

Recursos en Ingeniería, Arquitectura, Construcción y Afines

Libros, Plantillas en Excel, Revit, Civil 3D, Autocad y más

Más recursos gratis Aquí

Clic aqui para ir al sitio web

Explore nuestra Tienda



Canal de WhatsApp (Convenio Institucional)

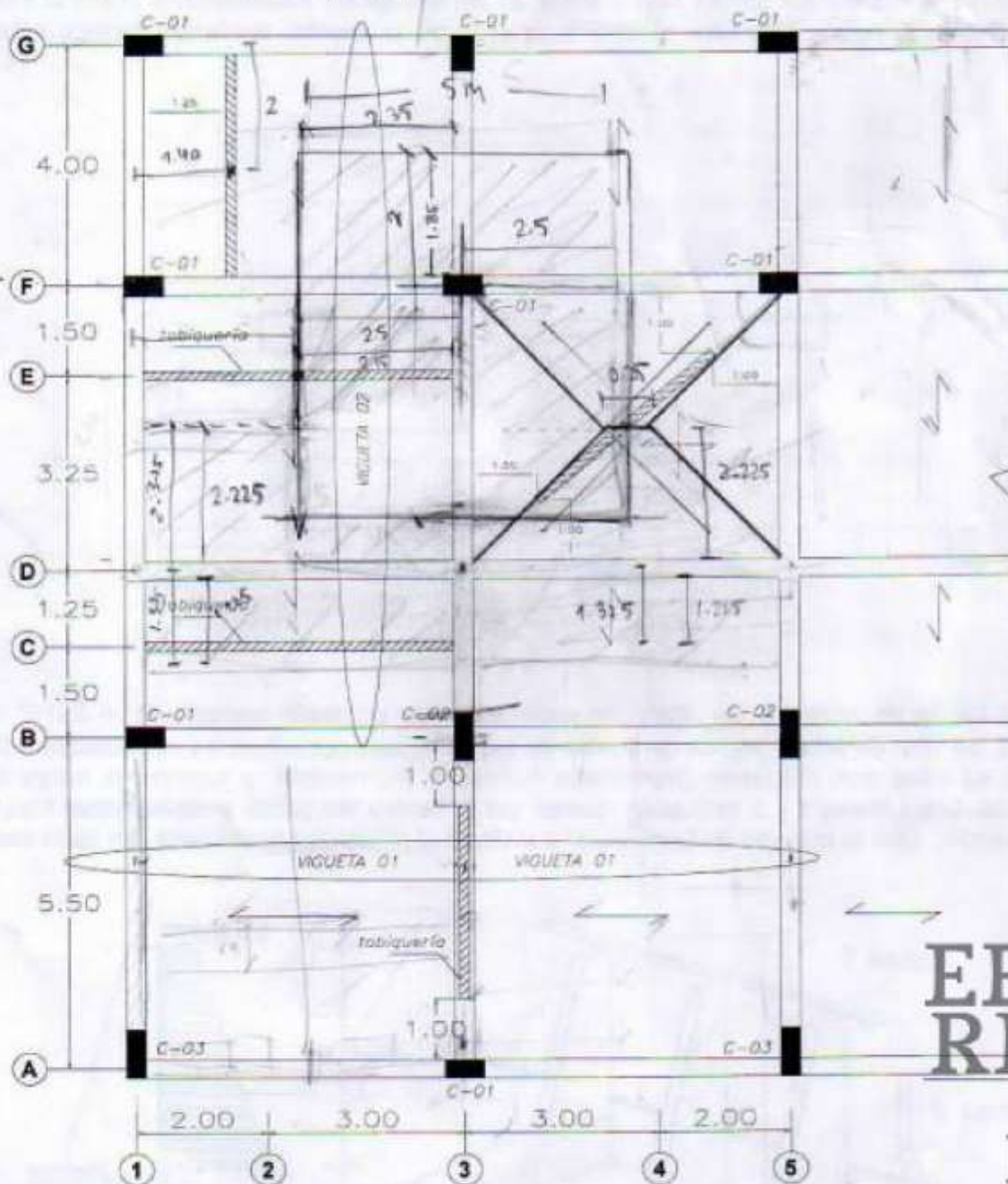
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 (CIV225)

Primer Examen - (Semestre 2016-1)

SEGUNDA PARTE: Sin elementos de consulta (sólo T. Kalmanok). Puntaje 2da Parte: 13 / 20 pts. Duración: 130 min

P1. (6 pts.) La figura muestra la planta típica de un edificio de vivienda de 7 pisos y 2 sótanos (S/C = 250kg/m^2 en sótano, 200kg/m^2 en piso típico, 100kg/m^2 en azotea). Las losas son aligerados de viguetas prefabricadas de $20\text{cm} @ 0.50$, con 270kg/m^2 de peso propio, las vigas son de $30 \times 65\text{cm}$ y las columnas de $30 \times 70\text{cm}$. El piso terminado es de 3.5cm . Los tabiques son de 0.10m de espesor y 2000kg/m^3 de peso unitario. La altura de piso a piso en sótanos es de 2.80m , de 3.1m en el primer piso; y de 2.90m en el resto de pisos.

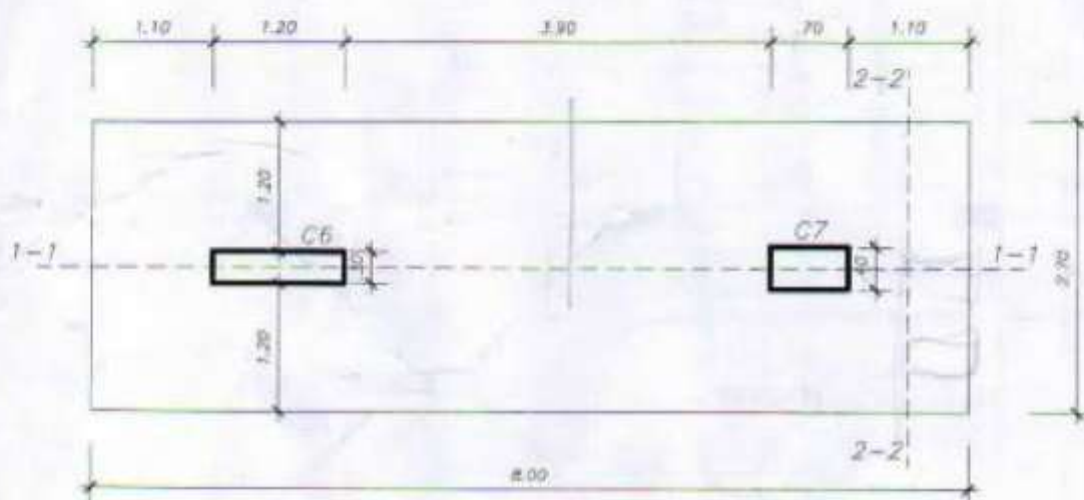


- Para las viguetas tipo 1 y 2 en un piso típico, obtenga el metrado de cargas muerta, viva, y los DMF y DFC para carga última ($W_u = 1.4CM + 1.7CV$). (2 pts)
- Obtenga el metrado de cargas para la Columna de los ejes F y 3. Considere reducción de carga viva donde corresponda. (2 pts)

- c) Para la Viga del eje 3 de un piso típico, obtenga DMF y DFC para carga última ($W_u = 1.4CM + 1.7CV$). Use un modelo de viga sobre columnas empotradas en sus extremos lejanos. (2 pts)

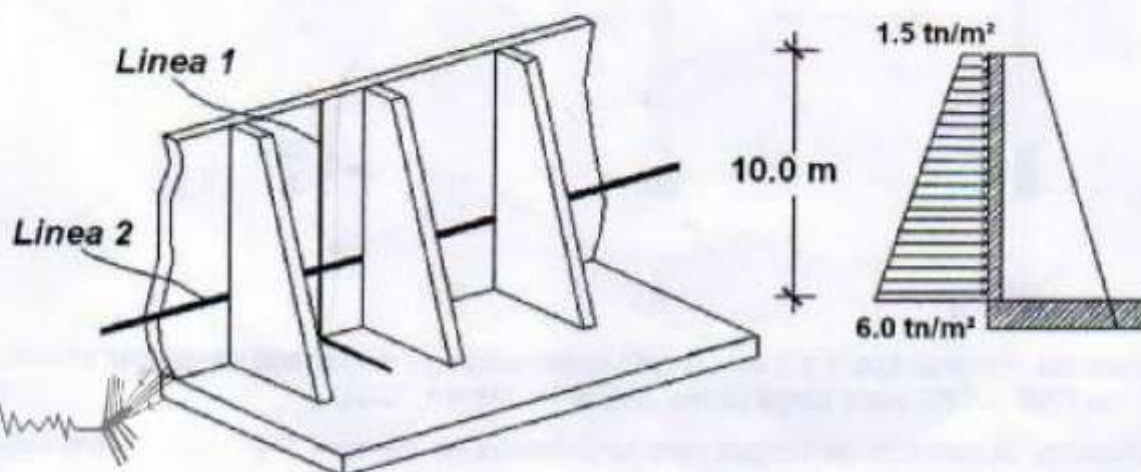
P2. (3 pts.) La figura muestra la planta de una *Zapata Combinada* que sirve de apoyo a las columnas C6 y C7 cuyas cargas y momentos se indican en la tabla adjunta.

- Dibuje la deformada para las líneas 1-1 y 2-2 de la zapata. Indique las zonas en tracción y los puntos de inflexión. (½ pto)
- Usando la hipótesis de distribución lineal de presiones en el suelo determine la presión máxima que la zapata ejerce sobre el suelo. (½ pto)
- Determine el momento flector máximo por metro lineal que se produce en la sección longitudinal 1-1 mostrada. (1 pto)
- Determine el DMF flector por metro lineal en las secciones transversales como la indicada en 2-2 en la figura. Presente el DMF a lo largo de la zapata, acotando valores máximos. (1 pto)



	P (+: Compresión)	M (+: ↺)
C6	120	180
C7	200	50

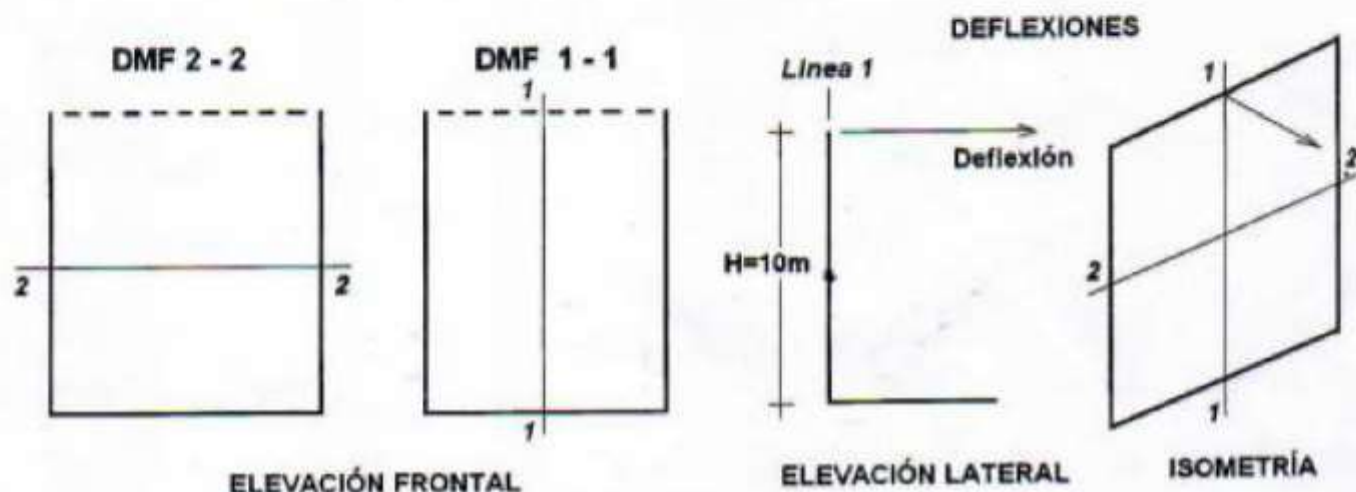
P3. (4 pts.) La figura muestra un *muro de contención* de concreto armado ($E = 2 \times 10^5 \text{ tn/m}^2$, $\nu = 0.15$), de 10m de altura (H), de 0.40m de espesor, con contrafuertes espaciados 8.0m. El muro y su base son solidarios (transmiten fuerzas y momentos), y soporta la carga lateral mostrada. Las **Líneas 1** y **2** indicadas -pasan por el centro del paño- y representan franjas de 1m de ancho. Use el método de "Kalmanok" e indique el N° de Tabla utilizada, en cada caso.



EE
RI

- a) Estime los momentos en el centro y en los extremos de las **Líneas 1-1** y **2-2** y dibuje los DMF para el paño. Considere momento negativo el que produce tracciones en la cara en contacto con el suelo. (1 ½ pts.)
- b) Calcule la deflexión según la **Línea 1-1**, tanto en el extremo superior **H**, como en **H/2** del muro. Dibuje la deformada **1-1** -acotada en dicho puntos-, indique los **P.I.** y señale dónde ocurriría la deflexión máxima. (1 ½ pts.)
- c) Calcule la deflexión según la **Línea 2-2** en el centro del paño entre contrafuertes. Dibuje la deformada **2-2** -acotada-, e indique los **P.I.** (½ pto.)
- d) Si el muro no tuviera contrafuertes, determine el valor del momento flector en la base del muro y dibuje el DMF. Compare y comente este resultado, con respecto al obtenido en b). (½ pto.)

Nota. Use esquemas (para un paño típico) similares a los indicados a continuación, para dibujar e indicar los valores de su respuesta:



Formulario :

Sobrecarga Reducida (L_r), expresión Reglamentaria (NTE E020):

$$L_r = L_o \left(0,25 + \frac{4,6}{\sqrt{A_i}} \right)$$

Rigidez de una Losa (parámetro elástico para el cálculo de flechas o deflexiones - "Kalmanok")

$$D = \frac{E h^3}{12(1 - \mu^2)}$$

① $s/c = 250 \text{ kg/m}^2$ sillano
 200 kg/m^2 lapa
 100 kg/m^2 azulejo

losa 20 cm
 aligerada $s = 0.50 \text{ m}$
 $P_p = 270 \text{ kg/m}^2$

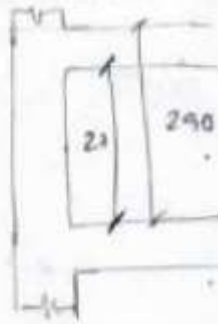
$h = 2.80$ solera
 entrepiso
 3.1 $\downarrow$ en piso
 2.90 $\downarrow$ en piso

vigas: $30 \times 65 \text{ cm}$
 col: $30 \times 40 \text{ cm}$

Tabique: $e = 0.10 \text{ m}$

$\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$

concreto pobre
 • $P_{lab} \text{ terminado} = 0.035 \times 2000 \text{ kg/m}^3 = 70 \text{ kg/m}^2$
 • $W_{lab} = 0.10 \times 2000 \times 2.7 = 540 \text{ kg/m}$



2) Vigas Tipo 1:

CM: $W_{pp} = 0.5 \times 270 = 135 \text{ kg/m}$

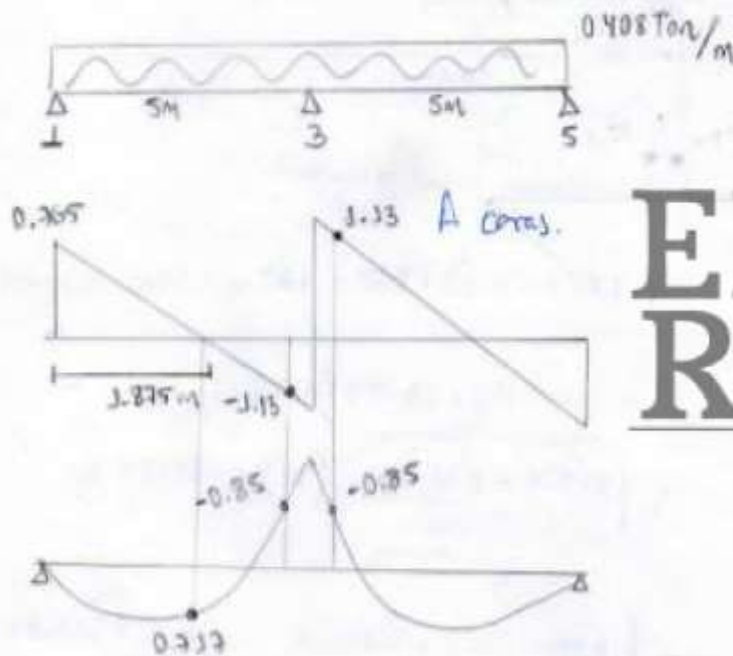
$W_{pr} = 0.5 \times 70 = 35 \text{ kg/m}$
 $\underline{170 \text{ kg/m}}$

CV: $W_{s/c} = 0.5 \times 200 = 100 \text{ kg/m}$

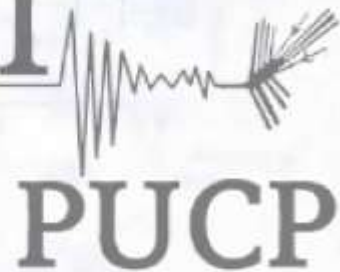
$W_u = 1.2CV + 1.4CM = 408 \text{ kg/m}$

DFC (Ton)

DMF (Ton-m)



EE
RI



Vigete Tipo 2:

CM: $W_{pp} = 0.5 \times 270 = 135 \text{ kg/m}$

$W_{pr} = 0.5 \times 70 = 35 \text{ kg/m}$

$P_{lab} = 540 \times 0.5 = 270 \text{ kg}$

CV: $W_{s/c} = 0.5 \times 200 = 100 \text{ kg/m}$

mismo $W_u = 408 \text{ kg/m}$

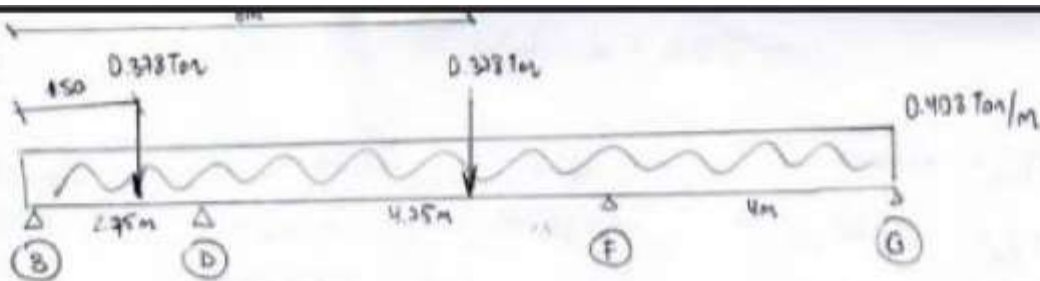
$P_u = 378 \text{ kg}$

$P_{lab} (1.4)$

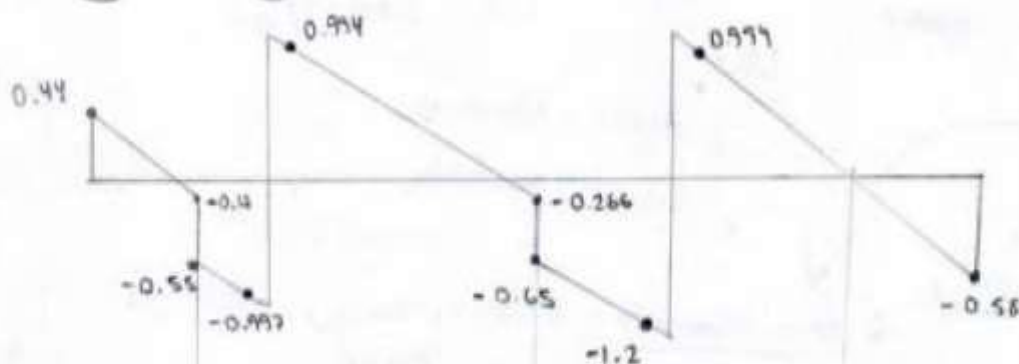


Jorge Melgar

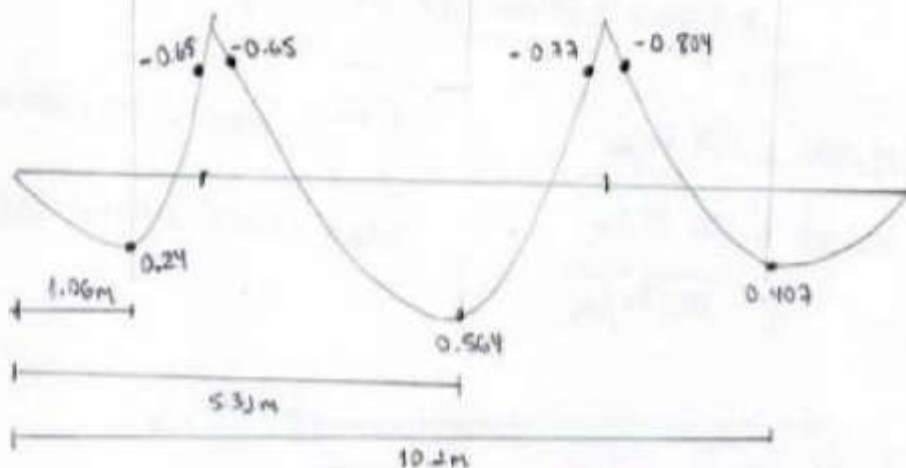
long = 11.5 m
total



DFC (Ton)



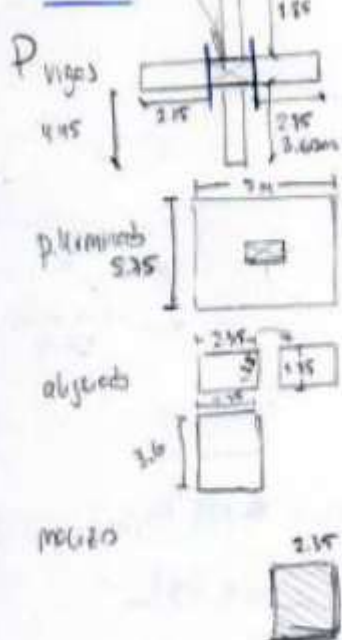
DHF (Ton/m)



b) Column CD (F-3):

consideraré como columna. (ahora es un hito).

• Azotea:



$$= 1.35 + 2.15 \times 2 + 3.60 = 9.75 \text{ m} \times 2400 \times 0.30 + 0.65 = 4563 \text{ Kg}$$

$$A_t = 28.54 \text{ (a ejes)}$$

$$= \left(5.535 - \frac{0.30 \times 0.70}{\text{área de columna}} \right) (20) = 1197.8 \text{ Kg}$$

$$= \left(2.35 \times 1.15 \times 2 + 3.6 \times 2.35 \right) \times 220 = 4651.85 \text{ Kg}$$

$$= (2.35 \times 3.6) (2400 \times 0.2) = 4061 \text{ Kg}$$

Columna (H-piso)

$$= 0.30 \times 0.2 \times 2400 \times 2.9 = 1461.6 \text{ Kg}$$

sin tabiques $\rightarrow$ Paredes: $16715.3 \text{ Kg} = 16.72 \text{ Ton}$

$> P_{\text{losa}} = 16715.3 - 1461.6 = 15254 \text{ Kg} = 15.25 \text{ Ton}$ $\leftarrow$ se le resta el peso de la

EE
RI



PUCP

• Primer piso:

Tabiguera:

3 tabiques

$$\text{tabique para aligerado arriba: } 540 \times (3.30) \times \frac{(1.45)(2)}{(5)(4)} = 289.71 \text{ Kg}$$

$$\text{tabique para aligerado abajo: } 540 \times (4.30) \times \frac{(3.25)(2.5)}{(4.35)(5)} = 968.26 \text{ Kg}$$

$$\text{tabique muto: } 540 \times 1.822 = 983.88 \text{ Kg}$$

se lleva como carga puntual directa a la columna

(justo abarca la mitad del tabique)

$$\Rightarrow P_{\text{tabiques}} = 2.14 \text{ Ton}$$

$$P_{\text{primer piso}} = P_{\text{losa}} + P_{\text{tabiques}} + P_{\text{columna (per piso)}}$$

$$= 15.25 + 2.14 + \frac{0.3 \times 0.2 \times 2.4 \times 3.2}{1.37} = 18.75 \text{ Ton}$$

• Piso Kipco:

$$P_{\text{rip}} = \underbrace{P_{\text{primer piso}}}_{\text{incluye tabiques}} - \underbrace{1.37}_{P_{\text{columna 1er piso}}} + \underbrace{1.46}_{P_{\text{columna Kipco}}} = 18.84 \text{ Ton}$$



• Sótanos:

$$P_{\text{sótano}} = P_{\text{losa}} + P_{\text{columna sótano}} \leftarrow \text{se asume que no contiene tabiques}$$

$$= 15.25 + 0.3 \times 0.2 \times 2.4 \times 2.8 = 16.66 \text{ Ton}$$

$k=2$

	Planta	$P_{\text{mucho}}(\text{Ton})$	$A_t(\text{m}^2)$	$A_c(\text{m}^2)$	f_r	$P_{\text{viva}}(\text{Ton})$
Azotea	7	16.72	28.54	57.08	0.358	2.45
	6	35.56	57.08	114.16	0.680	5.82
	5	54.40	85.62	171.24	0.601	8.58
Típico	4	73.24	114.16	228.32	0.554	11.08
	3	92.08	142.7	285.4	0.522	13.41
	2	110.92	171.24	342.48	0.50	15.69
1er piso	1	129.67	199.78	399.56	0.50	18.55
	S1	146.33	228.32	456.64	0.50	22.11
Sótanos	S2	162.99	256.86	513.72	0.50	25.69

$$s/c = 0.1$$

$$s/c = 0.2$$

$$s/c = 0.25$$

Jorge Melgar

c) Viga eje 3

Se medirá por tramos:

Jorge Melgar

EE
RI

PUCP

Tramo A-B:

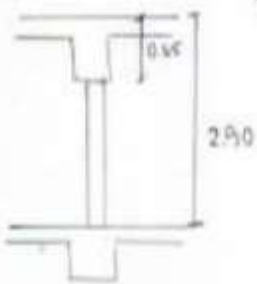
CN:

$$W_{pp} = 0.3 \cdot 0.65 \cdot 2400 = 468 \text{ Kg/m}$$

$$W_{alig} = \left(\frac{4.3}{2} + \frac{4.3}{2} \right) \cdot 220 = 1269 \text{ Kg/m}$$

$$W_{pkr} = 5 \cdot 70 = 350 \text{ Kg/m}$$

$$W_{lab} = 0.10 \cdot 1000 \cdot (2.90 - 0.65) = 450 \text{ Kg/m}$$



peralte de viga

CV: Se considerará reducción norma 020

$$A_t = 5.2 \cdot 4.7 = 24.44 \text{ m}^2 \text{ (a caras)}$$

$$A_c = 2(A_t) = 48.8 > 40 \text{ m}^2 \checkmark$$

$$L_r = L_0 \left(0.25 + \frac{4.6}{\sqrt{A_c}} \right) = 200 \left(0.25 + \frac{4.6}{\sqrt{48.8}} \right) = 181.7$$

> 0.5

$$W_{s/c} = 181.7 \cdot 5 = 908.5 \text{ Kg/m}$$

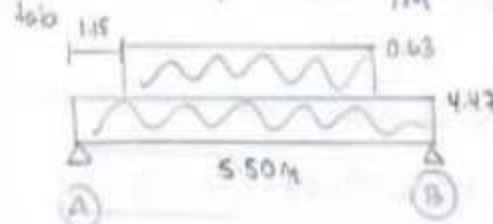
a ejes

hay s/c sobre

viga (por simplicidad se considerará sobre toda la viga). Apesar del labig.

$$\Rightarrow W_u = 1.4(2032) + 1.4(908.5) = 4.47 \text{ Ton/m}$$

$$W_u = 1.4(450) = 0.63 \text{ Ton/m} \rightarrow \text{aparte pues tiene otra longitud.}$$



Tramo B-F:

Será necesario calcular la carga puntual P_u procedente del metro de viga en eje D.

Viga apoyada sobre viga.

• Viga D:

Tramo 1-3

CN:

$$W_{alig} = \left(\frac{4.45}{2} + \frac{2.45}{2} \right) \cdot 220 = 931.5 \text{ Kg/m}$$

$$W_{pkr} = (3.45 + 0.8) \cdot 70 = 262.5 \text{ Kg/m}$$

$$W_{pp} = 0.3 \cdot 0.65 \cdot 2400 = 468 \text{ Kg/m}$$

$$\text{(de arriba)} \quad W_{lab1} = 540 \cdot \left(\frac{1.50}{4.35} \right) = 170.53 \text{ Kg/m}$$

$$\text{(de abajo)} \quad W_{lab2} = 540 \cdot \left(\frac{1.50}{2.35} \right) = 294.5 \text{ Kg/m}$$

$$2127 \text{ Kg/m}$$

CV:

$$A_t = 3.45 \cdot 4.2 = 16.22 \text{ m}^2$$

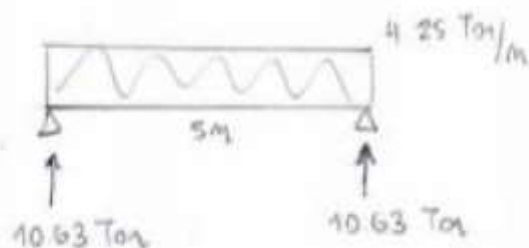
$$A_c < 40 \text{ m}^2 \text{ (no aplica)}$$

$$W_{s/c} = 200 \cdot 3.35 = 750 \text{ Kg/m}$$

a ejes
pues hay s/c sobre viga también

$$W_{u1} = 1.4(2127) + 1.4(750) = 4.25 \text{ Ton/m}$$

=> Por un lado tenemos:



Seguimos en viga D (falto el Tramo 3-5):

Tramo 3-5:

Para este caso se metra macizo, aligerado y viga por separado:



$$CV: A_t = 10.386 \text{ m}^2 \quad A_t < 40 \text{ m}^2$$

CM:

$$W_{alig+plm} = (270 + 70) \cdot 1.225 = 416.5 \text{ Kg/m} \quad W_{alig} = 200 \cdot 1.225 = 245 \text{ Kg/m}$$

$$W_{macizo+plm} = \left(\frac{0.2 \cdot 2400}{\text{macizo}} + 70 \right) \cdot 2.225 = 1223.25 \text{ Kg/m} \quad W_{macizo} = 200 \cdot 2.225 = 445 \text{ Kg/m}$$

$$W_{viga+plm} = 0.3 \cdot 2.465 \cdot 2400 + 70 \cdot 0.3 = 439 \text{ Kg/m} \quad W_{viga} = 100 \cdot 0.3 = 60 \text{ Kg/m}$$

$$P_{lab} = 1.322 \cdot 540 = 983.9 \text{ Kg}$$

longitud
de tabique

En un macizo se calcula el peso del tabique dentro del A_t y se coloca directamente la carga puntual sobre la viga.

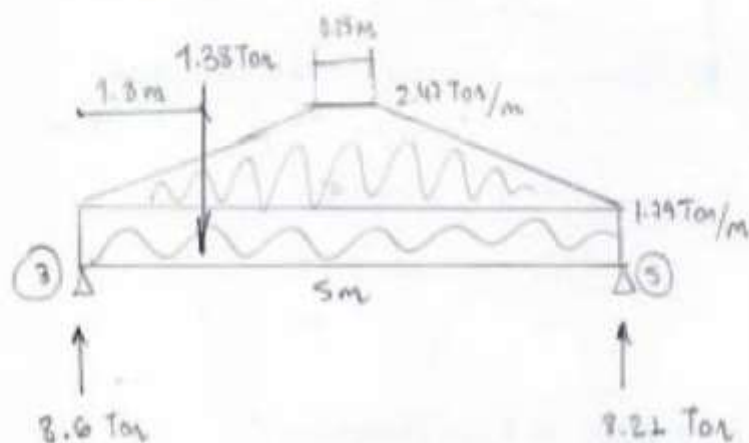
=> Uniremos $W_{viga} + W_{aligerado}$ y aparte W_{macizo} y P_{lab} .

$$W_{viga} + W_{alig} = 1.79 \text{ Ton/m}$$

$$W_{macizo} = 2.42 \text{ Ton/m}$$

$$P_{lab} = 1.38 \text{ Ton}$$

=> Por otro lado se hace:

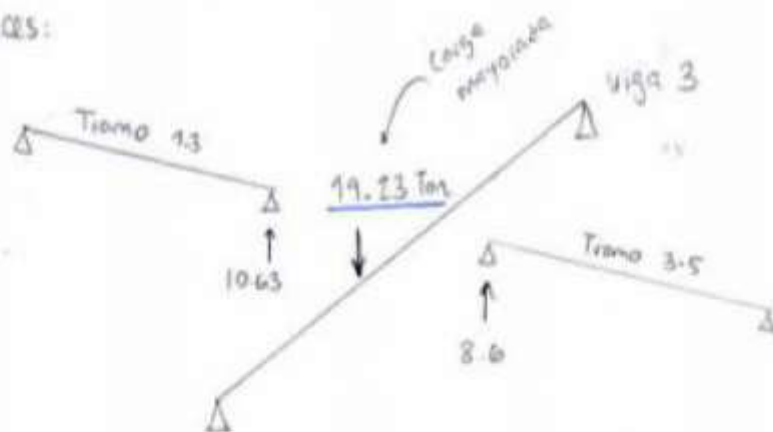


EE
RI



Jorge Melgar PUCP

Entonces:



Una vez calculada la carga puntual se observa que la carga apoyada será el mayor por el sentido del armado.

• Sobre viga:

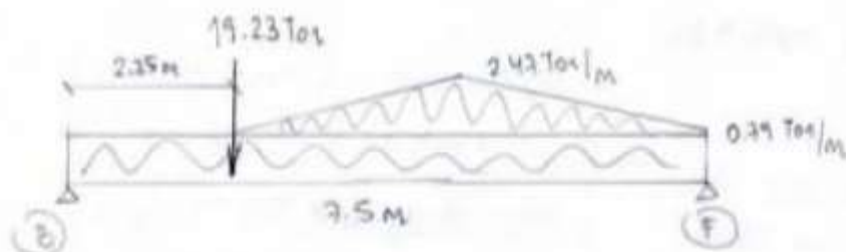
$$\begin{aligned} \text{CM: } W_{\text{viga}} + \text{plera} &= 489 \text{ Kg/m} \\ \text{CV: } W_{\text{viga}} &= 60 \text{ Kg/m} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} W_u = \underline{0.79 \text{ Ton/m}} \text{ a lo largo del tramo}$$

• Muro:

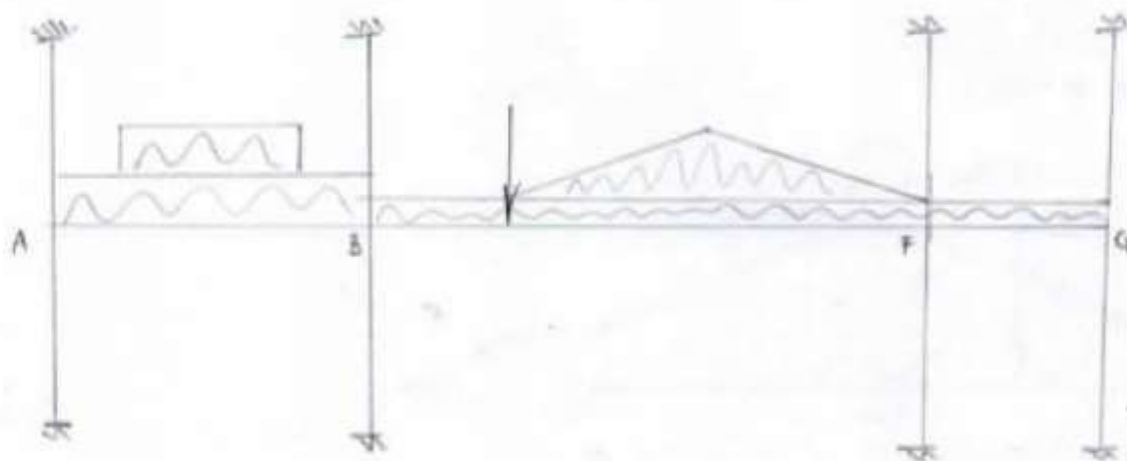
$$\begin{aligned} \text{CM: } 2.225 (0.2 \cdot 2400 + 70) &= 1273.75 \text{ Kg/m} \\ \text{CV: } 2.225 (200) &= 445 \text{ Kg/m} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} W_u = \underline{2.47 \text{ Ton/m}}$$



No entra el tabique dentro del A_t .



Tramo F-G: $W_u = 0.79 \text{ Ton/m}$ (solo $W_{\text{viga}} + \text{plera} + W_{\text{viga}}$)



Análisis simplificado de usos sujetos a carga vertical (gravedad)

Norma E060 Artículo: 8.3.3

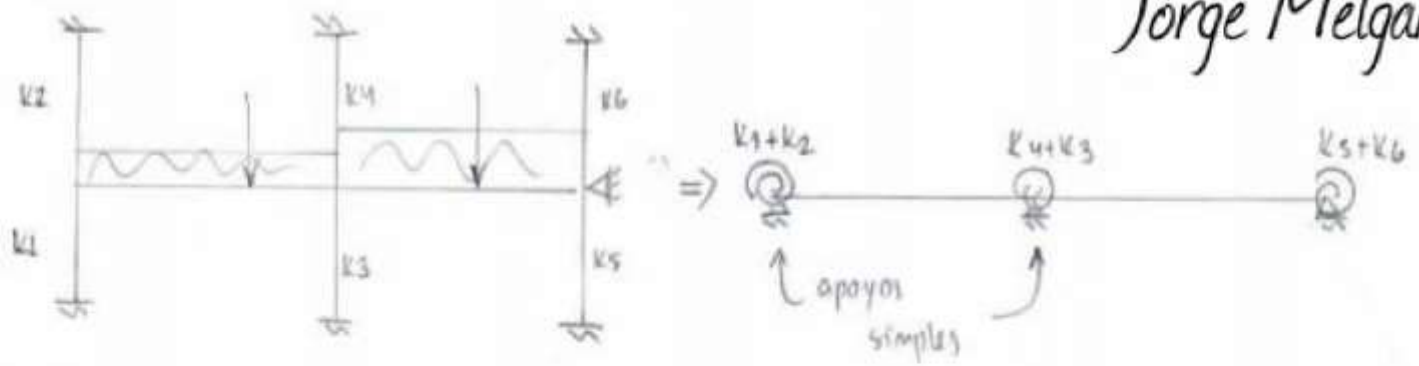
Jorge Melgar

EE
RI

PUCP

Esquema:

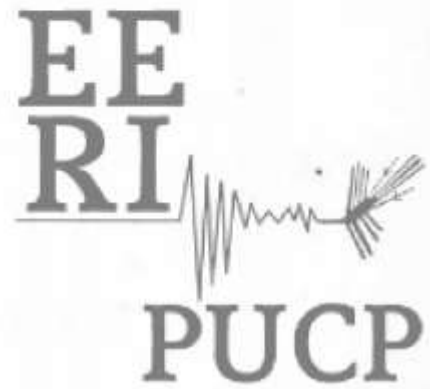
Jorge Melgar



$$K_L = \frac{4EI_c}{L}$$

En VIBAG ahora si se ingresará El viga al inicio.
en los resortes $\odot J = K_1 + K_2$ de las columnas.

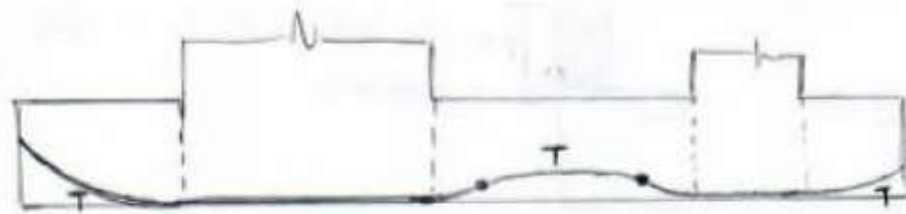
HP



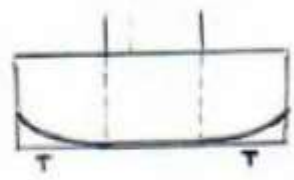
2

a)

1-1

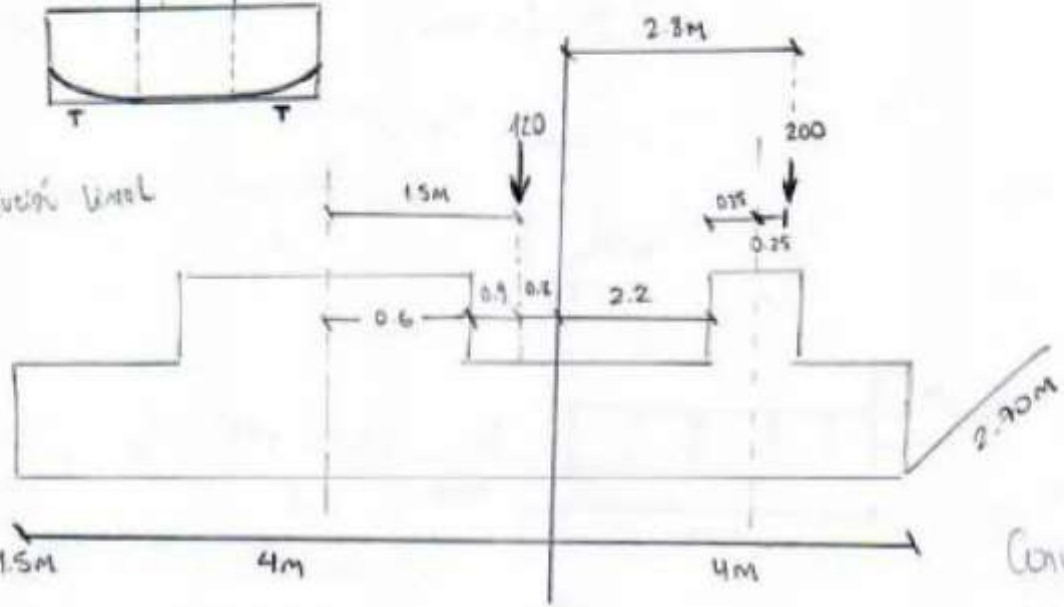


2-2



b) Distribución lineal

180
50



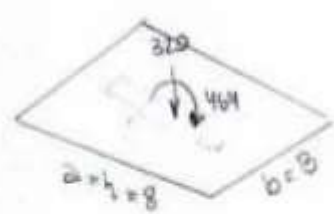
$e_{c6} = H/p = 1.5m$

$e_{c7} = 0.25m$

$P = 120 + 200 = 320 \text{ Ton}$

$M \Rightarrow \begin{matrix} 120 \times 0.8 \rightarrow 96 \\ 200 \times 2.8 \rightarrow 560 \end{matrix} \quad \left. \begin{matrix} \curvearrowright \\ \curvearrowright \end{matrix} \right\} 464 \text{ Tonm}$

Conversión de signos
P(+) → compresión
T(+) → compresión

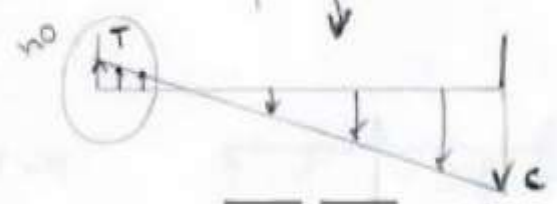


$e = \frac{464}{320} = 1.45$

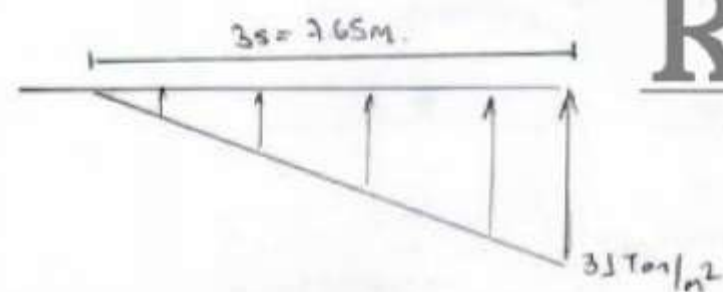
Se redistribuye: $S = a/2 + e = 4 + 1.45 = 2.55m$

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{My}{I} = \frac{320}{2.70 \times 8} \pm \frac{464 \times 4}{\frac{(2.70)^3 \times 8^3}{12}} = 30.93 \text{ Ton/m}^2$$

$$-1.3 \text{ Ton/m}^2 \times \text{no se admite tracción}$$



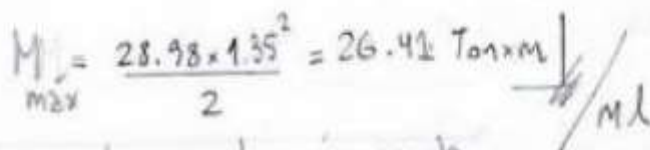
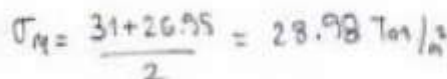
$\sigma = \frac{2P}{3bs} = \frac{2(320)}{3(2.7)(2.55)} = 31 \text{ Ton/m}^2$



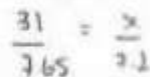
El máximo momento flector se dará en esta franja al extremo de este lado pues es la que este más espesada.



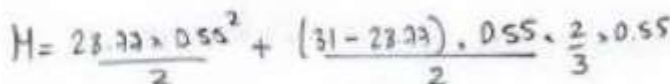
$$x = 26.95 \text{ Ton/m}^2$$



el momento máx se da
en 135 metros, el momento de diseño
es el que se da a la cara (195m)

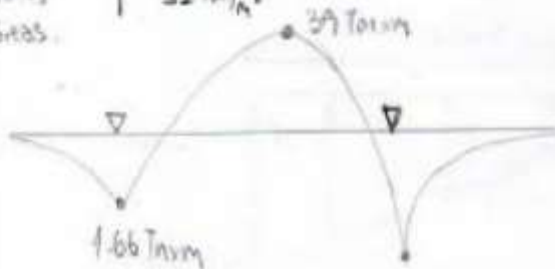


$$x = 28.33 \text{ Ton/m}^2$$



$$M = 4.35 + 0.225 = 4.575 \text{ Ton}\cdot\text{m}/\text{m}$$

10 వేలలకు
అంత వరకు

EE
RI

Jorge Melgar

PUCP

3

a)

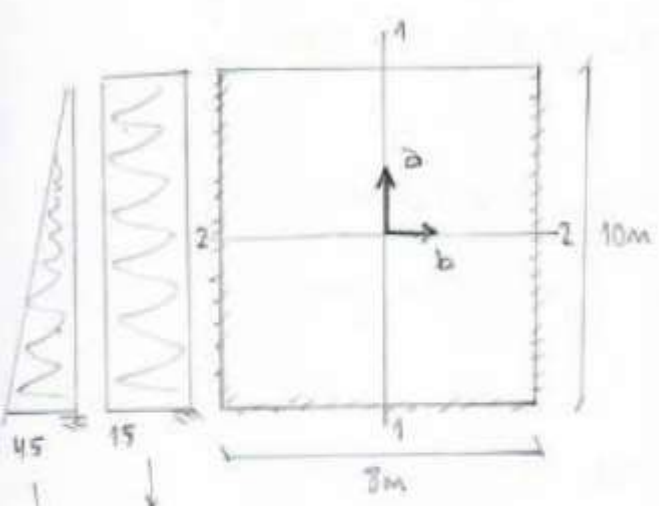


Tabla 36
Tabla 32

interpolación

Según configuración de imagen en Tablas:

$$a = 10\text{ m}$$

$$b = 8\text{ m}$$



• Línea 1-1:



$$a/b = 1.25$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{centro: } M_{acp} = 0.00605 \cdot 4.5 \cdot 8^2 = 1.724 \text{ Ton}\cdot\text{m} \\ \text{extremo: } M_a^0 = -0.0333 \cdot 4.5 \cdot 8^2 = -11.03 \text{ Ton}\cdot\text{m} \end{array} \right.$$

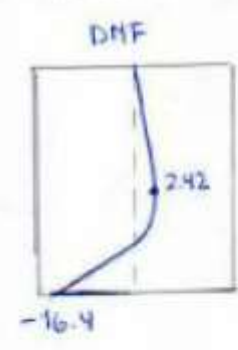


$$a/b = 1.25$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{centro: } M_{acp} = 0.00120 \cdot 1.5 \cdot 8^2 = 0.6912 \text{ Ton}\cdot\text{m} \\ \text{extremo: } M_a^0 = -0.05535 \cdot 1.5 \cdot 8^2 = -5.352 \text{ Ton}\cdot\text{m} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow M_{acp} = 2.415 \text{ Ton}\cdot\text{m}$$

$$M_a^0 = -16.382 \text{ Ton}\cdot\text{m}$$



• Línea 2-2



$$a/b = 1.25$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{centro: } M_{bcp} = 0.0138 \cdot 4.5 \cdot 8^2 = 3.92 \text{ Ton}\cdot\text{m} \\ \text{extremos: } M_b^0 = -0.0346 \cdot 4.5 \cdot 8^2 = -9.965 \text{ Ton}\cdot\text{m} \end{array} \right.$$

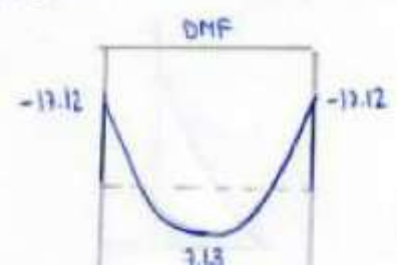


$$a/b = 1.25$$

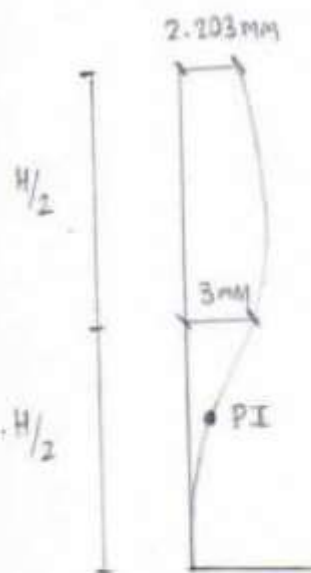
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{centro: } M_{bcp} = 0.0325 \cdot 1.5 \cdot 8^2 = 3.16 \text{ Ton}\cdot\text{m} \\ \text{extremos: } M_b^0 = -0.0749 \cdot 1.5 \cdot 8^2 = -7.152 \text{ Ton}\cdot\text{m} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow M_{bcp} = 7.13 \text{ Ton}\cdot\text{m}$$

$$M_b^0 = -17.12 \text{ Ton}\cdot\text{m}$$



b) Deflexiones



$$w_{cp} = 0.00104 \cdot \frac{4.5 \cdot 8^4}{D} = 1.76 \text{ mm}$$

$$w_o = 0.00044 \cdot \frac{4.5 \cdot 8^4}{D} = 0.743 \text{ mm}$$



$$w_{cp} = 0.00218 \cdot \frac{1.5 \cdot 8^4}{D} = 1.23 \text{ mm}$$

$$w_o = 0.00259 \cdot \frac{1.5 \cdot 8^4}{D} = 1.46 \text{ mm}$$

a $H/2$: $w_{cp} = 3 \text{ mm}$

$w_o = 2.203 \text{ mm}$

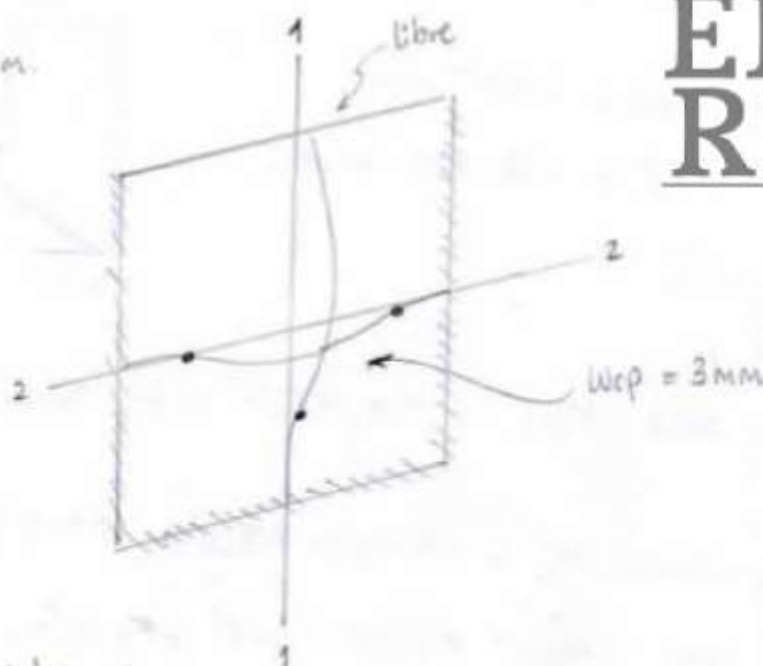
PI: punto de inflexión

$$D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} = \frac{2 \cdot 10^6 \cdot 0.4^3}{12(1-0.15^2)} = 10912.2 \text{ Ton} \cdot \text{m}$$

$$[\text{Ton/m}^2] \cdot [\text{m}^3]$$

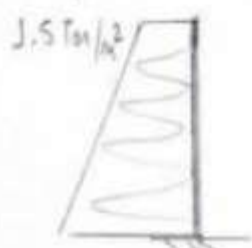
c) Línea 2-2 : Deflexión en el centro. Será la misma que en el Tramo 1-1 en el centro. $w_{cp} = 3 \text{ mm}$.

• punto de inflexión



**EE
RI
PUCP**

d) Si no tiene contrapuntos se comportará como volado. DMF (Tonm)



A comparación del caso b) el momento es mucho mayor, pues no existe contrapunto que genere restricción de movimiento y esto momentos. Todo lo asume el

17 JUN 2017

Código del alumno

2013

0460

Nombre y Apellidos del alumno

Acevedo Pulce, Moisés

1er EXAMEN DE

CIV 225

Análisis estructural 2

Clave del curso

Nombre del curso

Firma del alumno

Aula

A-705

Horario

002-2

Fecha

16-5-17

Nota

11

Nombre y Apellidos del profesor

J. Contreras

Firma del profesor del curso

ADVERTENCIAS:

- Antes de iniciar el examen, el alumno debe completar los datos solicitados en esta carátula.
- Utilice las zonas señaladas para presentar su trabajo en limpio.
- La presentación, la ortografía y la gramática influirán en la calificación.
- Todo el material de desarrollo del examen debe ser incluido en este cuadernillo.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 (CIV225)

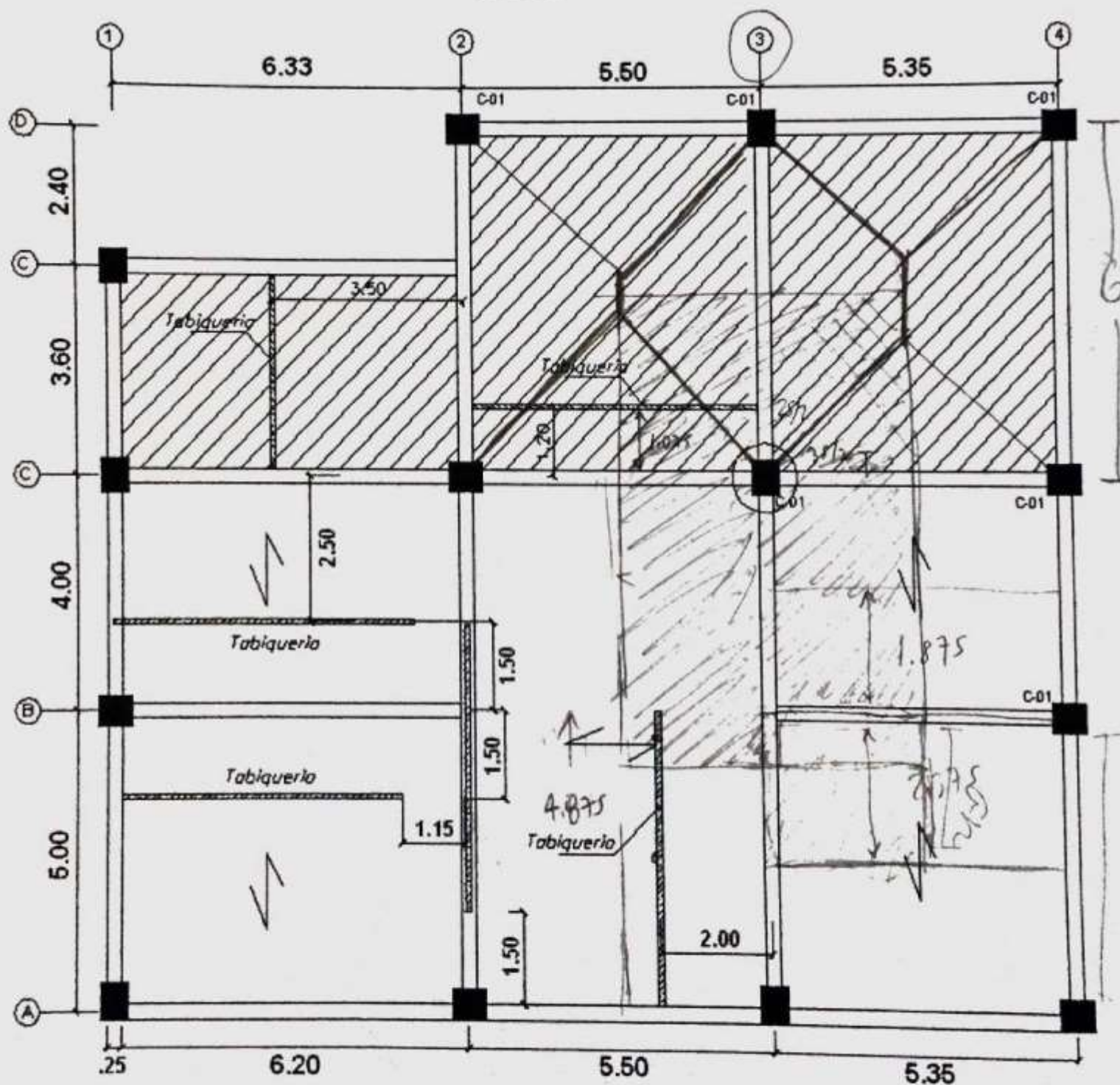
Primer Examen - (Semestre 2017-1)

SEGUNDA PARTE: Sin elementos de consulta

Puntaje 2da Parte: 60 / 100 pts.

Duración: 130 min

P1.(30 pts.) La figura muestra el techo típico de un edificio de oficinas de 7 pisos. Los sistemas de techo son losa maciza de 20cm de espesor y aligerados convencionales de $h=20\text{cm} @ 0.40\text{m}$, con 300kg/m^2 de peso propio y 4cm de piso terminado. La sobrecarga es 250kg/m^2 en el techo típico y 100kg/m^2 en la azotea. Los tabiques indicados en planta son de 10cm de espesor y peso volumétrico 2200kg/m^3 . La altura de piso a fondo de techo es 2.50m en entrepisos típicos y de 3.80m en el primer entrepiso. La sección transversal de vigas es $0.25 \times 0.60\text{m}$ y de columnas, $0.50 \times 0.60\text{m}$.

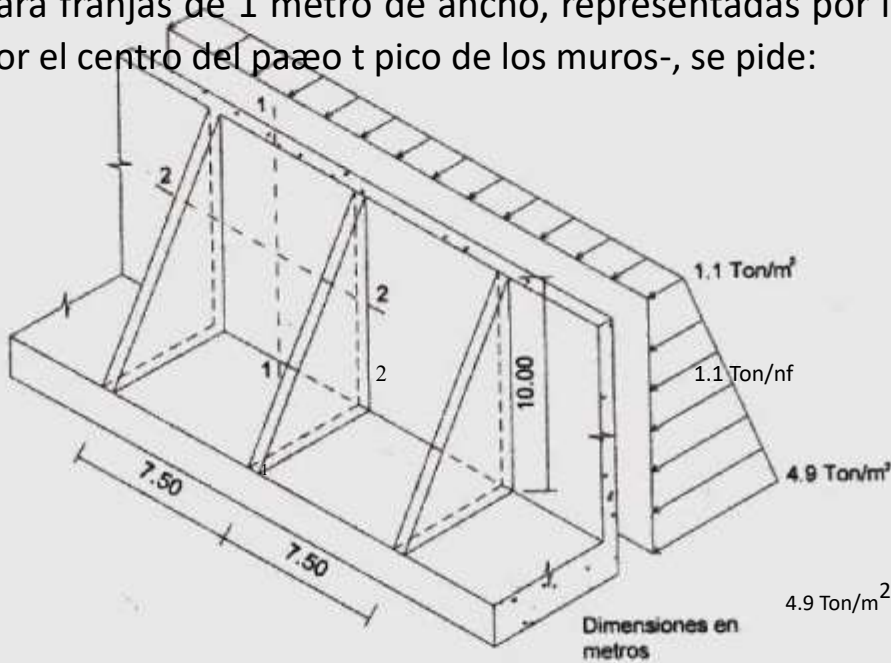


Determine:

a) muerta El Indique metrado y claramente viva. de cargas Considere el de Área la s lo de columna los influencia tabiques 3-C y (encerrada que Área tributaria en dentro un (en círculo) valores Área para tributaria.y (10en carga pts.)
caen del un

- a) El metrado de cargas de la columna 3-C (encerrada en un círculo) para carga muerta y viva. Considere sólo los tabiques que caen dentro del área tributaria. Indique claramente el área de influencia y área tributaria (en valores y en un esquema). Presente los diagramas de fuerza axial (DFN). (10 pts.)
- b) El esquema de cargas, debidamente presentado y acotado. (2 pts.)
- c) Metrado de carga muerta y carga viva. (10 pts.)
- d) Los DMF y DFC para la carga última ($W_u = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$) (8 pts.)

P2.(15 pts.) El muro de contención mostrado tiene contrafuertes espaciados cada 7.50m y soporta la carga lateral indicada. La estructura es monolítica con todos sus partes componentes. Para franjas de 1 metro de ancho, representadas por las líneas 1-1 y 2-2 que pasan por el centro del paño típico de los muros-, se pide:



- a) (4 pts.) Dibuje la *deformada* y estime el *momento flector* en el centro y en los extremos de las líneas 1-1 y 2-2. Dibuje el DMF debidamente acotado-, para un paño típico del muro.
- b) (4 pts.) Dibuje la *deformada* y estime el *momento flector* en el centro y en los extremos de las líneas 1-1 y 2-2. Dibuje el DMF debidamente acotado-, para un paño típico del muro.
- c) (4 pts.) Si los contrafuertes estarían colocados cada 15m, calcule y grafique la distribución de los *esfuerzos normales por flexión* en el centro y en los extremos de las líneas 1-1 y 2-2.
- d) (3 pts.) Si no existirían contrafuertes -para una franja paralela a la línea 1-1-, calcule el DMF y la *deflexión* y el *giro* en el extremo libre, considerando sólo una carga distribuida uniforme equivalente promedio, de 3 ton/m².

- b) (4 pts.) Calcule la deflexión elástica "6" en el centro del lado libre del muro. Considere un espesor de muro de 0.30m, $E=2.5 \times 10^6 \text{ ton/m}^2$ y $\nu=0.15$.
- c) (4 pts.) Si los contrafuertes están colocados cada 15m, calcule y grafique la distribución de los esfuerzos normales por flexión en el centro y en los extremos de las líneas 1-1 y 2-2.
- d) (3 pts.) Si no existieran contrafuertes -para una franja paralela a la línea 1-1-, calcule el DMF y la deflexión y el giro en el extremo libre, considerando solo una carga distribuida uniforme equivalente promedio, de 3 ton/m².

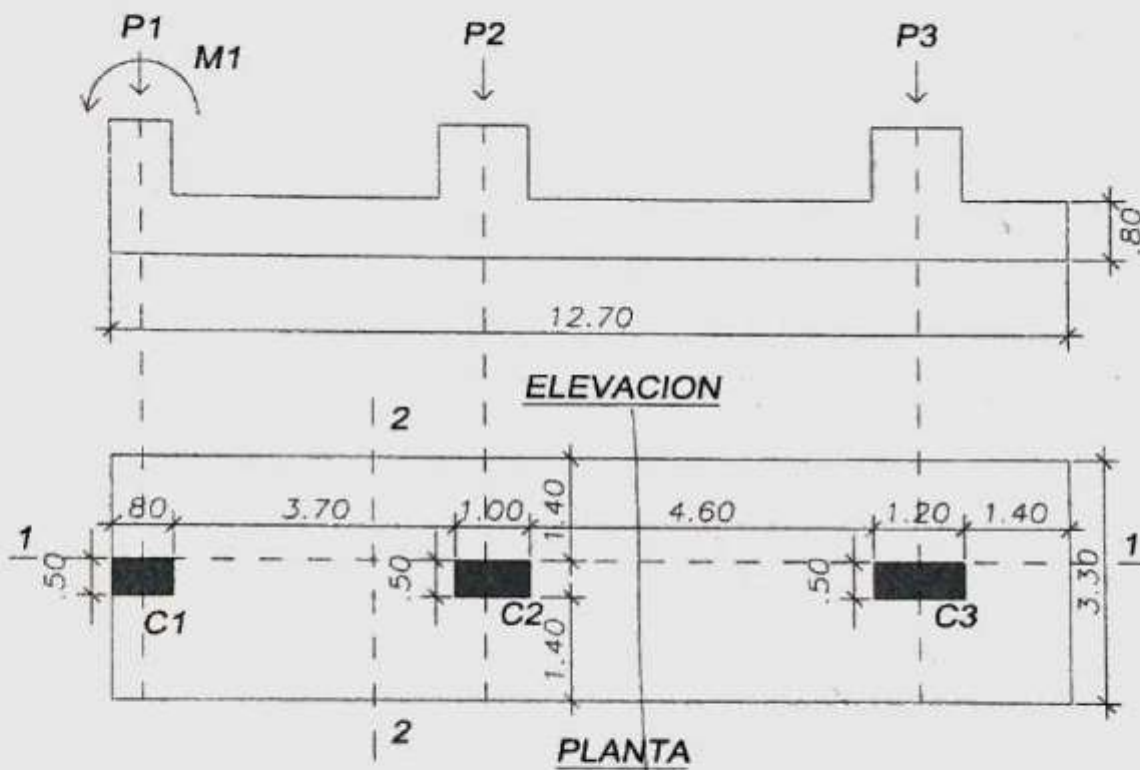
P3.(15 pts.) Una zapata combinada de tres columnas -cuya elevación y planta se muestran-, soporta las cargas aplicadas en las columnas, indicadas en la Tabla.

- a) (4 pts.) Calcule -para carga de servicio (CM+CVO y para carga última (1.4CM+1.7CV)-, la distribución de presiones de contacto de la zapata sobre el terreno. Dibuje la deformada correspondiente a las líneas 1-1 y 2-2. Señale los puntos de inflexión (P.I.), cuando existan.

- b) (4 pts.) Calcule -para carga última-, el valor máximo del momento flector y la fuerza cortante (por unidad de longitud), para la sección 1-1.
- c) (4 pts.) Calcule -para carga última-, el *DMF* y *DFC* para la zapata, correspondiente a las secciones transversales paralelas a 2-2.
- d) (3 pts.) A partir de los resultados calculados en c), calcule el esfuerzo de tracción en las zonas de máximo momento entre columnas. Si el esfuerzo de tracción máximo que resiste el concreto es 20kg/cm^2 , compare los resultados obtenidos y comente respecto al posible armado de la zapata.

Tabla. Cargas y Momentos aplicados en Columnas:

	Pm (ton)	Pv (ton)	Mm (ton-m)	Mv (ton-m)
C1	120	40	100	40
C2	140	70	--	--
C3	150	60	--	--

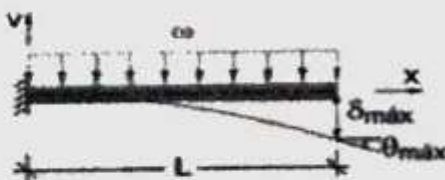


Formulario :

Deflexión " δ " y Rigidez de una Losa " D " (parámetro elástico para el cálculo de flechas o deflexiones - "Kalmanok")

$$\delta = \omega_o \times \frac{p \times b^4}{D} \quad D = \frac{E h^3}{12(1-\nu^2)}$$

Viga en voladizo:



$$v = -\frac{w x^2}{24 EI} (6 L^2 - 4 L x + x^2)$$

$$\delta_{\max} = \frac{w L^4}{8 EI} \quad \text{en } x = L$$

$$\theta_{\max} = \frac{w L^3}{6 EI} \quad \text{en } x = L$$

① Oficinas de 7 pisos

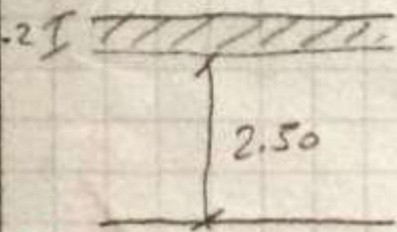
- losa maciza $\left\{ \begin{array}{l} h = 20 \text{ cm} \\ \rho = 2400 \text{ kg/m}^3 \\ pp = 480 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array} \right.$

- l-sa alig $\left\{ \begin{array}{l} h = 20 \text{ cm} \\ t = 40 \text{ cm} \\ pp = 300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array} \right.$

- pt $\left\{ \begin{array}{l} e = 4 \text{ cm} \\ \rho = 2000 \text{ kg/m}^3 \\ pp = 80 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array} \right.$

- s/c $\left\{ \begin{array}{l} 250 \text{ típico} \\ 100 \text{ azotea} \end{array} \right.$

- tabique $\left\{ \begin{array}{l} e = 10 \text{ cm} \\ \rho = 2200 \text{ kg/m}^3 \\ h = 2.50 \text{ m} \\ pp = 2200 \times 0.1 \times 2.5 = 550 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \end{array} \right.$

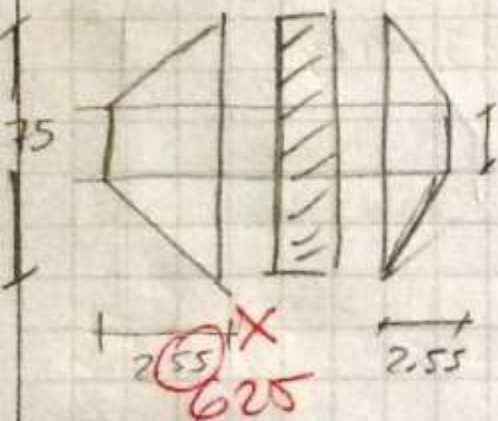


$\begin{array}{l} h_{\text{tab}} = 2.5 \text{ m} \\ h_{\text{col}} = 2.7 \text{ m} \\ h_{\text{col}} = 4.0 \text{ m} \end{array}$

b) V-3

$\frac{CH}{D-C}$
 $\frac{pp}{pp} = 2,400 \times 0.25 \times 6 = 360 \text{ kg} \quad \checkmark$

$pt + plasa_{\text{mac}} = (80 + 480) \times 2.55 \times 2 = 2,856 \text{ kg} \quad \checkmark$



$P_{\text{tab}} = 1.075 \times 550 \approx 591 \text{ kg} \quad \checkmark$
(L)

C-A

$pp = 360 \text{ kg/m} \quad \checkmark$

$plasa_{\text{alg}} = 2.625 \times 300 \approx 788 \text{ kg/m} \quad \checkmark$

$ptab = 550 \times \frac{3.5}{5.5} = 350 \text{ kg/m} \quad \checkmark$ (parcial)

VB3-A

$pp = 360 \text{ kg} \quad \checkmark$

$plasa_{\text{alg}} = (1.875 + 2.375) \times 300 = 1,275 \text{ kg/m} \quad \checkmark$

$pt = \frac{9}{2} \times 80 = 360 \text{ kg/m} \quad \checkmark$

$pt = 2.875 \times 80 = 230 \text{ kg/m} \quad \checkmark$

$P_{VB3-A} = 1,995 \times \frac{5.35}{2} \approx 5,337 \text{ kg} \quad \checkmark$

Presente aquí su trabajo

CV

D-C

$$s/c = 5,1 \times 250 = 1,275 \text{ kg/m}$$

C-A

$$s/c = 250 \times 2,875 = 719 \text{ kg/m}$$

alg
+ sr
misma

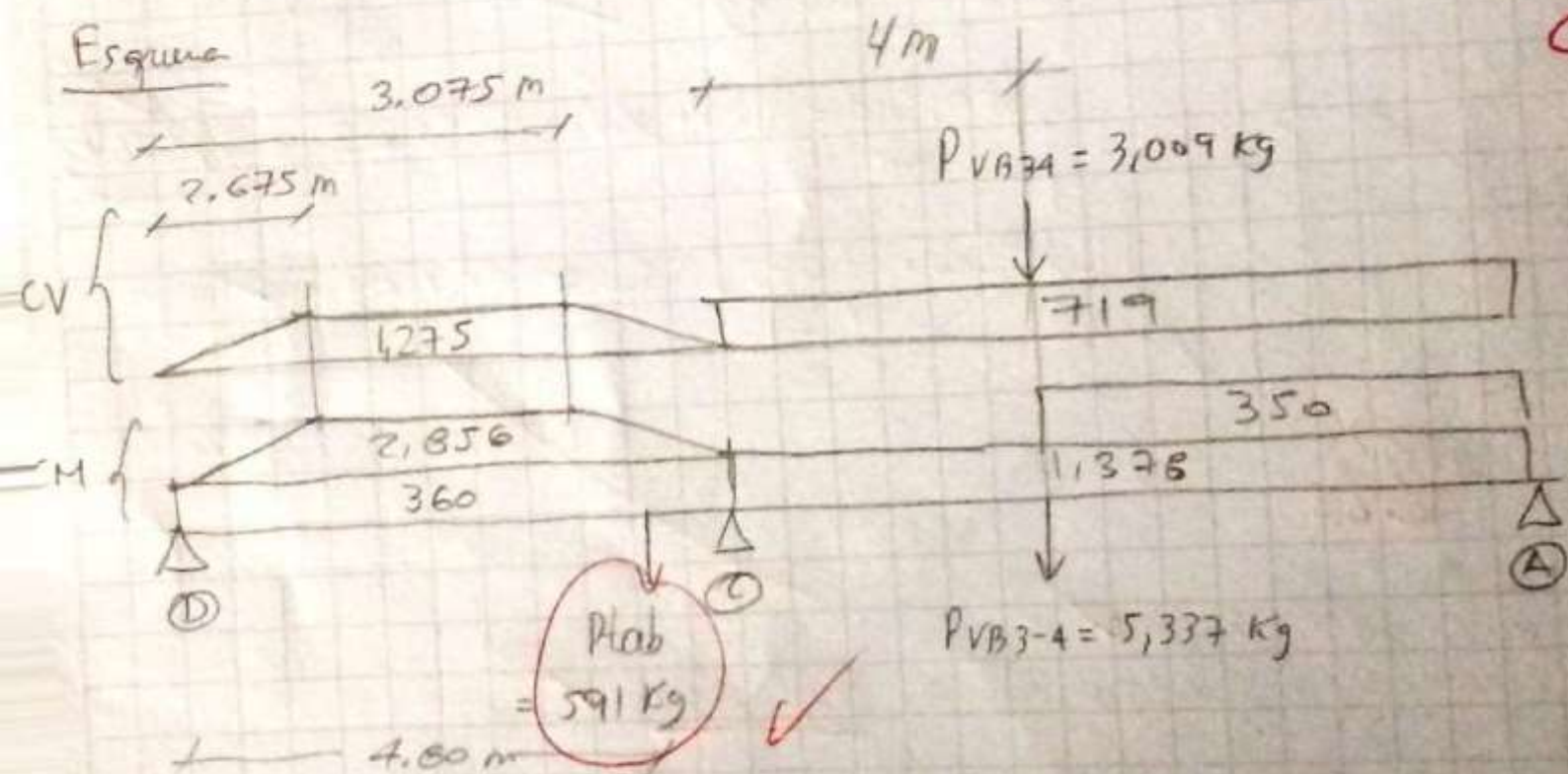
$$P_{VB3-A} = 1,125 \times \frac{5,35}{2} = 3,009 \text{ kg}$$

VB3-A

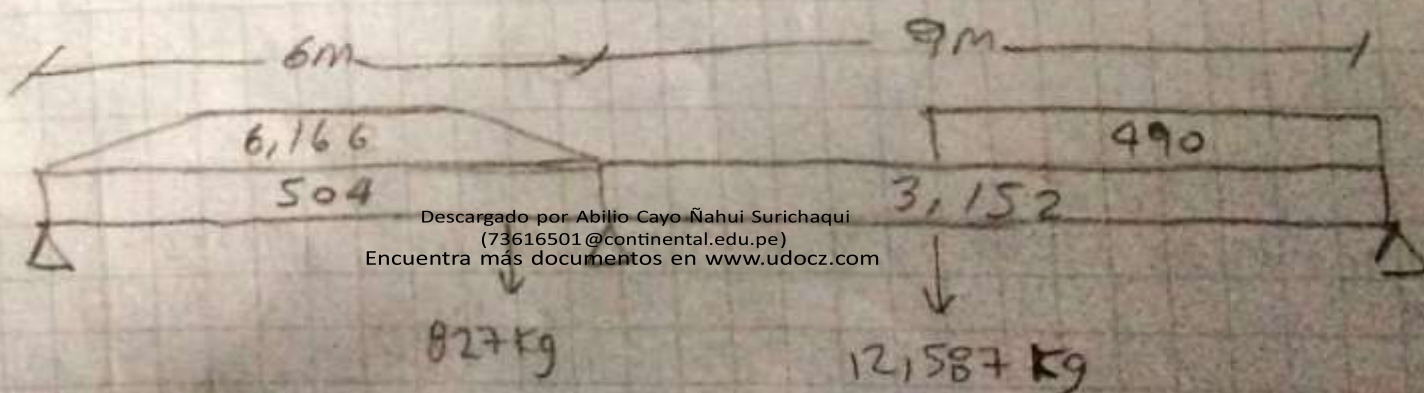
$$\frac{CV}{alg + sr misma} s/c = \frac{9}{2} \times 250$$

$$= 1,125 \text{ kg/m}$$

Esquema



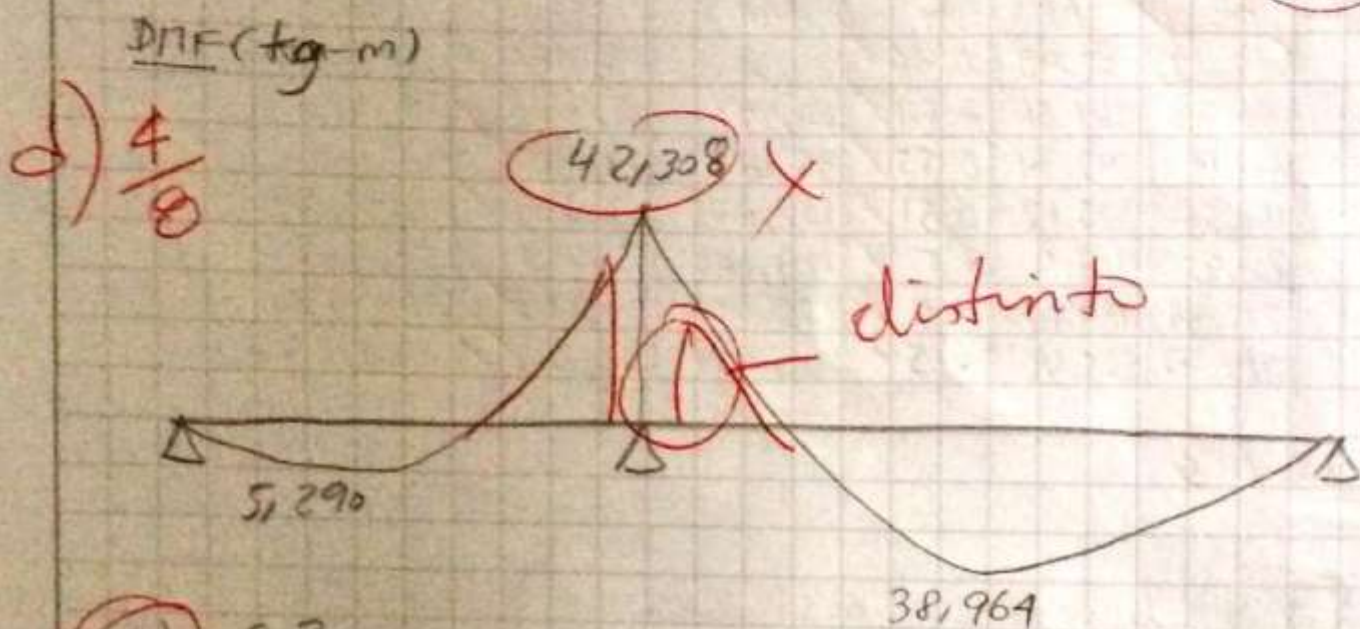
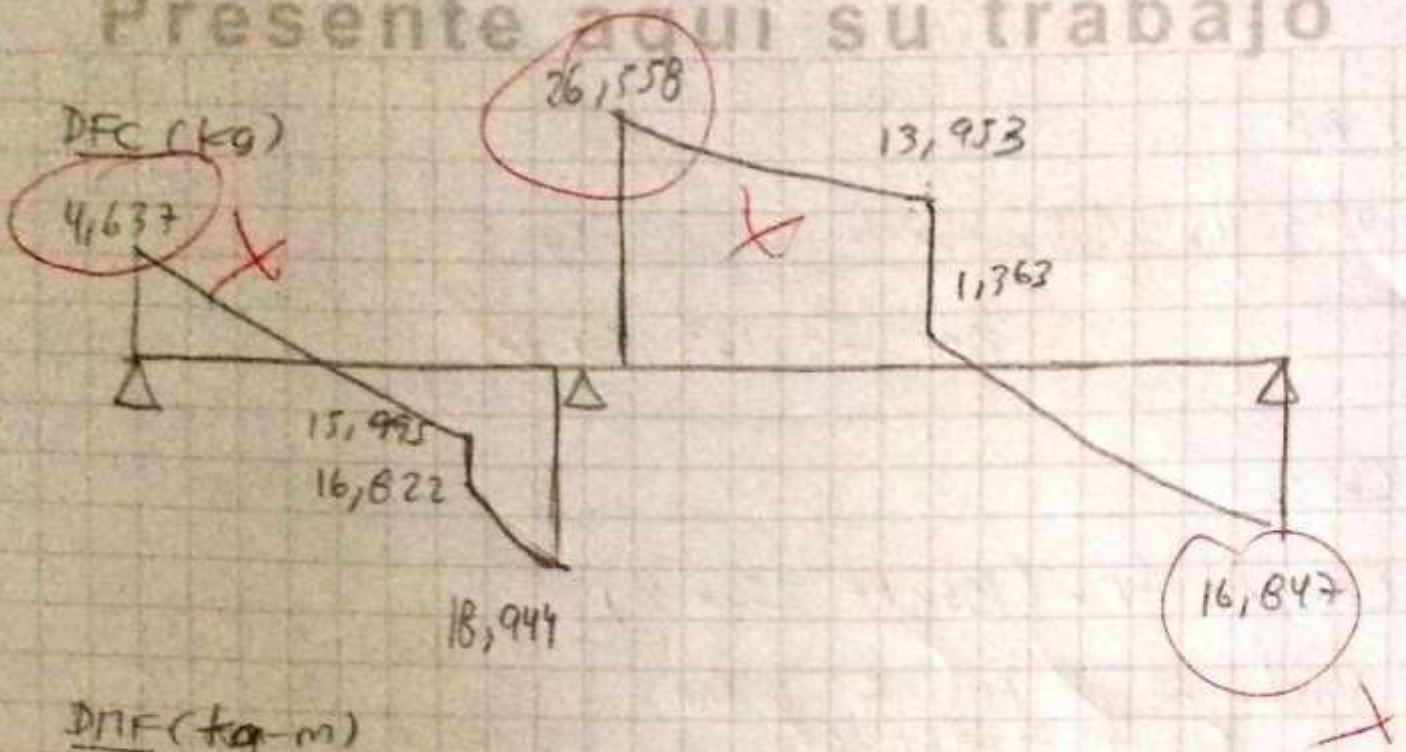
d) WUs



longitud = 15m

Presente aquí su trabajo

ra
los



a) C3

Se considerará el At como un Rectángulo pero a que no lo es por simplicidad.

$$At = (3 + 4.5) \times (2.75 + 2.675) - .5 \times .6 = 40.39 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{losa mac}} = 5.175 \times 2.875 = 14.88 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{losa alig}} = 2.625 \times 4.375 + 2.55 \times 4.375 = 22.64 \text{ m}^2$$

$$\text{Long Vigas} = (2.55 + 2.425 + 2.7 + 4.2 + 2.55) = 14.425 \text{ m}$$

Azotea (CH)

$$PP = 2.7 \times .5 \times .6 \times 2400 = 1,944 \text{ kg}$$

$$p_{\text{vigas}} = 14.425 \times 2.4 \times 25 \times .6 = 5,193 \text{ kg}$$

$$p_{\text{macera}} = 14.88 \times 480 = 7,142 \text{ kg}$$

$$p_{\text{alig}} = 22.64 \times 300 = 6,792 \text{ kg}$$

$$p_t = 80 \times 40.39 = 3,231 \text{ kg}$$

$$P_M = 24,302 \text{ kg}$$

Piso típico

$$p_{\text{tab alig}} = 4.875 \times 550 \times \frac{3.5 \times 2.563}{5.5 \times 9} = 486 \text{ kg}$$

$$p_{\text{tab mac}} = 2.55 \times 550 = 1,403 \text{ kg}$$

$$P_M = 26,191 \text{ kg}$$

1' A30

$$PP = 4 \times 2400 \times 5 \times 6 = 2,880 \text{ Kg}$$

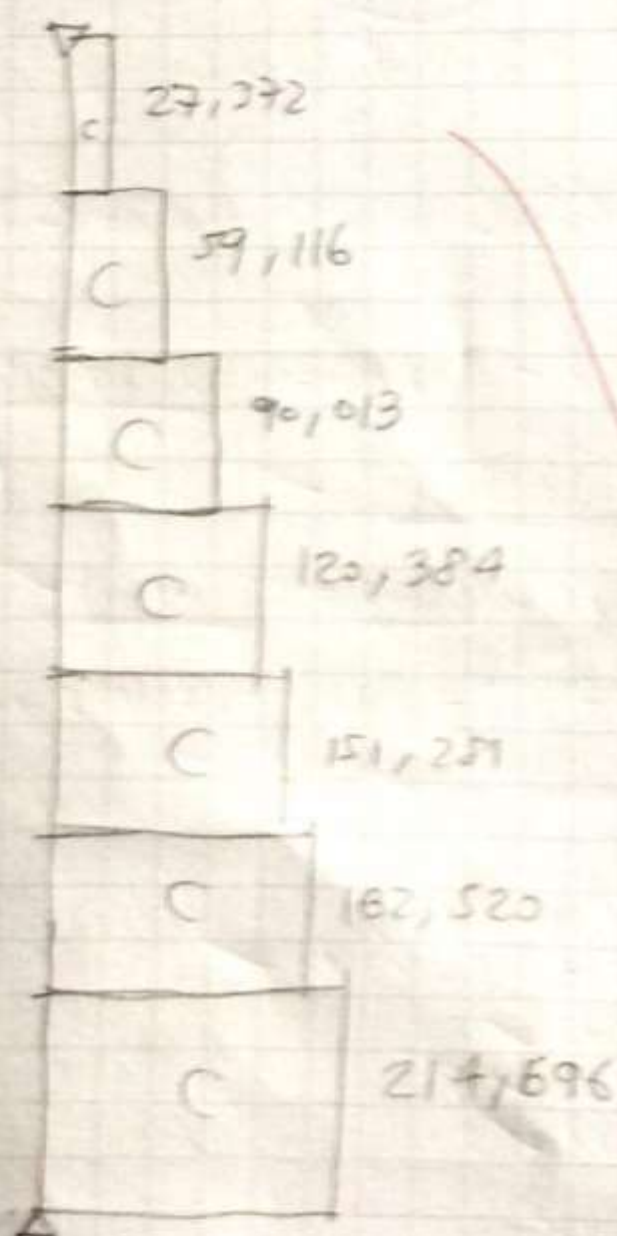
$$P_m = 27,127 \text{ Kg} \checkmark$$

CV:

$$CV = A_t \times f_r \times (100 \times 1 + 250 \times n)$$

Nivel	A_t	A_t	f_r	N_m	N_v	N_s
7	40.39	80.78	0.76	24,302	3,040	27,372
6	80.78	161.56	0.61	50,493	8,623	59,116
5	121.17	242.34	0.55	76,684	13,329	90,013
4	161.56	323.12	0.51	102,825	17,509	120,384
3	201.95	403.9	0.5	129,066	22,215	151,281
2	242.34	484.67	0.5	155,257	27,263	182,520
1	282.73	565.46	0.5	182,384	32,312	214,696

DFN (Kg)



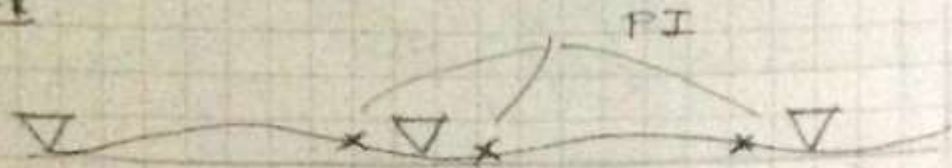
$$a) \frac{10}{10}$$

TOTA

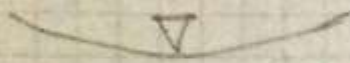
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

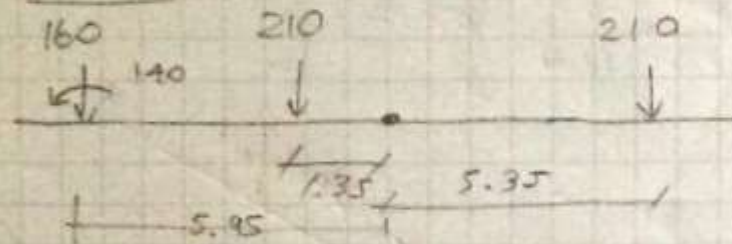
1-1



2-2



Sección



$$L = 12.70$$

$$\frac{L}{2} = 6.35$$

$$4.95$$

$$EM: 140 + 160(5.95) + 210(1.35) - 210(5.35)$$

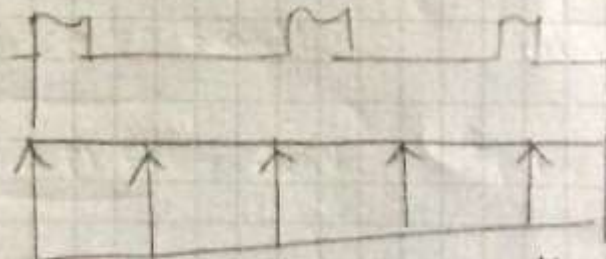
$$M = 252 \text{ tm-m}$$

$$P = 580 \text{ tm}$$

$$I = \frac{3.30 \times 12.7^3}{12} = 563.31 \text{ m}^4, \quad A = 3.30 \times 12.7$$

$$A = 41.91 \text{ m}^2$$

$$\sigma = \frac{580}{41.91} \pm \frac{252(6.35)}{563.31} \rightarrow \begin{matrix} 120.97 \text{ tm/m}^2 & (I) \\ 115.29 \text{ tm/m}^2 & (D) \end{matrix}$$



$$120.97 \frac{\text{tm}}{\text{m}^2}$$

$$115.29 \frac{\text{tm}}{\text{m}^2}$$

C.O

$$P_1 = 236, \quad P_2 = 315, \quad P_3 = 312, \quad M_1 = 208$$

$$EM: 208 + 236(5.95) + 315(1.35) - 312(5.35)$$

$$M = 368.25 \text{ tm-m}$$

$$P = 863 \text{ tm}$$

$$\sigma = \frac{863}{41.91} \pm \frac{368.25(6.35)}{563.31} \rightarrow \begin{matrix} 24.74 \text{ tm/m}^2 \\ 16.44 \text{ tm/m}^2 \end{matrix}$$

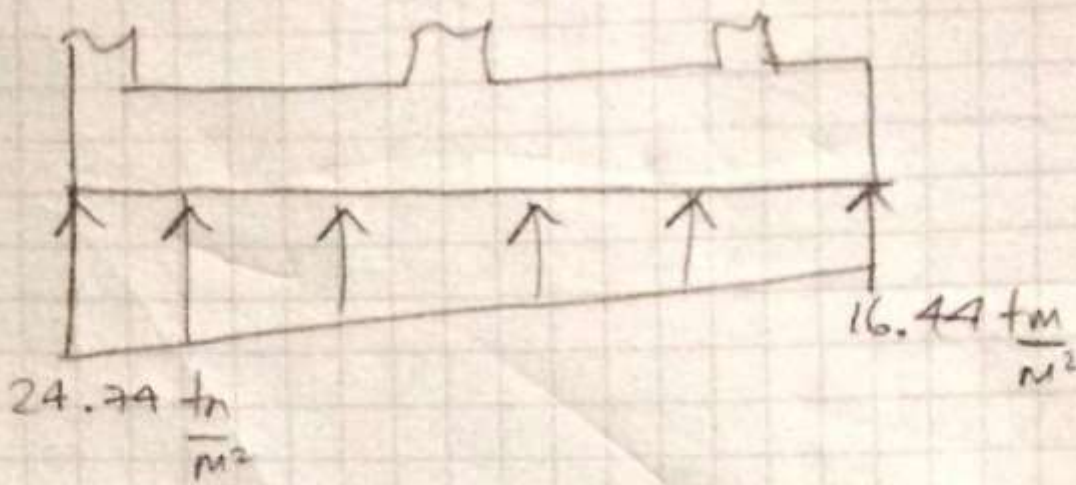
$$\sigma_{\text{max}} = 28.62 \text{ tm/m}^2$$

$$\sigma_{\text{min}} = 12.57 \text{ tm/m}^2$$

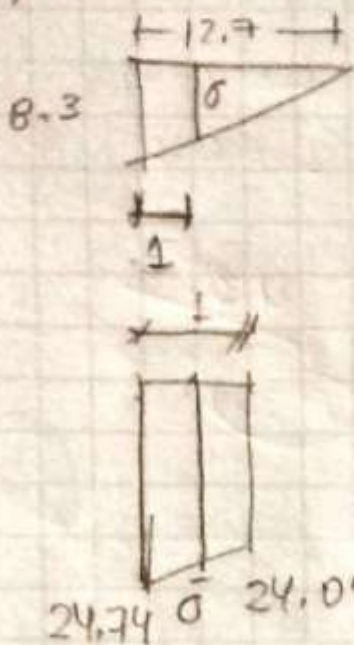
Descargado por Abilio Cayo Nahui Surichaqui

(73616501@continental.edu.pe)

Encuentra más documentos en www.udocz.com



b)

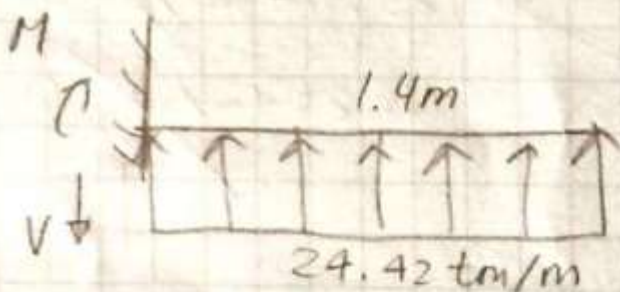


$$\frac{\sigma}{8.3} = \frac{11.7}{12.7} \quad \sigma = 7.65 \frac{t}{m^2}$$

$$\bar{\sigma} = 24.42 \frac{tm}{m^2} \text{ (promedio)}$$

$$28 \frac{tu}{m^2}$$

El momento es máximo en la sección cercana a la máxima compresión



$$M = \frac{wl^2}{2} = 24.42 \times \frac{1.4^2}{2}$$

$$M_{\max} = 23.93 \frac{tm-m}{ml}$$

$$V = wl = 24.42 \times 1.4$$

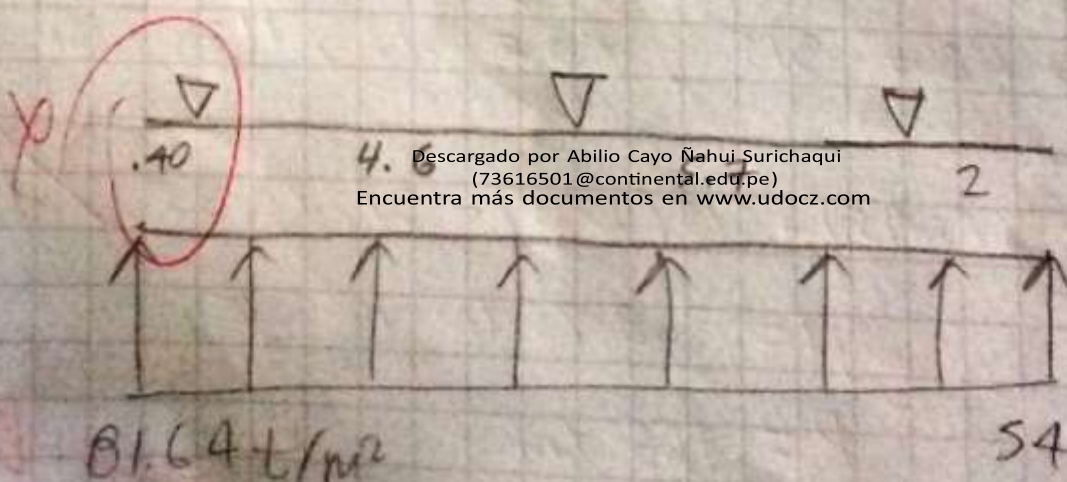
$$V_{\max} = 34.19 \frac{tm}{ml}$$

c)

Zapata: $B = 3.30$

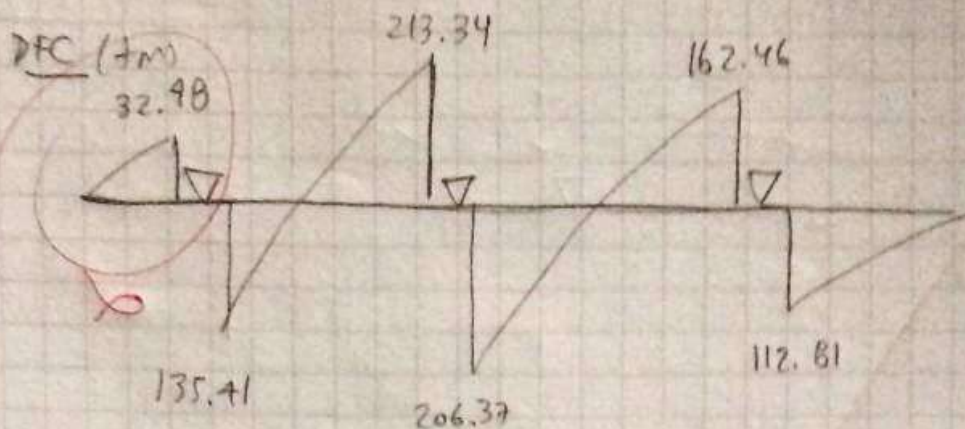
$$\sigma \Rightarrow w_1 = 24.74 \times 3.3 = 81.64 \frac{ton}{m^2}$$

$$w_2 = 16.44 \times 3.3 = 54.25 \frac{ton}{m^2}$$

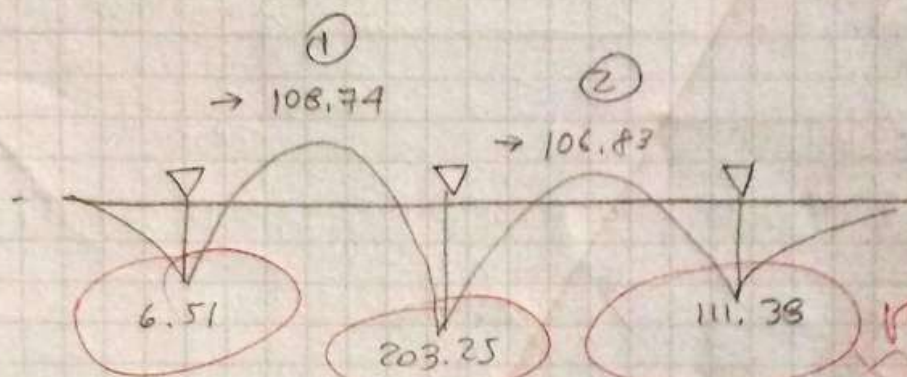


Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

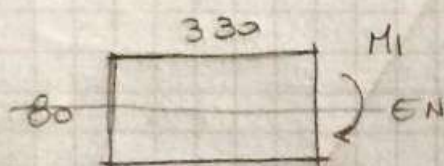


MFE (t-m-m)



d)

Sección 1



$$I_g = 14'080,000 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{tracción} = \frac{108.74 \times 10^5 \times (40)}{14'080,000} = 30.89 \text{ kg/cm}^2 > 20 \text{ (1.54 fr)}$$

Sección 2

$$\sigma_{tracción} = \frac{106.83 \times 10^5 \times 40}{14'080,000} = 30.35 \text{ kg/cm}^2 > 20 \text{ (1.52 fr)}$$

Dado que ambas secciones se superan en a 50% la capacidad del concreto se necesitan el armado de la zapata.

Este no colocado en la zona superior de la zapata. Dadas las dimensiones de la zapata es probable que el fierro utilizado sea de diámetro mayores a 1".

- a) 2.50
- b) 3.00
- c) 2.00
- d) 3.00

70.50

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 (CIV225)

Primer Examen - (Semestre 2017-1)

Indicaciones generales: Sin libros, apuntes ni elementos de consulta; tampoco se permite el uso de tabletas y celulares. Todas las preguntas son obligatorias y deben ser adecuadamente justificadas. Todos los cálculos deben consignarse claramente. La presentación, claridad de esquemas y diagramas, y la propiedad gramatical influirán en la calificación.

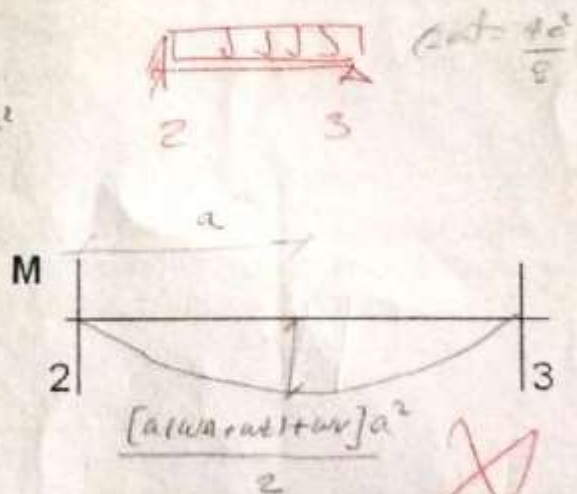
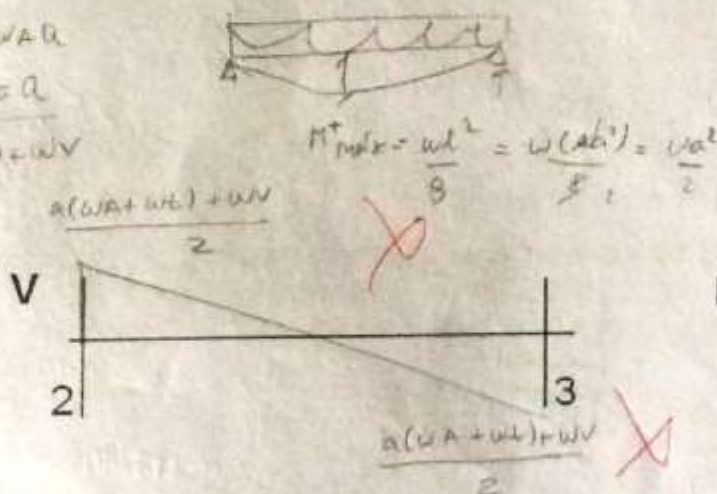
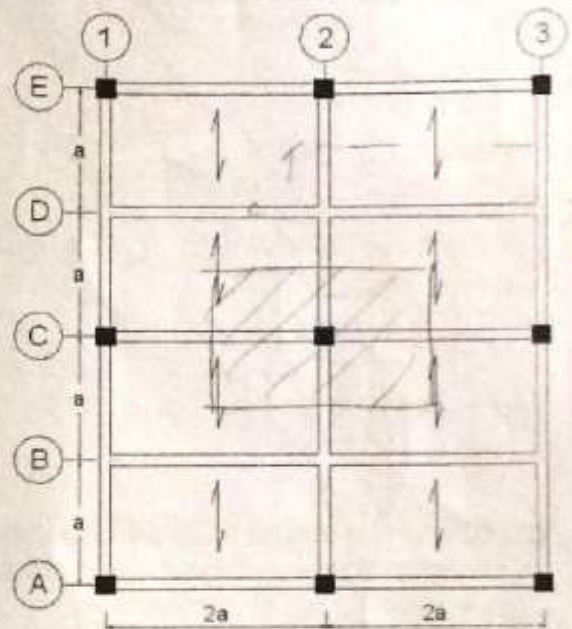
PRIMERA PARTE. Puntaje: indicado (sobre 20 pts.): Total 1ra. Parte: 40 / 100 puntos Duración (1ra Parte): 45 min.

NOMBRE DEL ALUMNO Y CÓDIGO: Morises Guevara Julca 20130460

T1. (10 pts.) La figura muestra la planta parcial de un edificio de 7 pisos. El sistema de techos es un aligerado cuyo peso más el del piso terminado es w_A kg/m². La sobrecarga, $w_{s/c}$ y el peso equivalente de la tabiquería por metro cuadrado de techo, w_t . Las columnas y vigas pesan w_C y w_V ton/ml, respectivamente. Todos los entrepisos son iguales, de altura h .

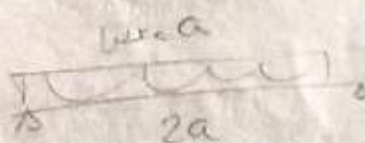
Nota. Para su respuesta -en cada caso- debe usar el esquema gráfico proporcionado a continuación).

a) Para el tramo 2-3 de la viga del eje D, presente el DFC y DMF por carga muerta. Estime y ubique los valores máximos positivo y negativo. (3 pts.)

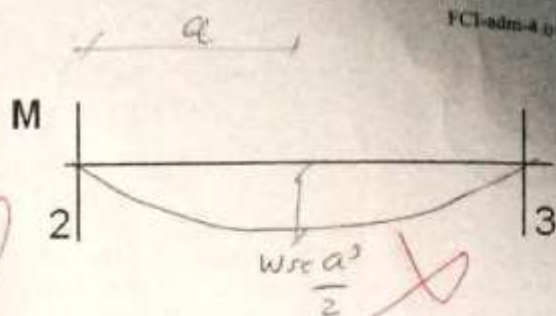
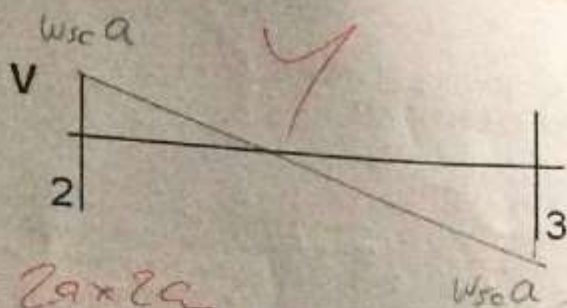


b) Para el tramo 2-3 de la viga del eje C, presente el DFC y DMF por carga viva. Estime y ubique los valores máximos positivo y negativo. (3 pts.)

Handwritten calculations for live load:

$$S/c = w_{s/c} a$$


$$M_{max}^+ = \frac{wl^2}{8} = \frac{wa^2}{8} = \frac{wa^2}{8}$$



$$A_t = 2a \times 2a$$

c) Estime la fuerza normal por carga muerta en la base de la columna C-2. (4 pts.)

$$A_c = a \times 2a = 2a^2$$

en

$$P_p = W_c h$$

$$P_{wv} = W_v (2a + a) = 3a W_v$$

$$P_{lca} = 2a^2 \times W_A = 2a^2 W_A$$

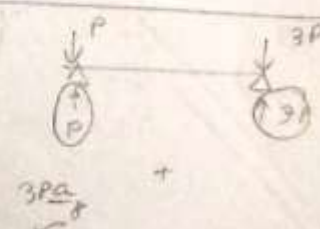
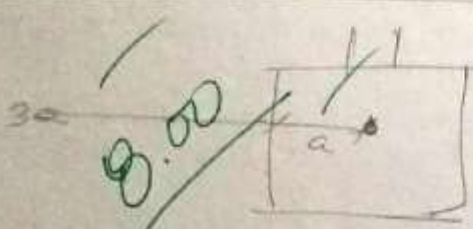
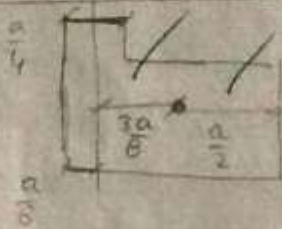
P_m en la base de la columna

$$= 7 P_m$$

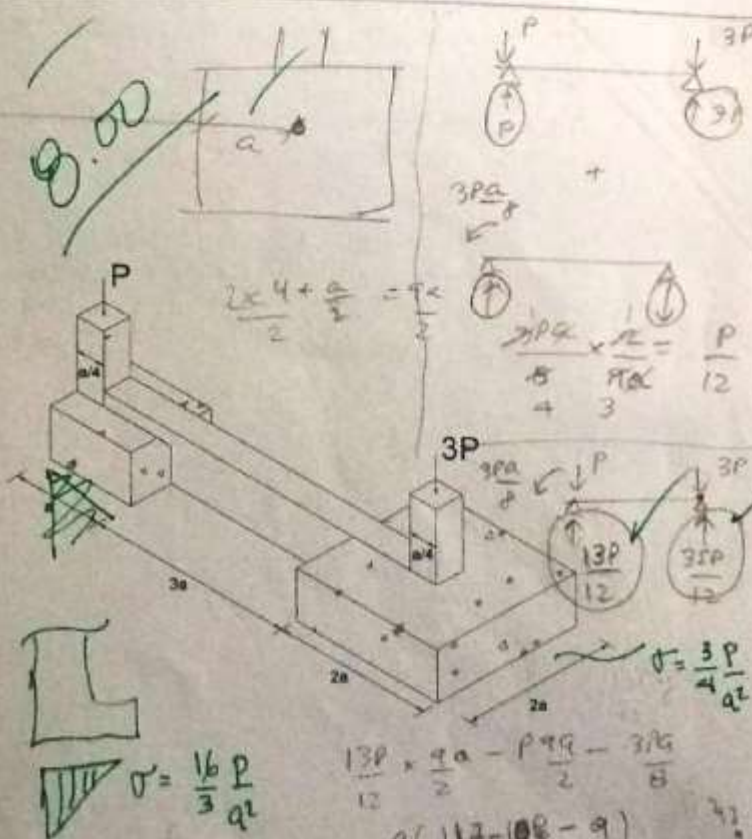
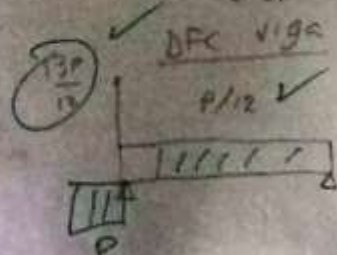
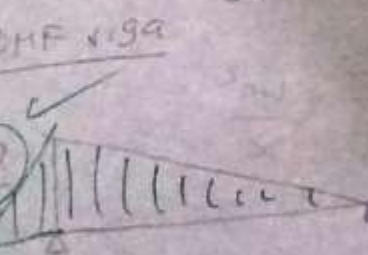
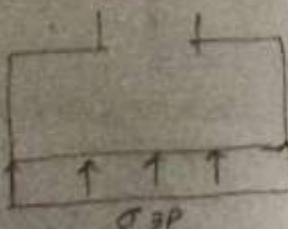
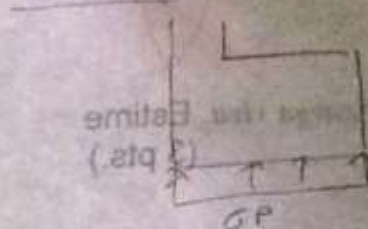
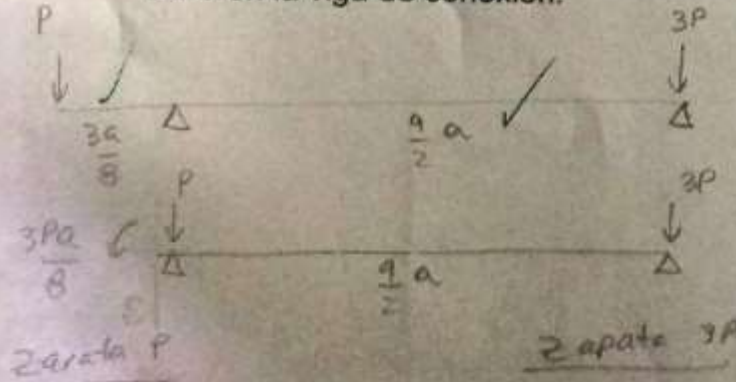
$$= 7(2a^2 W_A + 3a W_v + W_c h)$$

$$P_m = 2a^2 W_A + 3a W_v + W_c h$$

$$\frac{4a - a}{4a} = \frac{3a}{4a}$$



T2. (10 pts.) La figura muestra una viga de cimentación que conecta dos zapatas cuadradas (una excéntrica y otra centrada). Determine el diagrama de presiones en ambas zapatas, y el DMF y DFC en la viga de conexión.



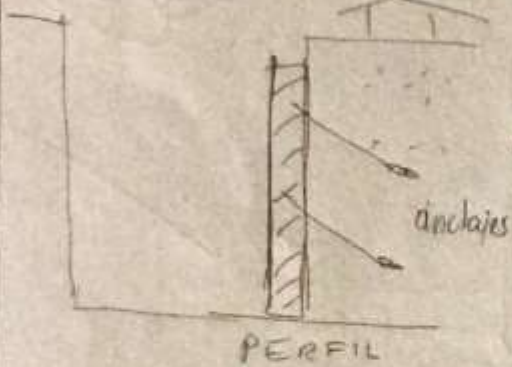
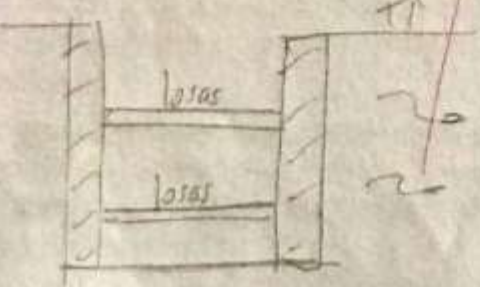
$$\sigma = \frac{16P}{3a^2}$$

$$\sigma_{zapata P} = \frac{13P}{12} \times \frac{1}{a^2} = \frac{13P}{12a^2}$$

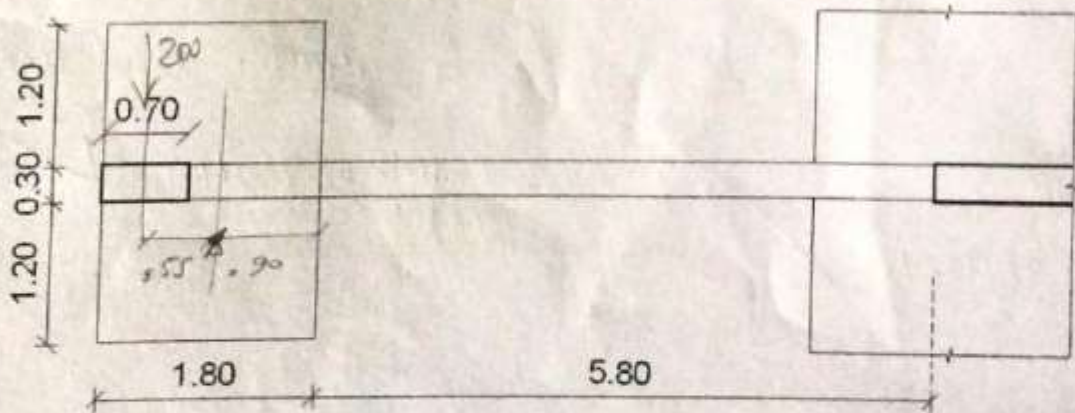
$$\sigma_{zapata 3P} = \frac{35P}{12} \times \frac{1}{4a^2} = \frac{35P}{48a^2}$$

no es exactamente así como se halla presión

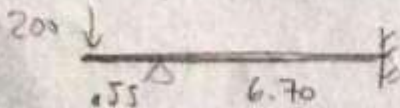
T3.(10 pts.) Haga un esquema y explique los modelos de muros anclados. Indique claramente las cargas a las que están sometidos y cuál es el apoyo en cada estado.

	Modelo (esquema)	Explicación
Estado 1		El muro necesita los anclajes en el terreno ya que aún no se han construido las losas. Las cargas que soporta se deben al empuje del suelo y su peso propio.
Estado 2		Una vez construidas las losas, estas actúan de contrafuertes del muro. En este punto los anclajes ya no son necesarios. Las cargas se deben al empuje del suelo, su peso propio y las losas.

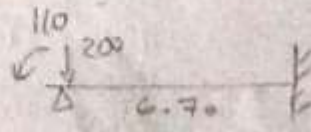
T4.(10 pts.) La figura muestra una columna de 0.30x0.70m sobre una zapata excéntrica que se ha conectado a la cimentación de una placa de dimensiones importantes mediante una viga de cimentación. La carga axial de la columna es 200 ton.



a) Presente el DMF y el DFC para la viga de cimentación y estime los valores máximos del momento positivo y negativo. (5 pts.)

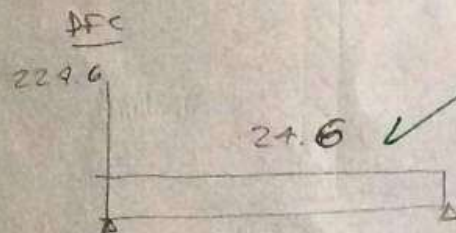
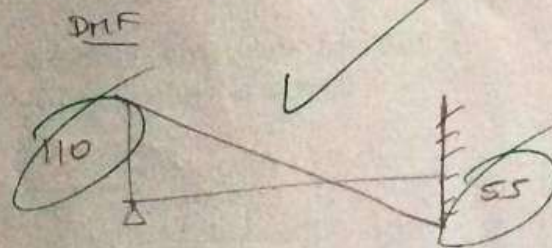
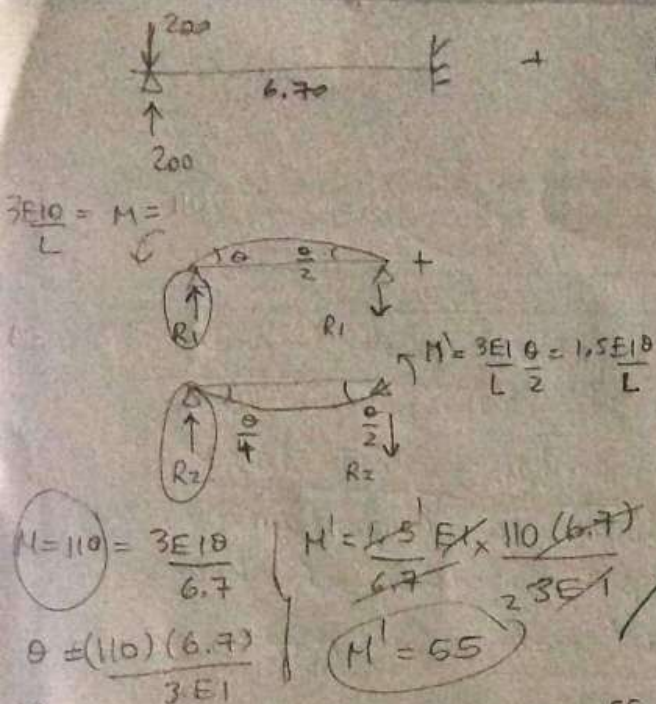


Pág. 3



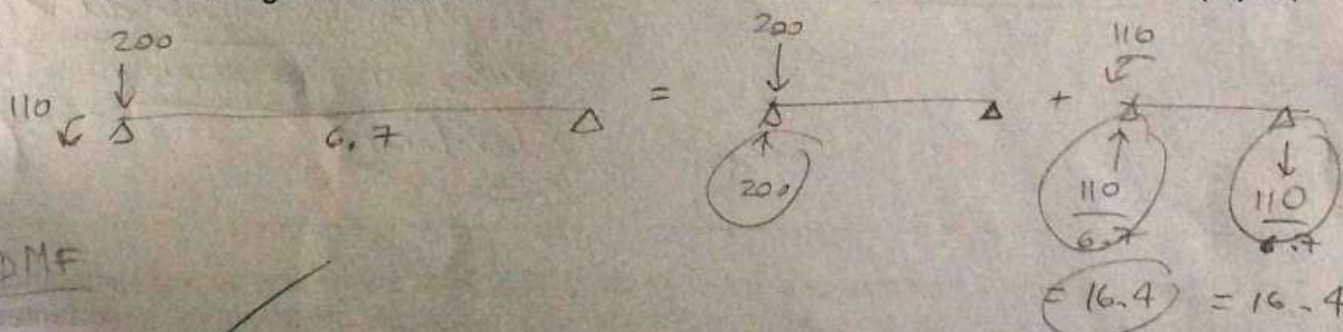
- Descargado por Abilio Cayo Nahui Surichagui (73616501@continental.edu.pe)
- Encuentra más documentos en www.udocz.com
- Los trabajos de los trabajos influirán en la calificación.
- Utiliza el material de desarrollo de la práctica debe ser incluido en este cuadernillo.
- Todo el material de desarrollo de la práctica debe ser incluido en este cuadernillo.

ATENCIÓN A LAS INDICACIONES DE LA ÚLTIMA PÁGINA



$M = 110 = \frac{3EI\theta}{6.7}$
 $\theta = \frac{110(6.7)}{3EI}$
 $M' = \frac{1.5EI\theta}{6.7} \times 110(6.7)$
 $M' = 55$
 $R_1 = \frac{110}{6.7}$ $R_2 = \frac{55}{6.7}$
 $R_1 + R_2 = \frac{165}{6.7} = 24.6$
 $R_1 - R_2 = \frac{55}{6.7} = 8.2$

- b) En ausencia de la placa y su cimentación (de la derecha), la zapata excéntrica debe conectarse a un peso "muerto" de concreto. Cuál sería el peso del bloque de concreto necesario para estabilizar la zapata excéntrica. Dibuje el nuevo **DMF** y **DFC** de la viga de conexión. (5 pts.)



El peso del "muerto" es igual
 a la reacción en el apoyo derecho
 P_{muerto} ≈ 16.4 ton (RIP)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 (CIV225)

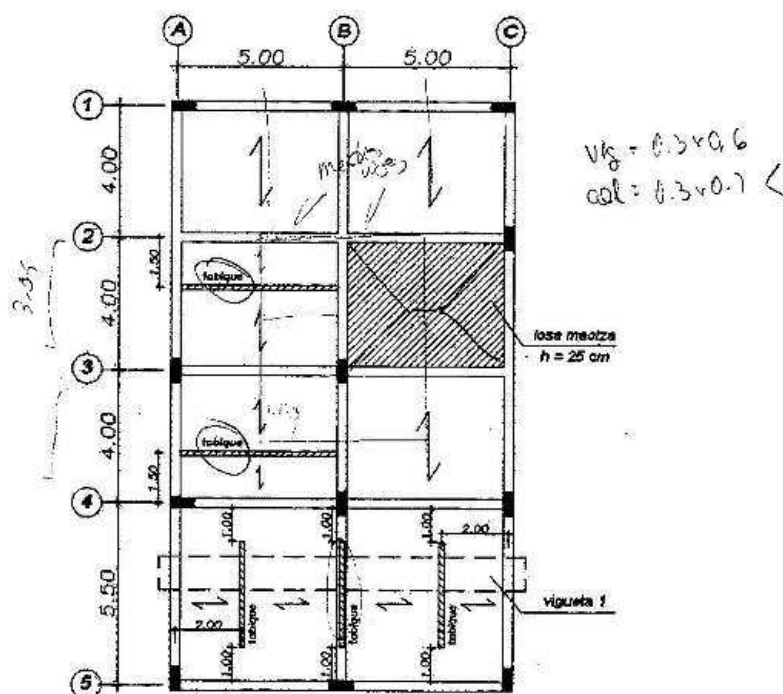
Primer Examen - (Semestre 2017-2)

SEGUNDA PARTE: Sin elementos de consulta

Puntaje 2da Parte: 55 / 75 pts.

Duración: 120 min

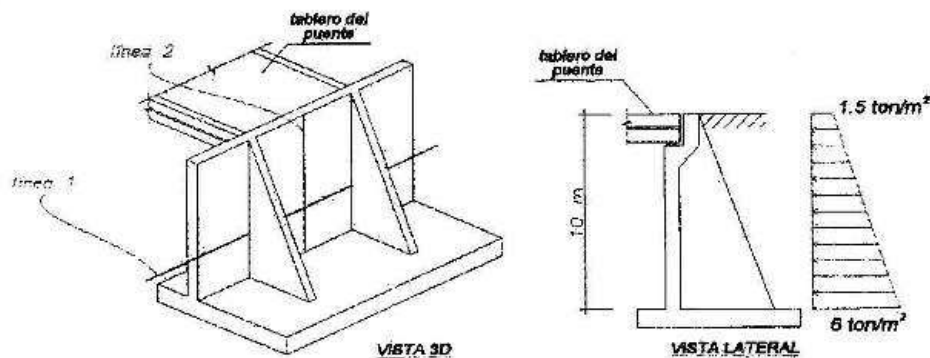
P1. (15 pts.) La siguiente figura muestra la planta típica de un edificio de 4 pisos para vivienda (S/C = 250 kg/m² en sótano, 200 kg/m² en piso típico y 100 kg/m² en azotea). Las losas son aligeradas de viguetas prefabricadas con 335 kg/m² de peso propio, las vigas son de 30x60 cm y las columnas de 30x70 cm. Hay un paño de losa de 25 cm de peralte donde se debe considerar tabiquería móvil de 100 kg/m². Considerar 100 kg/m² de piso terminado. Los tabiques son de 15 cm de espesor y 1400 kg/m³ de densidad. El edificio tiene 2 sótanos con alturas de 2.70 m, el primer piso es de 3.20 m y el resto de 2.80 m.



- Obtenga el metrado de cargas para la columna de las intersecciones de los ejes 3 y B, considerando reducción de carga viva donde sea adecuado (7 pts)
- Obtenga el metrado de cargas de la **vigueta 1**. Dibuje su deformada indicando los P.I. (3 pts)
- Obtenga el metrado de la viga del **eje B** para un piso típico sin considerar reducción de carga viva. Dibuje el DMF y el DFC para carga última ($w_u = 1.4 \cdot CM + 1.7 \cdot CV$). Use un modelo de vigas sobre columnas empotradas en sus extremos lejanos. (5 pts)

P2. (24 pts.) La siguiente figura muestra un muro de contención con contrafuertes interiores de concreto armado ($E = 2 \cdot 10^6 \text{ ton/m}^2$, $\nu = 0.15$), de 10 m de altura y de 40 cm de espesor. Los contrafuertes están espaciados cada 8 m. El muro y su base son solidarios (transmiten fuerzas y momentos), y soporta la carga lateral mostrada. En uno de los paños del muro se instalará, con una grúa, el tablero de un puente ligero que se apoyará en sus extremos en un 'pedestal' ubicado en la parte superior del muro. Las **líneas 1 y 2** -pasan por el centro del paño- y representan franjas de 1 m de ancho. Use las tablas de Kalmanok (indicando el número de tabla) en cada caso.

Nota: la vista 3D se ha dibujado sin el pedestal, es decir, considere la pantalla del muro como un elemento uniforme para sus cálculos.



En el caso que el puente ha sido instalado y asumiendo que el tablero ha quedado muy ajustado con la parte superior del muro:

- Estime los momentos en el centro y en los extremos de las **líneas 1 y 2** y dibuje los DMF para el paño donde se ubicará el tablero del puente. Considere momento negativo al que produce tracciones en la cara en contacto con el suelo. (8 pts)
- Calcule la deflexión según la **línea 1**, tanto en el extremo superior, como a la mitad del muro. Dibuje la deformada 1-1 (isométrico y acotada) e indique los P.I. (4 pts)
- Calcule la deflexión según **línea 2** en el centro del paño con contrafuertes. Dibuje la deformada 2-2 (isométrico y acotada) e indique los P.I. y señale dónde ocurriría la deflexión máxima. (4 pts)
- Si el puente descarga 5 ton/ml en la parte superior del muro, calcule y grafique la distribución de esfuerzos normales en el centro y base de la **línea 2** (4 pts)

En el caso que el puente **no** ha sido instalado:

- Calcule la deflexión según **línea 2** en el centro del paño con contrafuertes. Dibuje la deformada 2-2 (isométrico y acotada) e indique los P.I. y señale dónde ocurriría la deflexión máxima. (4 pts)

P3. (16 pts.) La siguiente figura muestra la elevación y planta de la cimentación de un edificio de oficinas. El esfuerzo admisible del suelo es 4 kg/cm^2 . Las cargas aplicadas (muerta, viva y sísmica) se muestran en las tablas adjuntas.

C	P (ton)	M (ton-m)
CM	250	0
CV	130	0
CS	0	45

C	P (ton)	M (ton-m)
CM	145	0
CV	70	0
CS	50	40

CI. TAD
C. TAD
C. TAD

11 NOV. 2017

2013-1590

Joseph Germain Vargas Catacora

TEC. FALMEN DE

CIV 225 Analisis Estructural 2

[Signature]

A 705

0802-2

10-oct-2017

19

Ing. J. Contreras

J.G.

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

CM1 + CV + 0.8 CS

Presente aquí su trabajo

P3

(a) C1

$$+ \downarrow P_{eq} = 250 + 130 = 380 \text{ t}$$

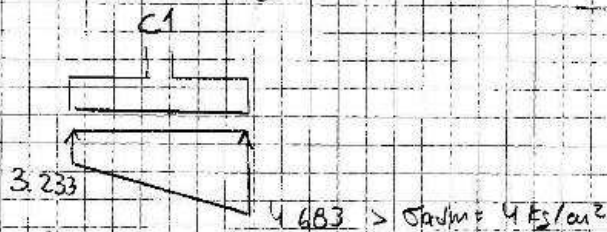
$$A = 2.61 \text{ m}^2$$

$$I = 7.6818 \text{ m}^4$$

$$+ \curvearrowright M_{eq} = 45 \times 0.8 = 36 \text{ t m}$$

$$\sigma_{min} = \frac{P}{A} - \frac{My}{I} = 32.33 \text{ t/m}^2 = 3.233 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{max} = \frac{P}{A} + \frac{My}{I} = 46.83 \text{ t/m}^2 = 4.683 \text{ kg/cm}^2$$



C2

$$+ \downarrow P_{eq} = 145 + 70 + 0.8 \times 50 = 255 \text{ t}$$

$$A = 5.46 \text{ m}^2$$

$$I = 16.73 \text{ m}^4$$

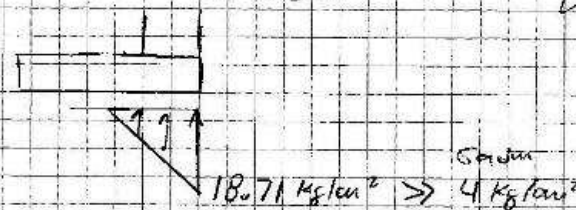
$$+ \curvearrowright M_{eq} = 40 \times 0.8 + 255 \times 0.525 = 165.875 \text{ t m}$$

$$\sigma_{min} = \frac{P}{A} - \frac{My}{I} = -46.781 < 0 \Rightarrow \text{No puede haber tracciones}$$

$$\Rightarrow e = \frac{M}{P} = \frac{165.875}{255} = 0.65 \text{ m}$$

$$s = \frac{1.95}{2} - e = 0.3245$$

$$\sigma = \frac{2}{3} \frac{P}{s b} = \frac{2}{3} \times \frac{255}{0.3245 \times 2.8} = 18.71 \text{ t/m}^2$$



Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

CM1 + CV + 0.8 CS

Presente aquí su trabajo

P3

(a) C1

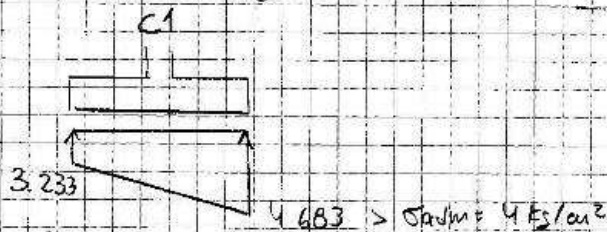
$$+ \downarrow P_{eq} = 250 + 130 = 380 \text{ t} \quad A = 2.61 \text{ m}^2$$

$$I = 7.6818 \text{ m}^4$$

$$+ \curvearrowright M_{eq} = 45 \times 0.8 = 36 \text{ t m}$$

$$\sigma_{min} = \frac{P}{A} - \frac{My}{I} = 32.33 \text{ t/m}^2 = 3.233 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{max} = \frac{P}{A} + \frac{My}{I} = 46.83 \text{ t/m}^2 = 4.683 \text{ kg/cm}^2$$



C2

$$+ \downarrow P_{eq} = 145 + 70 + 0.8 \times 50 = 255 \text{ t} \quad A = 5.46 \text{ m}^2$$

$$I = 16.73 \text{ m}^4$$

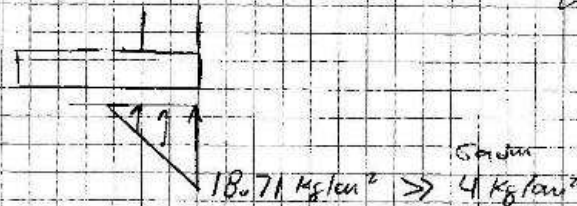
$$+ \curvearrowright M_{eq} = 40 \times 0.8 + 255 \times 0.525 = 165.875 \text{ t m}$$

$$\sigma_{min} = \frac{P}{A} - \frac{My}{I} = -46.781 < 0 \Rightarrow \text{No puede haber tracciones}$$

$$\Rightarrow e = \frac{M}{P} = \frac{165.875}{255} = 0.65 \text{ m}$$

$$s = \frac{145}{2} - e = 0.3245$$

$$\sigma = \frac{2}{3} \frac{P}{s b} = \frac{2}{3} \times \frac{255}{0.3245 \times 2.8} = 18.71 \text{ t/m}^2$$



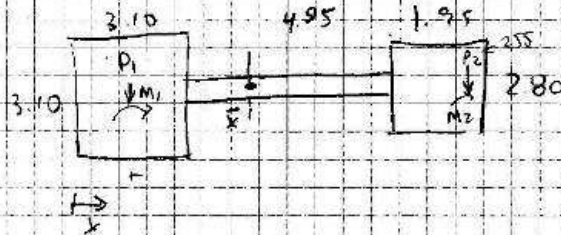
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

(b) Viga de
Cimentación



(c)



$$\bar{x} = \frac{3.1^2 \times 1.55 + 5.46 \times 9.025}{9.61 + 5.46} = 4.258 \text{ m}$$

$$P_1 = 1.25 \times (250 + 130) + 0 = 475 \text{ t}$$

$$M_1 = 45 \text{ t.m} \quad e_{z1} = \frac{M}{P} = 0.095 \text{ m}$$

$$P_2 = 1.25 \times (145 + 70) + 50 = 318.75 \text{ t}$$

$$M_2 = 40 + 50 \times 0.525 + 0.525 \times 1.25 \times (145 + 70) = 207.34 \text{ t.m}$$

$$e_{z2} = \frac{M}{P} = 0.65 \text{ m}$$



(d)

$$P_{eq} = 475 + 318.75 = 793.75$$

$$M_{eq} = 45 + 207.34 - 475 \times 2.708 + 318.75 \times 9.55 = 2010.10 \text{ t.m}$$

$$A_c = 9.61 + 5.46 = 15.07 \text{ m}^2$$

$$I = 7.696 + 1.73 + 9.61 \times 2.708^2 + 5.46 \times 4.767^2 = 203.97 \text{ m}^4$$

$$\sigma_{min} = \frac{P}{A} - \frac{yM}{I} = 10.676 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{max} = \frac{P}{A} + \frac{yM}{I} = 109.22 \text{ t/m}^2$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

viga
 $L = 7.01 \text{ m}$

señales de (c)

QFC (ton)

35.54

DMP (ton x m)

207.37

continuación de (d)

Esfuerzos C1

en t/m²

10.68

41.23

C2

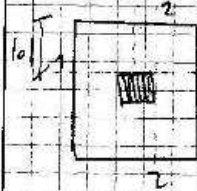
90.00

109.22

Momentos y fuerzas asociados a los carriles

C1

En 1-1



$$w = \frac{10.68 + 41.23}{2} \times 0.9 = 25.36 \text{ t/m}$$

$$V_{max} = 25.36 \text{ t} \quad \text{a } 67.75 \text{ cm de } 7 \text{ m}$$

$$M_{max} = wL^2/2 = 4.13 \text{ t.m} \quad \text{a } 35.54 \text{ m}$$

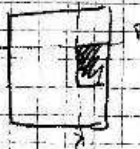
En 2-2

$$w = \frac{10.68 + 41.23}{2} \times 0.9 = 25.36 \text{ t/m}$$

$$V_{max} = 25.36 \text{ t}$$

$$M_{max} = 4.13 \text{ t.m}$$

C2



En 1-1

$$w = \frac{10.68 + 98.54}{2} \times 0.9 = 49.31 \text{ t/m}$$

$$V_{max} = 49.31 \times 1.05 = 51.78 \text{ t}$$

$$M_{max} = 49.31 \times 1.05^2/2 = 27.19 \text{ t.m}$$

En 2-2

$$w = \frac{10.68 + 98.54}{2} \times 0.9 = 49.31 \text{ t/m}$$

$$V_{max} = 49.31 \times 1.05 = 51.78 \text{ t}$$

$$M_{max} = 49.31 \times 1.05^2/2 = 27.19 \text{ t.m}$$

* Se aproxima a cargas uniformemente distribuidas para los carriles R-2 (mayor esfuerzo)

98.54

- a) 5.00
- b) 2.00
- c) 5.00
- d) 2.00

1400

1.05

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

P1

Col 3B

(a) Azotea

$$s/c = 0.1$$

$$A_T = 29.79 \text{ m}^2$$

$$P_{\text{alab}} = (2.35 \times 3.7 + 1.85) + 2.35 \times 1.85 \times (0.335 + 0.1) \\ = 7.565 \text{ t}$$

$$P_{\text{lm}} = 3.7 \times 2.35 \times 0.25 \times 2.4 = 5.217 \text{ t}$$

$$P_{\text{vig}} = \left(\frac{5}{2} + 5.3 + 4.7 \right) \times 0.3 \times 0.6 \times 2.4 + 3.75 \times 0.1 = 5.775$$

$$\Sigma = 18.557$$

$$P_{\text{col}} = 0.3 \times 0.7 \times 2.8 \times 2.4 = 1.411$$

$$P_{\text{mazotea}} = 19.968 \text{ t}$$

P. timpo $s/c = 0.2$ $A_T = 29.79$, $s/c = 0.1$ $A_T = 8.695$

$$\Sigma = 18.182$$

$$P_{\text{fab1}} = \frac{4.5}{4} \times 0.21 \times 4.7 \times 2.55 = 0.944 \text{ t}$$

$$P_{\text{fab2}} = \frac{1.5}{4} \times 0.21 \times 4.7 \times 7.55 = 0.944 \text{ t}$$

$$\Sigma_2 = 20.07$$

$$P_{\text{col}} = 1.411$$

$$P_{\text{m}} = 21.481$$

P. piso 1

$$\Sigma_2 = 20.07$$

$$P_{\text{col}} = 0.3 \times 0.7 \times 3.2 \times 2.4 = 1.613$$

$$P_{\text{piso1}} = 21.683$$

Sof. 1 $s/c = 0.25$

$$\Sigma = 18.182$$

$$P_{\text{fab1}} = \frac{1.5}{4} \times 0.21 \times 4.7 \times 2.95 = 1.092$$

$$\Sigma_3 = 20.366$$

$$P_{\text{col}} = 0.3 \times 0.7 \times 2.7 \times 2.4 = 1.361$$

$$P_{\text{col1}} = 21.727$$

Sol. 2 $\Sigma = 18.182$

$$P_{\text{col}} = 1.361$$

$$P_{\text{fab2}} = \frac{1.5}{4} \times 0.21 \times 4.7 \times 2.95 = 0.907 \text{ t}$$

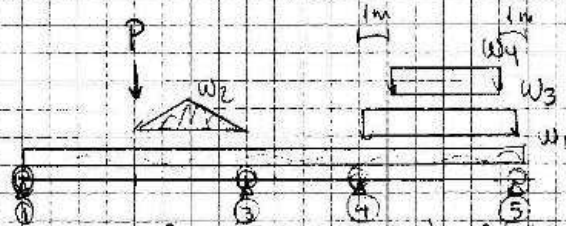
$$P_{\text{col2}} = 21.357$$

$$\begin{array}{r} 0.25 \times 29.79 \\ + 0.1 \times 8.695 \\ \hline 8.317 \end{array}$$

Presente aquí su trabajo

(c) Metrado

C. Muerta



$$w_1 = w_{pp} + w_{pt} = 0.3 \times (0.6 \times 2.4 + 0.1) = 0.462 \text{ t/m}$$

$$w_2 = 1.85 \times 0.25 \times 2.4 = 1.1 \text{ t/m (base muerta)}$$

$$w_3 = w_{alig} + p_t = 4.7 \times (0.335 + 0.1) = 2.045 \text{ t/m}$$

$$w_4 = \sum w_{trabiques} = 0.536 \times \left(1 + \frac{2}{5} + \frac{2}{5}\right) = 0.964 \text{ t/m}$$

$$P = P_{alig} + P_{vig} + P_{em} + P_{pt} + P_{tab}$$

$$= (0.335 + 0.1) \times (4.7 \times 1.85 + 1.85 \times 2.35)$$

$$+ 5 \times 0.3 \times (0.6 \times 2.4 + 0.1) + 2.636 \times (0.25 \times 2.4 + 0.1)$$

$$+ 4.7 \times 0.536 \times \frac{2.5}{4} \times 0.5$$

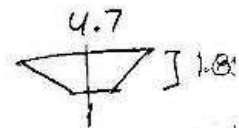
$$= 10.616 \text{ t}$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$1.4 \times 0.15 = 0.21$$

$$\rightarrow \times 2.55$$

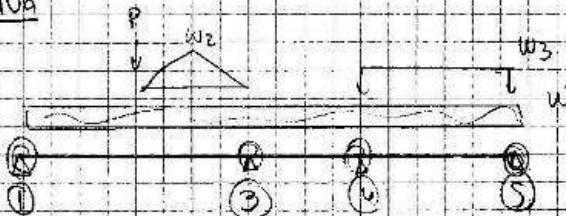
$$= 0.536 \text{ t/m}$$



$$A = 5.273 \text{ m}$$

$$\frac{A}{2} = 2.636 \text{ m}$$

C. Viva



$$w_1 = w_{sic} \text{ viga} = 0.3 \times 0.2 = 0.06 \text{ t/m}$$

$$w_2 = w_{sic} \text{ base} = 0.2 \times 1.85 = 0.37 \text{ t/m}$$

$$w_3 = w_{sic} \text{ alig} = 0.2 \times 4.7 = 0.94 \text{ t/m}$$

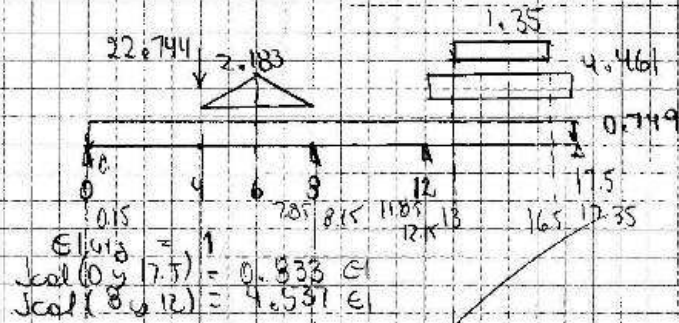
$$P = w_{sic} (2u + alig + v_{it}) = (2.636 + 13.0425 + 7.5) \times 0.2$$

$$= 4.636 \text{ t}$$

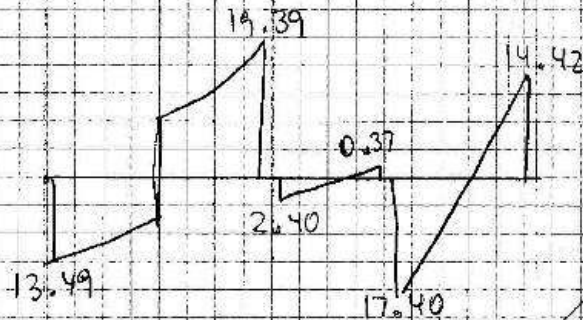
Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

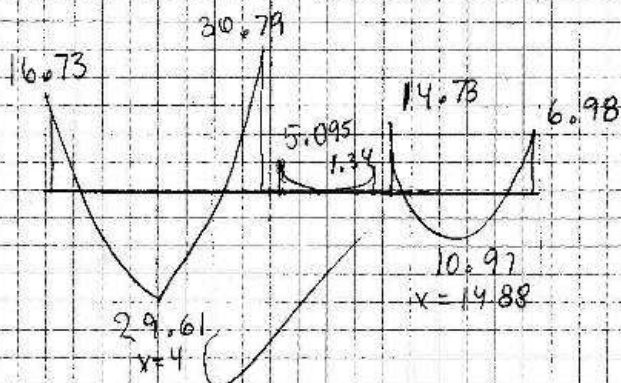
Cargos últimos



DFC (ton)



DMF

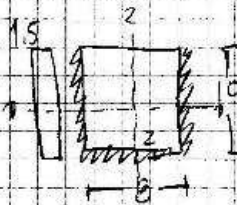


Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

P2

Tabla 16



$$a=0$$

$$b=10$$

$$e/h=0.8$$

$$w_{cp} = 0.00205$$

$$M_1^0 = -0.0776$$

$$M_2^0 = -0.0568$$

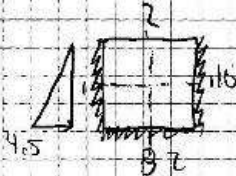
$$M_{1,cp} = 0.0313$$

$$M_{2,cp} = 0.0123$$

$$1.5 \times 8^4$$

$$\times 1.5 \times 8^3$$

Tabla 29



$$a=10$$

$$b=8$$

$$b/a=0.8$$

$$w_{cp} = 0.00079$$

$$M_1^0 = -0.0352$$

$$M_2^0 = -0.0387$$

$$M_{1,cp} = 0.0148$$

$$M_{2,cp} = 0.0071$$

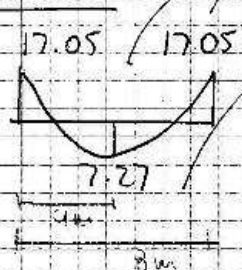
$$4.5 \times 8^4$$

$$\times 4.5 \times 8^2$$

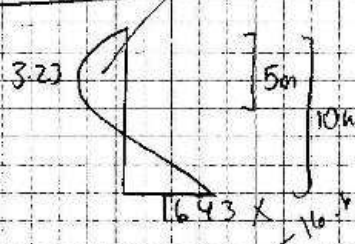
(a)

$$\begin{matrix} M_1^0 \\ M_2^0 \\ M_{1,cp} \\ M_{2,cp} \end{matrix} \begin{bmatrix} -0.072 & -0.0352 \\ -0.0568 & -0.0387 \\ 0.0313 & 0.0148 \\ 0.0123 & 0.0071 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 967 \\ 288 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -17.05 \\ -16.43 \\ 7.27 \\ 3.23 \end{bmatrix} \text{ t.m}$$

DMF (ton.m)
Línea 1-1



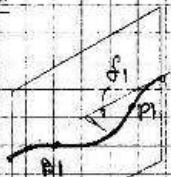
Línea 2-2



$$(b) D = \frac{2 \times 10^6 \times 0.4^3}{12(1 - 0.15^2)} = 10.912.19 \text{ t.m} \checkmark$$

$$\delta_1 = \frac{(0.00205 \times 6144 + 0.00079 \times 18432)}{10912.19} = 2.83 \text{ mm} \checkmark$$

Deformada

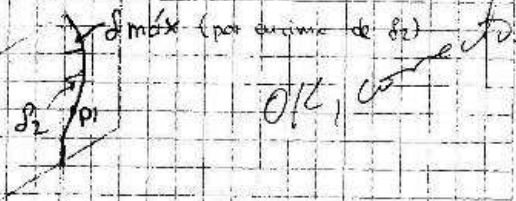


Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

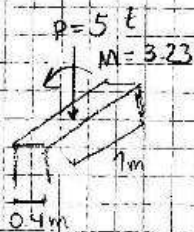
(c) $\delta_2 = 2.83 \text{ mm}$ (mismo punto, centro del punto)

Deformada



(d) Centro de 2-2

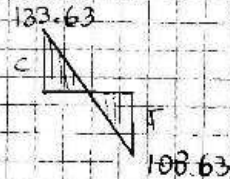
$$A = 0.4 \text{ m}^2$$



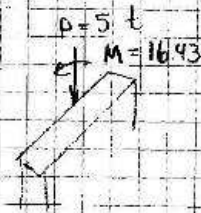
$$S_{\min} = \frac{S}{A} - \frac{6 \times 3.23}{1 \times 0.4^2} = -108.63 \text{ t/m}^2$$

$$S_{\max} = 133.63 \text{ t/m}^2$$

Esfuerzos normales (t/m^2)



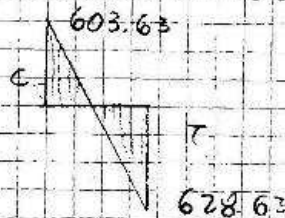
Borde de 2-2



$$S_{\min} = -603.63 \text{ t/m}^2$$

$$S_{\max} = 628.63 \text{ t/m}^2$$

Esfuerzos normales (t/m^2)



(e) Tabla 3.2



Tabla 3.6



$$a/b = 10/8 = 1.25$$

$$w_{cp} = 0.00218 \times 1.5 \times \frac{8^4}{10}$$

$$a/b = 10/8 = 1.25$$

$$w_{cp} = 0.001015 \times 1.5 \times \frac{8^4}{10}$$

no interpolado

- a) 7.5
- b) 4
- c) 4
- d) 4
- e) 3.5

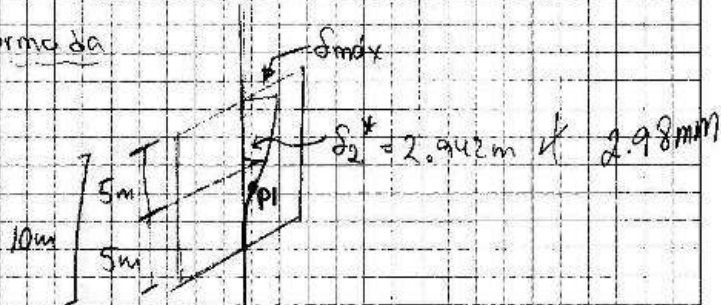
23

Presente aquí su trabajo

$$f_2^* = \frac{(0.00218 \times 6144 + 0.001015 \times 18432) \times \frac{1}{10912.19}}{0.00104}$$

$$f_2^* = 2.942 \text{ mm}$$

Deformada



Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 (CIV225)
Primer Examen - (Semestre 2017-2)

PRIMERA PARTE: El examen se resolverá sin libros, apuntes ni elementos de consulta. Todas las preguntas son obligatorias y deben ser adecuadamente justificadas. Todos los cálculos deben consignarse claramente en su examen. La presentación, la claridad de los esquemas y diagramas, así como la propiedad gramatical influirán en la calificación.

Puntaje: indicado (sobre 20 pts.):

Total 1ra. Parte: 25 / 80 puntos

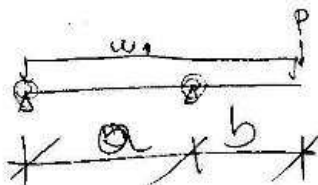
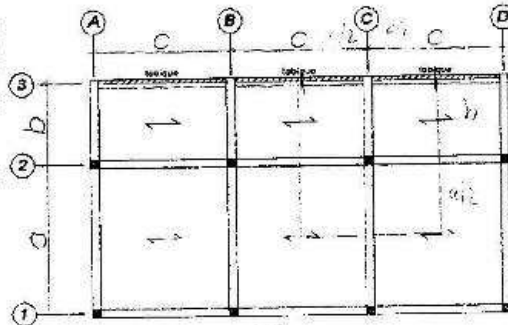
Duración (1ra Parte): 50 min

NOMBRE Joseph Germain Vargas Cotacora CÓDIGO: 20131590

T1. (6 pts) La figura muestra la planta de un edificio de 4 pisos con alturas de entrepiso 'h'. El peso por metro lineal de las columnas, vigas y tabiques es 'pc', 'pv' y 'pm'. El peso del aligerado más el piso terminado por m² es 'pa'.

Para la viga del eje 'C' y para el caso de carga muerta, determine:

(a) (2.5 pts) El esquema de cargas indicando nomenclatura y valores en función de los pesos indicados.

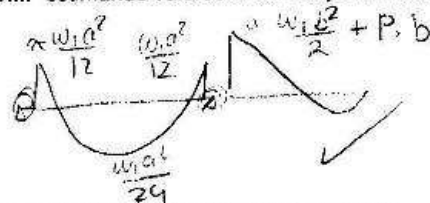


$$w_1 = p_v + p_a \cdot C$$

$$P = (p_v + p_m) \cdot C$$

2.5

(b) (1 pto) El DMF estimando valores máximos y mínimos.

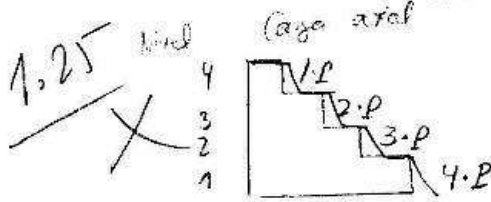


0.75

Para la columna de la intersección de los ejes 'C' y '2':

(c) (2.5 pts) Dibuje el diagrama de fuerza axial para el caso de carga muerta.

$$P_{por\ piso} = P = \frac{p_c \cdot h}{OK} + \frac{(a+b) \cdot C \cdot p_a}{OK} + \frac{2C \cdot p_v}{OK} + \frac{C \cdot p_m}{OK} \quad \text{Falta } \rightarrow (b + \frac{a}{2}) P_v$$



distribución lineal por peso de la columna.

1.50
T2. (3 pts) Sobre la norma peruana de cargas E.020:

- (a) (2 pts) Se permite reducir la carga viva en función de las áreas tributarias y de influencia (A_t y A_i). Explique brevemente mediante un ejemplo para columnas estos términos así como el factor K que los relaciona.

A_t es el área tributaria que la columna carga al hacer un análisis estático por el retado. Según la norma E.020, $K=2$ para columnas y se obtiene $A_i = K A_t$, luego se verifica que $A_i \leq 40 m^2$, si cumple, se obtiene el factor de reducción $r = 0.25 + \frac{40 - A_i}{40}$, si no se cumple, se carga por el retado. ¿Por qué? Explique.

- 1.00
(b) (1 pto) El factor de carga viva K para vigas interiores es 2 y para vigas en volado es 1, ¿a qué se debe esta diferencia? Explique brevemente.

Se debe a que las vigas interiores cubren una mayor área de influencia (para en la que una carga genera influencia en la estructura) que un volado, considerando también que en vigas voladas solo se genera una influencia en un extremo.

0.5 $\pm$ es por la reducción estructural.

T3. (3 pts) Sobre cargas y diseño estructural: al diseñar un elemento estructural se considera $\phi R_n \geq \lambda Q$, siendo R_n la resistencia nominal del elemento estructural para determinada solicitación y Q la carga aplicada. Indique brevemente la definición y el por qué se consideran los factores ϕ y λ .

ϕ : Factor de reducción de resistencia, $\phi < 1$

→ Se usa debido a que la resistencia real de las estructuras es variable, considerándose en el peor de los casos, que la resistencia real sea menor a la nominal.

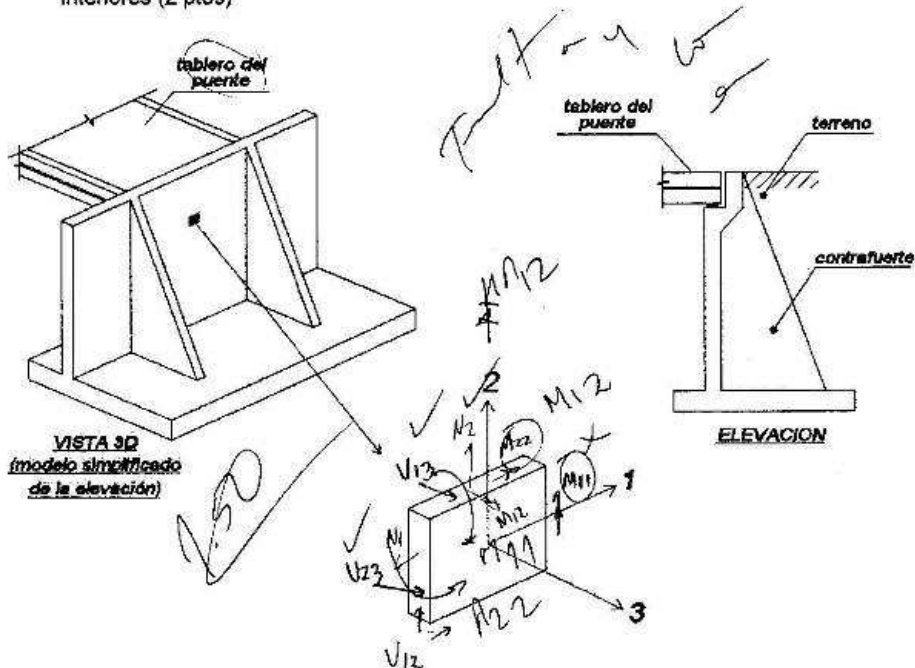
λ : Factor de amplificación de cargas

→ Para el diseño de estructuras, se amplifica la carga en función de la probabilidad de excedidos al peor de los casos en funcionamiento. Existen distintas combinaciones de carga dependiendo de las situaciones y como resultado de suerte.

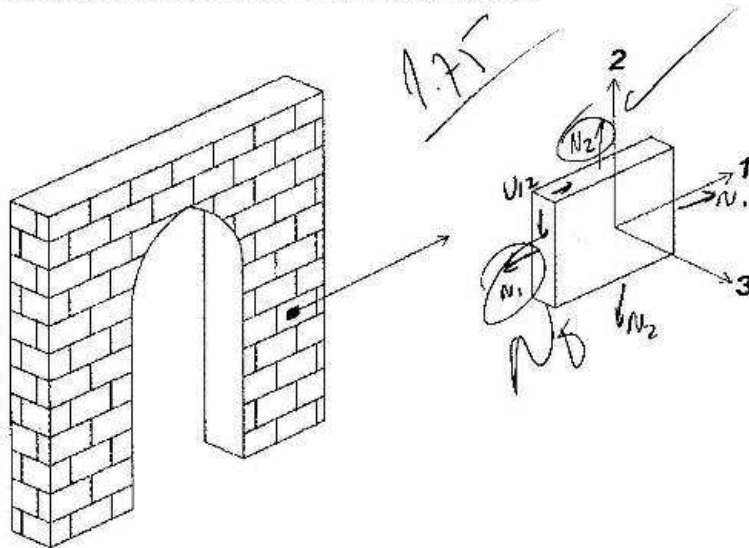
Básicamente por la INCERTIDUMBRE de ellas.

T4. (4 pts) Para las estructuras mostradas indique en los gráficos correspondientes qué fuerzas internas se producen (M_{11} , M_{22} , M_{12} , V_{13} , V_{23} , V_{12} , N_1 , N_2) si:

- (a) La estructura consta del tablero de un puente y un muro de contención con contrafuertes interiores (2 pts)

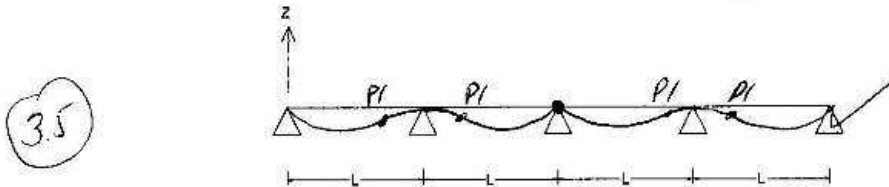


- (b) La estructura solo está sometida a su peso propio (2 pts)

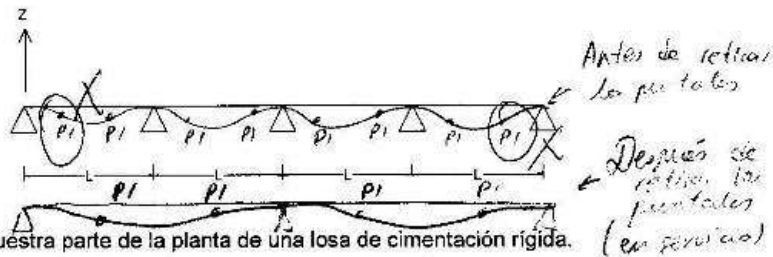


T5. (4 pts) Se tiene una colaborante con longitud de planchas $2L$, la cual se apoya según la figura,

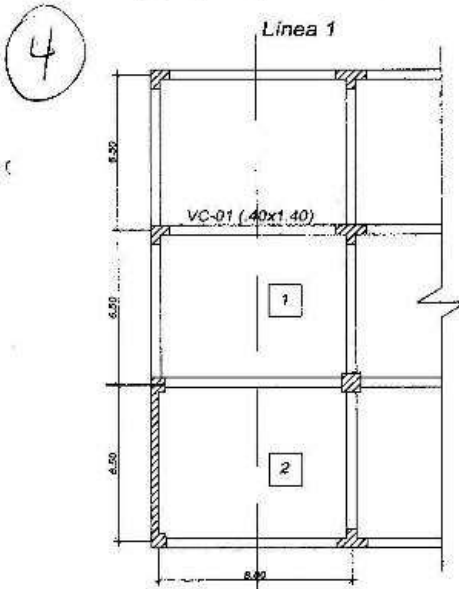
a) Dibuje la deformada para la etapa antes del fraguado indicando los puntos de inflexión. (2pts)



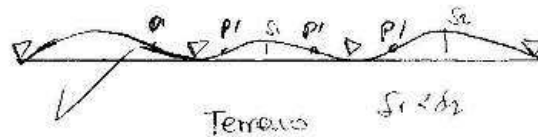
b) Dibuje la deformada para la etapa después del fraguado indicando los puntos de inflexión. (2pts)



T6. (5 pts) La figura muestra parte de la planta de una losa de cimentación rígida.



a) Dibuje la deformada elástica de la línea 1, indicando en qué lado se encuentra el terreno. (2 pts)



b) ¿En dónde existirán mayores momentos flectores en la dirección de la línea 1, en el paño 1 o en el paño 2? Sustente su respuesta. (3 pts)

Existen mayores momentos flectores en el paño 2, ya que la diferencia de altura es mayor y la columna es más rígida. Por lo tanto, la respuesta es: $1.8 \Rightarrow 1.8$ ✓