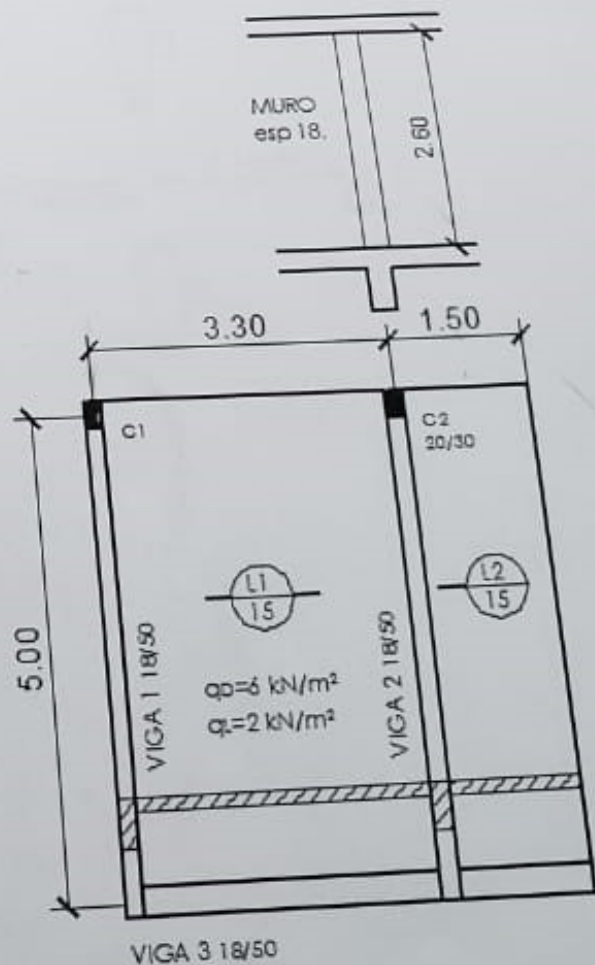
6. ¿Hasta que valor límite es aceptado el factor de amplificación para considerar VSP?

Rta: Se considera el valor límite de factor de amplificación a aquel que genera que la esbeltez de la columna supere la esbeltez límite.

7. DIMENSIONAR la VIGA 2

- Diseñar los estribos considerando dividir la Viga en mitades.
- Dibujar una vista lateral de la viga indicando todas las armaduras, si A_s flexión = 5.45 cm^2

Considerar el peso propio del muro $\gamma = 16 \text{ KN/m}^3$
Hormigón H 25



8. Para el siguiente pórtico:

Datos:

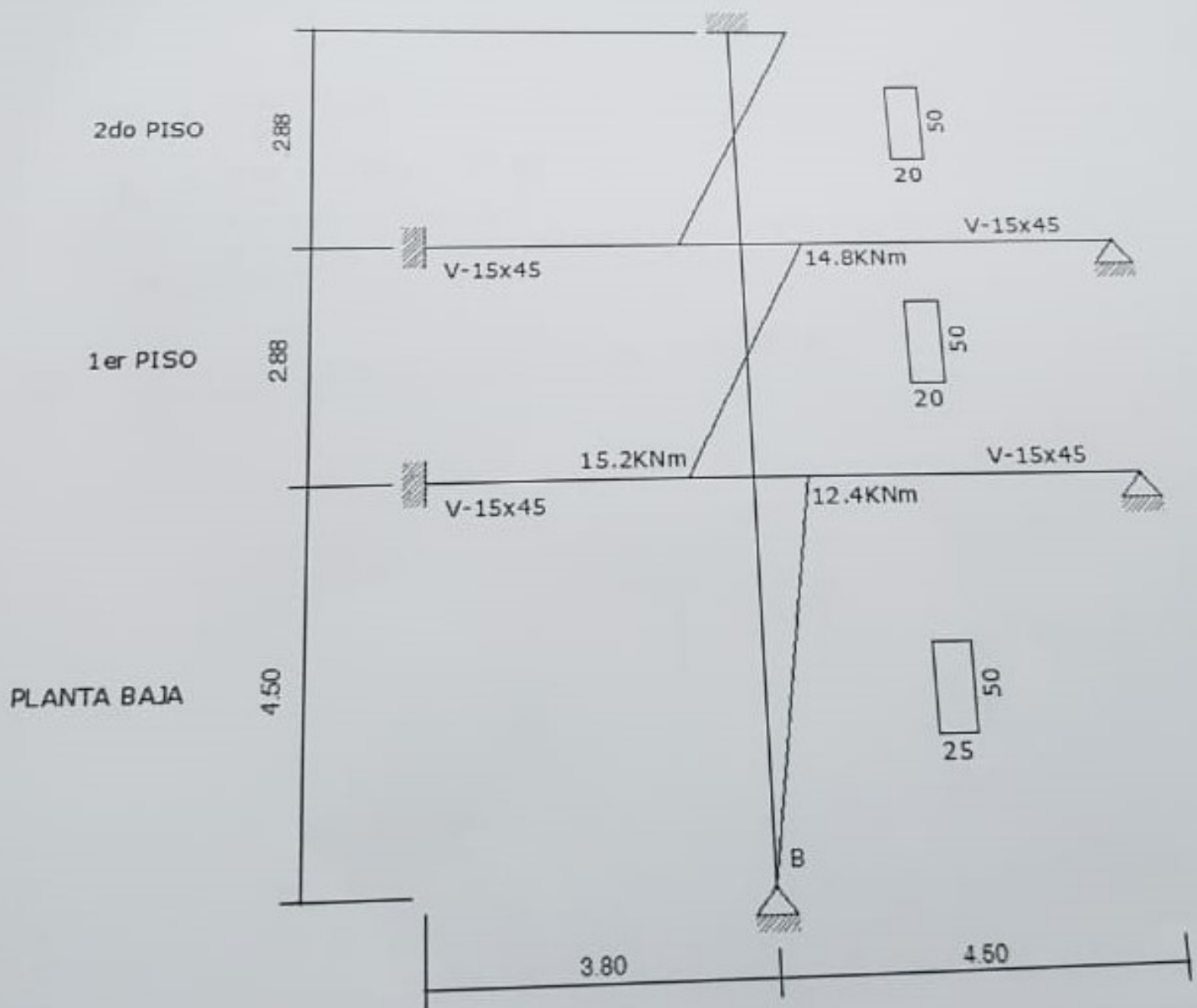
Hormigón H-25

Acero ADN 420

Cargas 1° piso: $P_D = 742\text{kN}$; $P_L = 310\text{kN}$

Cargas PB: $P_D = 815\text{kN}$; $P_L = 340\text{kN}$

- Para las columnas de PB y 1° piso, analizar si es necesario considerar efectos de 2° orden (VSP)
- Detallar el procedimiento a seguir, si fuese necesario tener en cuenta esfuerzos de 2° orden
- En caso de que no haya que considerar dichos efectos, dimensionar la columna e indicar el armado.



Gonzalo de Bárbara - L.U. 99823

7)

①

$A_{sf} = 5,45 \text{ m}^2 \rightarrow$ Para la armadura de flexión coloco 3 ϕ 16.

$$\gamma_{muro} = \frac{16 \text{ kN}}{\text{m}^3}$$

M25.

$$\frac{q_{DL1}}{\text{m}^2} = \frac{5 \text{ kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,65 \text{ m} = 8,25 \text{ kN/m}$$

$$\frac{q_{DL2}}{\text{m}^2} = \frac{6 \text{ kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,50 \text{ m} = 9 \text{ kN/m}$$

$$\frac{q_{DPP}}{\text{m}^2} = \frac{25 \text{ kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,18 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 2,25 \text{ kN/m}$$

$$\frac{q_{Dmuro}}{\text{m}^2} = \frac{16 \text{ kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,18 \text{ m} \cdot 2,60 \text{ m} = 7,49 \text{ kN/m}$$

$$q_D = 28,69 \text{ kN/m}$$

$$\frac{q_{LL1}}{\text{m}^2} = \frac{2 \text{ kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,65 \text{ m} = 3,30 \text{ kN/m}$$

$$\frac{q_{LL2}}{\text{m}^2} = \frac{5 \text{ kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,50 \text{ m} = 7,5 \text{ kN/m}$$

$$q_L = 10,80 \text{ kN/m}$$

↓
POR SER VOLADIZO

$$q_M = 1,2 \cdot \frac{28,69 \text{ kN}}{\text{m}} + 1,6 \cdot \frac{10,8 \text{ kN}}{\text{m}} = 51,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Calculo $V_M \rightarrow$



$$V_M = \frac{q_M \cdot l}{2}$$

$$V_M = \frac{51,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5 \text{ m}}{2} = 129,1 \text{ kN}$$

Primero calculo la armadura corte para la viga 3:

Calculo corte efectivo: $V_{efec} = V_M \rightarrow$ Por ser al filo de la columna.

$$V_{efec} = 129,1 \text{ kN.}$$

$$\text{Calculo } V_n = \frac{129,1 \text{ kN}}{0,75} = 172,15 \text{ kN}$$

Verifico biela de compresión:

$$V_D \leq \frac{5}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$172,15 \text{ kN} \leq \frac{5}{6} \cdot \sqrt{25 \text{ MPa}} \cdot \frac{180 \text{ mm} \cdot 470 \text{ mm}}{1000 \text{ mm}}$$

$$\underline{172,15 \text{ kN} \leq 352,5 \text{ kN}} \rightarrow \text{Verifica}$$

Calculo el esfuerzo de corte absorbido por el hormigón:

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$\underline{V_c = 70,5 \text{ kN}}$$

Como $V_D \geq V_c$, debo calcular armadura de corte:

Como $V_D \leq \frac{1}{2} \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$, estoy en zona 2. Ahora calculo el esfuerzo de corte que absorbe la armadura:

$$V_s = V_D - V_c$$

$$V_s = 172,15 \text{ kN} - 70,5 \text{ kN}$$

$$\underline{V_s = 101,65 \text{ kN}}$$

Con este valor, calculo A_v :

$$A_v = \frac{V_s}{f_y \cdot d}$$

$$A_v = \frac{101,65 \text{ kN}}{420000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,47 \text{ m}}$$

$$\underline{A_v = 5,14 \text{ cm}^2/\text{m}} \rightarrow \text{Verifico armadura mínima:}$$

$$A_{v\text{mín}} = 0,33 \cdot \frac{b_w}{f_y}$$

$$A_{v\text{mín}} = 0,33 \cdot \frac{180 \text{ mm}}{1000 \text{ mm}} \cdot \frac{1}{420 \text{ MPa}} \cdot (100 \text{ cm})^2$$

$$\underline{A_{v\text{mín}} = 1,41 \text{ cm}^2/\text{m}} \rightarrow \text{Verifica}$$

Gonzalo de Bárbara - L.U. 99823

Calculo el n^2 de estribos por metro:

$$n = \frac{A_v}{m \cdot s}$$

elijo 2 ramas y $\phi 6$ para dimensionar:

$$n = \frac{5,14 \text{ cm}^2}{2 \cdot 0,28 \text{ cm}^2} = 9,18$$

Calculo la separación: $s = \frac{100 \text{ mm}}{9,18} = 10,89 \text{ cm}$

Verifico separación máxima: $s = \frac{d}{2} = \frac{47 \text{ cm}}{2} = 23,5 \text{ cm}$

Adopto $\phi 6 \text{ c}/10 \text{ cm}$

Ahora calculo la armadura de corte del todo de la columna 2:

Calculo $V_{efec} \Rightarrow$

$$V_{efec} = V_u - q_u \left(d + \frac{e_{columna}}{2} \right)$$

$$V_{efec} = 129,1 \text{ kN} - 51,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \left(0,47 \text{ m} + \frac{0,3 \text{ m}}{2} \right)$$

$$V_{efec} = 97,1 \text{ kN}$$

Calculo V_n :

$$\frac{V_{efec}}{\phi} = V_n = \frac{97,1 \text{ kN}}{0,75} = 129,5 \text{ kN}$$

Verifico bien de compresión:

$$V_n \leq \frac{5}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$129,5 \text{ kN} \leq 352,5 \text{ kN} \rightarrow \text{Verificado.}$$

Esfuerzo de corte debido por el hormigón sólo:

$$V_c = 70,5 \text{ kN}$$

Como $V_n \geq V_c$, calculo armadura de corte. Como $V_n \leq \frac{1}{4} \sqrt{f_c} \cdot b_w \cdot d$ estoy en zona 2.

Calculo V_s :

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_n - V_c = V_s$$

$$179,5 \text{ kN} - 70,5 \text{ kN} = 59 \text{ kN} = V_s$$

Calculo A_v :

$$A_v = \frac{59 \text{ kN}}{420000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 0,47 \text{ m}}$$

$$A_v = 3 \text{ cm}^2/\text{m} \geq 1,41 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (Aramadura mínima)}$$

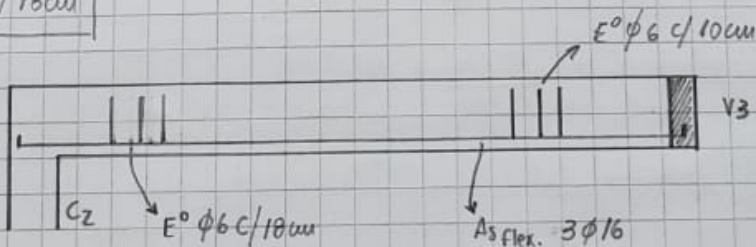
Calculo n de estribos por m:

$$n = \frac{A_v}{m \cdot 0,5}$$

Adopto 2 ramas y $\phi 6$: $n = \frac{3 \text{ cm}^2}{2 \cdot 0,28 \text{ cm}^2} = 5,36$

Calculo la separación : $s = \frac{100 \text{ cm}}{5,36} = 18,6 \text{ cm} \leq 23,5 \text{ cm}$ (Sep. máxima)

Adopto $\phi 6$ c/18cm



Exercício de Bárbara - L.U. 99823

3

B) H25

ANU 420

Cargas 1º Piso: $P_D = 742 \text{ kN}$

Cargas PB: $P_D = 815 \text{ kN}$

$k_{1º \text{ Piso}} = 0,77$

$P_L = 310 \text{ kN}$

$P_L = 340 \text{ kN}$

$k_{PB} = 0,86$

a) Para el 1º Piso:

Se tiene que $k = 0,77$

Por lo tanto, verifico que $\lambda_{m1} \leq \lambda_{lim1}$

$$\lambda_{m1} = \frac{k \cdot L_e}{r}, \text{ donde } r = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{200 \text{ mm}}{\sqrt{12}} = 5,77 \text{ cm}$$

$$\lambda_{m1} = \frac{0,77 \cdot 2880 \text{ cm}}{5,77 \text{ cm}} = 38,43$$

$$\lambda_{lim1} = 34 + 12 \cdot \left(\frac{14,8 \text{ kNm}}{15,2 \text{ kNm}} \right) = 45,65$$

Como $\lambda_{m1} \leq \lambda_{lim1}$, NO ES NECESARIO CONSIDERAR EFECTOS DE 2º ORDEN

Para la planta baja:

En este caso $k = 0,86$

Verifico que $\lambda_{m2} \leq \lambda_{lim2}$

$$\lambda_{m2} = \frac{k \cdot L_e}{r}, \text{ donde } r = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{250 \text{ mm}}{\sqrt{12}} = 7,22 \text{ cm}$$

$$\lambda_{m2} = \frac{0,86 \cdot 4500 \text{ cm}}{7,22 \text{ cm}} = 53,60$$

$$\lambda_{lim2} = 34$$

Como $\lambda_{m2} \geq \lambda_{lim2}$, ES NECESARIO CONSIDERAR EFECTOS DE SEGUNDO ORDEN.

b) En el caso de la columna de planta baja, se tiene que la esbeltez es mayor a la esbeltez límite, por lo tanto, es necesario considerar los efectos de segundo orden.

Por esto, lo que se hace es calcular un momento amplificado M_e , que se calcula afectando el M_{min} por un factor de amplificación δ_{as} . Con esto, se logra cubrir los desplazamientos laterales que genera la gran esbeltez de la columna.

Una vez amplificado el momento, se procede a continuar el dimensionado de la columna utilizando M_e .

c) Para dimensionar la columna, calculo dos coeficientes adimensionales m y n , para ingresar en el abaco de interacción (se dimensiona la columna del 1° piso)

$$n = \frac{P_u}{A_g}, \quad \text{con } P_u = 1,2 \cdot P_D + 1,6 \cdot P_L = 1,2 \cdot (792 \text{ kN}) + 1,6 \cdot (310 \text{ kN})$$
$$= 1386,4 \text{ kN}$$

$$A_g = b \cdot h = 200 \text{ mm} \times 500 \text{ mm} = 0,1 \text{ m}^2$$

$$n = \frac{1386,4 \text{ kN}}{0,1 \text{ m}^2} = \frac{13864 \text{ kN}}{\text{m}^2} = \underline{13,86 \text{ MPa}}$$

$$m = \frac{M_u}{A_g \cdot h} = \frac{15,2 \text{ kNm}}{0,1 \text{ m}^2 \cdot 0,2 \text{ m}} = \frac{755 \text{ kN}}{\text{m}^2} = \underline{0,75 \text{ MPa}}$$

Calculo γ para saber a qué abaco ingresar:

$$\gamma = \frac{h - 2 \cdot c_o}{h}$$

$$\gamma = \frac{200 \text{ mm} - (2 \cdot 40 \text{ mm})}{200 \text{ mm}}$$

$$\underline{\gamma = 0,6}$$

Ingreso en el abaco $\gamma = 0,60$ $F_y = 420 \text{ MPa}$ $F'_c = 25 \text{ MPa}$. y obtengo ρ

$$\rho = 0,015$$

Sistema de Bóveda - L.V. 99823

(4)

con ρ , cálculo

$$A_{se} = \rho \cdot A_g$$

$$A_{se} = 0,015 \cdot 10000 \text{ cm}^2$$

$$A_{se} = 150 \text{ cm}^2$$

Verifico cuantía mínima, ya que $\rho > \rho_{\min}$

Coloco 4 $\phi 16$ en cada cara. Entonces la separación será:

$$S = (B_{\text{cara}} - B_{\text{est}}) / 3$$

↓
espaciamiento

$$S = 19 \text{ cm} \geq 1,5 \cdot d_b = 1,5 \cdot 1,6 \text{ cm} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow \text{Verifico separación mínima}$$

Como la armadura longitudinal es de $\phi 16$, los estribos los coloco de $\phi 6$. La separación debe ser:

$$S \leq 12 \cdot d_b$$

$$S \leq 12 \cdot 1,6 \text{ cm}$$

$$S \leq 19,2 \text{ cm}$$

Por lo tanto ubico los estribos cada 19 cm, ya que verifico también que la separación entre los estribos sea menor al lado más chico de la columna.

El gancho, en tanto, será del mismo diámetro que los estribos ($\phi 6$)

