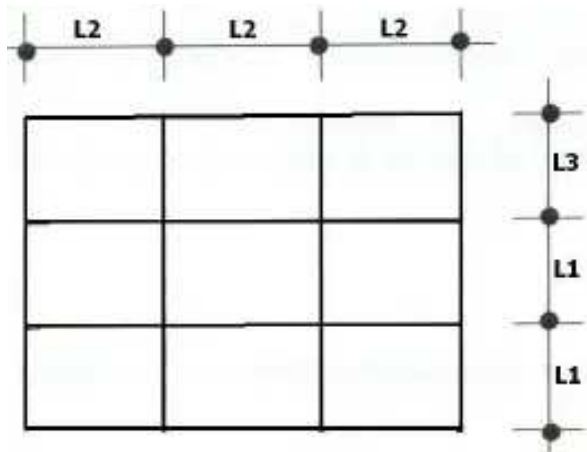


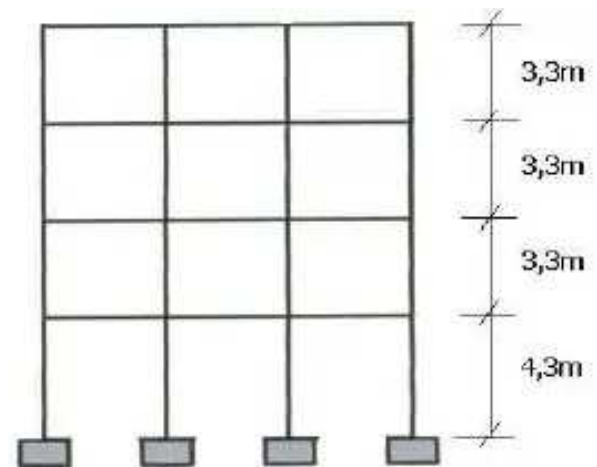
INGENIERÍA ANTISISMICA
Trabajo de investigación N° 1
Ciclo 2019-2B

Profesor : Mcs. Ing. Esteban Ortega Flores

Se tiene una edificación de concreto armado de 4 pisos, tipo aporticado con zapatas aisladas, tal como se muestra en la figura adjunta:



PLANTA TIPICA "A"



ELEVACION TIPICA DE LA EDIFICACIÓN

ESPECIFICACIONES: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (E060-2010)

UBICACIÓN: Tacna, Pocollay

DIMENSIONES EN PLANTA:

L1 = (número de letras de su primer nombre) m
L2 = (número de letras de su primer apellido) m
L3 = (número de letras de su segundo apellido) m

Nota: si su nombre o apellido supera a 7 letras, considere 7.

DIAFRAGMA HORIZONTAL: Losa aligerada

USO: COLEGIO

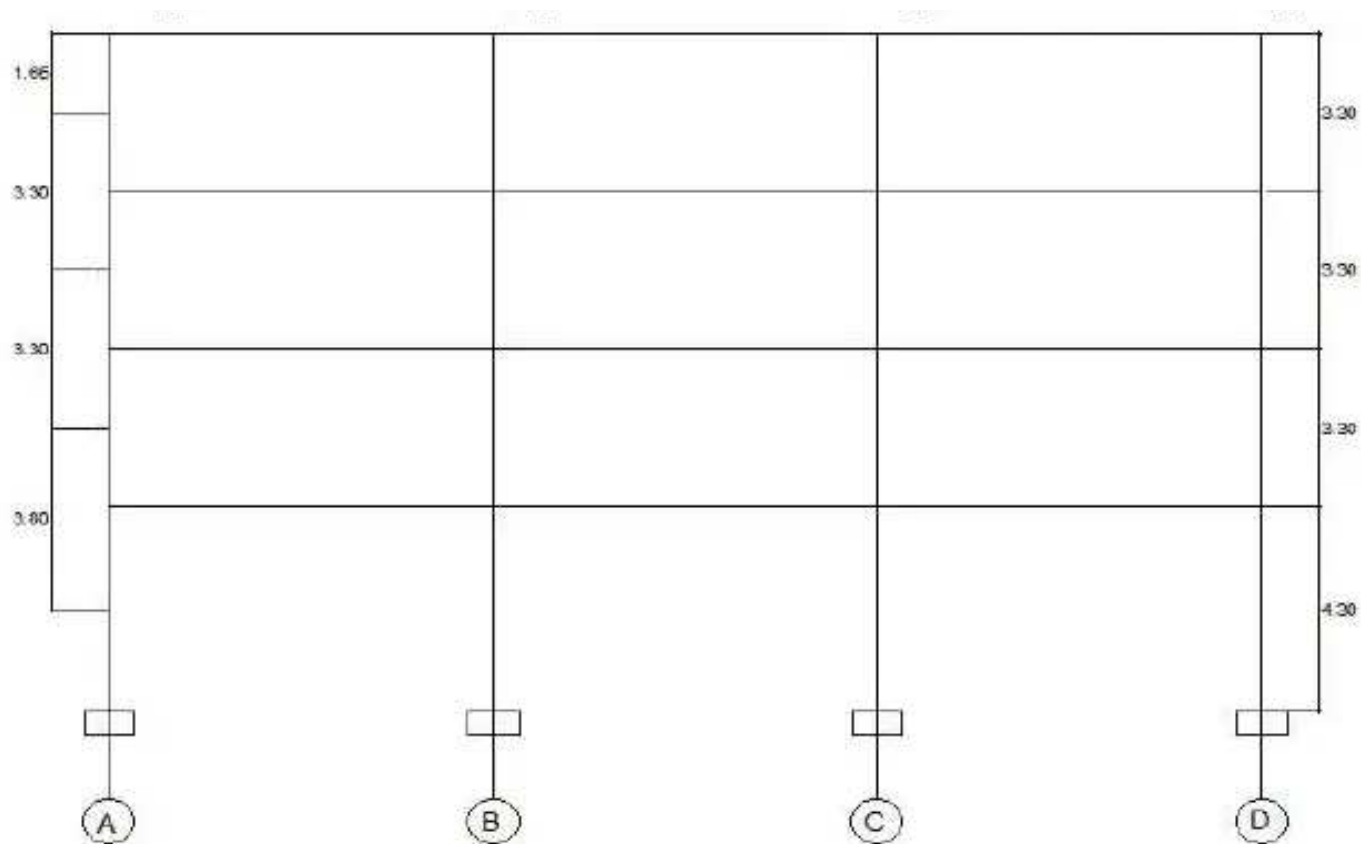
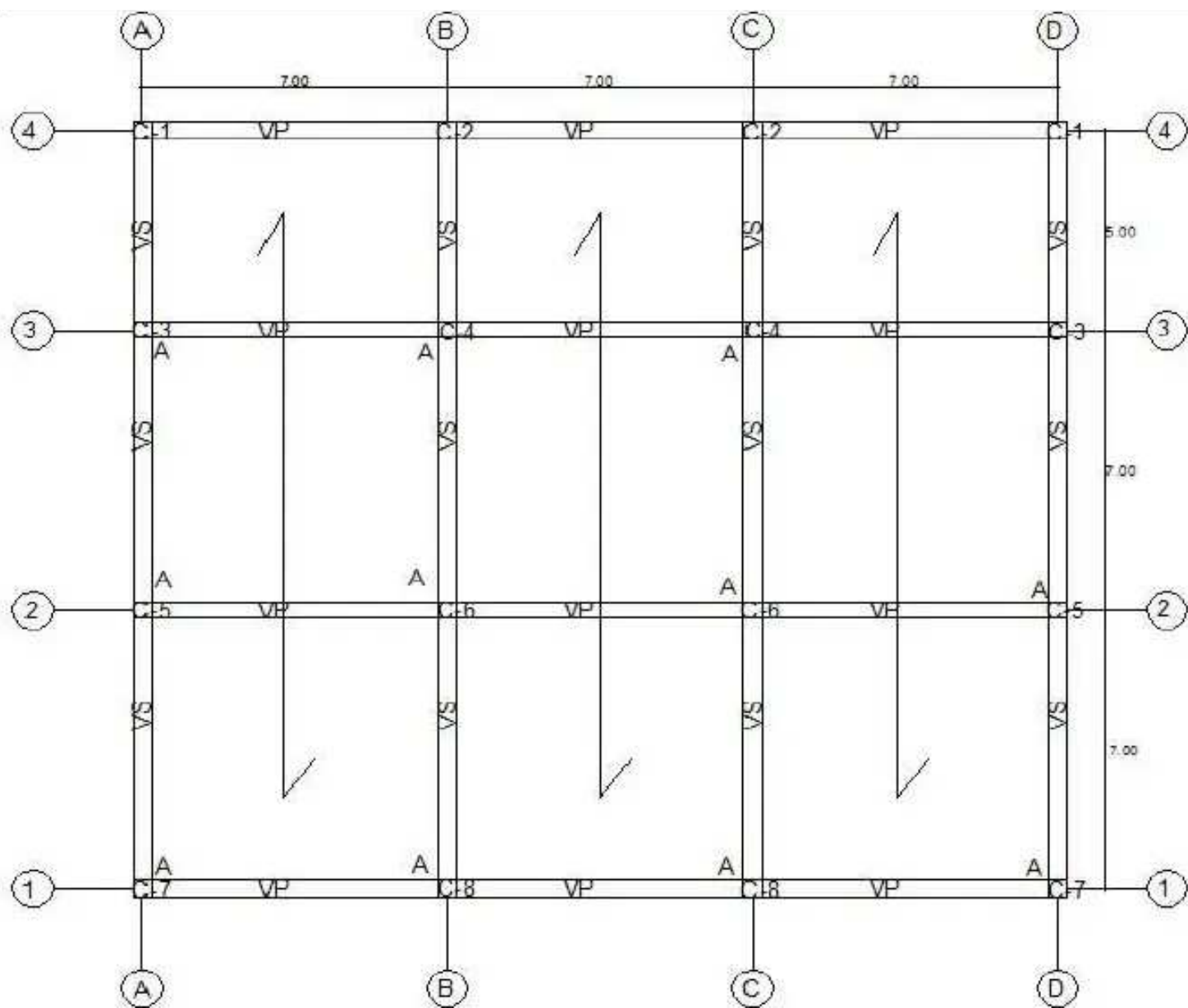
TIPO DE SUELO:

Suelo intermedio

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO: $q_a = 2,90 \text{ kgf/cm}^2$

SE PIDE:

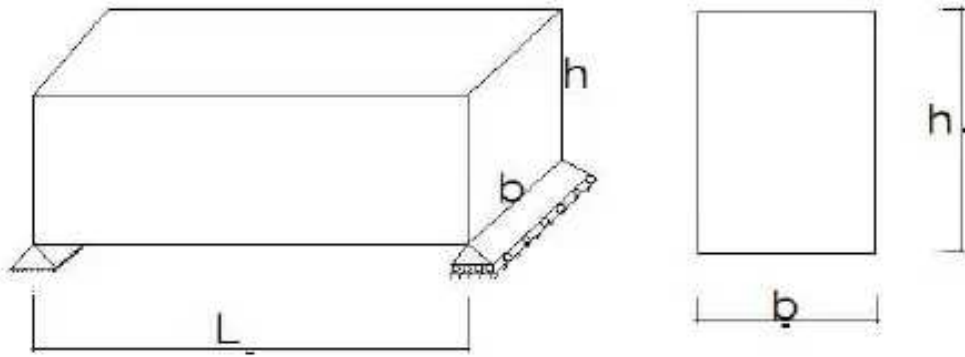
- Efectuar un predimensionamiento sencillo de vigas, columnas, losas y zapatas aisladas
- Efectuar el metrado de cargas, calculando el peso por piso de la edificación
- Efectuar el cálculo de la edificación, mediante el análisis estático con la Norma E030-2018, calcular la cortante basal de la estructura.



ELEVACION

1: PREDIMENSIONAMIENTO

1.1: VIGAS



VIGA PRINCIPAL:

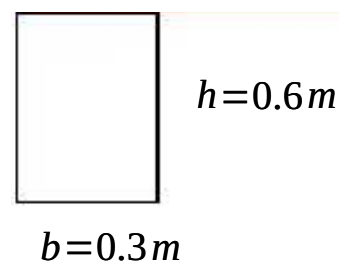
$$h = \left(\frac{1}{10} a \frac{1}{12} \right) L$$
$$b = \left(\frac{1}{3} a \frac{2}{3} \right) h$$

NOTA:

$b_{\min} = 25 \text{ cm}$
(para evitar cangrejas)
 b, h — dimensiones $c/5 \text{ cm}$

$$h = \frac{L}{12} \rightarrow \frac{7}{12} = 0.58 \text{ m } 0.6 \text{ m}$$

$$b = \frac{h}{2} \rightarrow \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ m}$$

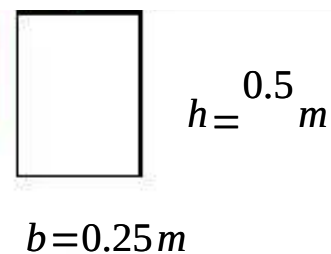


VIGA SECUNDARIA:

$$h = \left(\frac{1}{14} a \frac{1}{16} \right) L$$
$$b = \left(\frac{1}{3} a \frac{2}{3} \right) h$$

$$h = \frac{L}{15} \rightarrow \frac{7}{15} = 0.47 \text{ m } 0.5 \text{ m}$$

$$b = \frac{h}{2} \rightarrow \frac{0.5}{2} = 0.25 \text{ m}$$



1.2: LOSA ALIGERADA



$$H = \frac{1}{24}$$



$$H = \frac{7}{24} = 0.29 \text{ } 0.3 \text{ m}$$

1.3: COLUMNAS:

SEGUN ACI

COLUMNA CENTRADA

$$A_{coef} = \frac{P_{serv.}}{0.45 f' c}$$

Columna excéntrica

$$A_{coef} = \frac{P_{serv.}}{0.35 f' c}$$

$$P$$

NOTA:

P_{serv} = Factorar los valores correspondientes y por área tributaria

Zona de alta sismicidad $A_{min} \geq 1000 \text{ cm}^2$

Of. De proyectos

$$P_{serv} = P * A_{trib.} * N_{pisos}$$

Categoría A → $P = 1500 \text{ kgf/m}^2$ (REGLAMENTO E-030)

Categoría B → $P = 1250 \text{ kgf/m}^2$

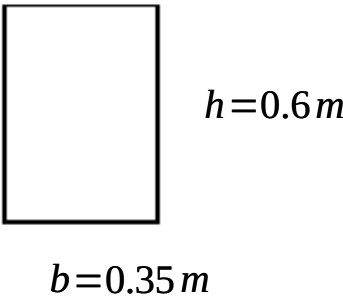
Categoría C → $P = 1000 \text{ kgf/m}^2$

Según RNE E-060 LADO MINIMO DE COLUMNA =0.25

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS											
Tipo Columna	Área Trib. (m2)	Peso (kg/m2)	N° pisos	P servicio (kg)	f'c (kg/cm2)	Coef. Tipo Columna	Área Columna (cm2)	Área Min. Colum. (cm2)		a lado columna (cm)	Sección
C1	8.75	1500	4	52500	210	0.35	714.29	625.00	SI CUMPLE	26.73	30X30
C2	17.5	1500	4	105000	210	0.35	1428.57	625.00	SI CUMPLE	37.80	40X40
C3	21.00	1500	4	126000	210	0.35	1714.29	625.00	SI CUMPLE	41.40	45X45
C4	42	1500	4	252000	210	0.45	2666.67	625.00	SI CUMPLE	51.64	55X55
C5	24.5	1500	4	147000	210	0.35	2000.00	625.00	SI CUMPLE	44.72	45X45
C6	49	1500	4	294000	210	0.45	3111.11	625.00	SI CUMPLE	55.78	60X60
C7	12.25	1500	4	73500	210	0.35	1000.00	625.00	SI CUMPLE	31.62	35X35
C8	24.50	1500	4	147000	210	0.35	2000.00	625.00	SI CUMPLE	44.72	45X45

NOMBRE	VIGAS			NOMBRE	COLUMNAS			VERIFICACION
	b (cm)	h (cm)	I (cm4)		b (cm)	h (cm)	I (cm4)	
V-1	30	60	540,000.00	C1	35	60	630,000.00	
			540,000.00				630,000.00	OK. SI CUMPLE

DIMENSION DE LA COLUMNA ASUMIDO



Zapatas

$$A_z = \frac{P_{serv.}}{k * qa}$$

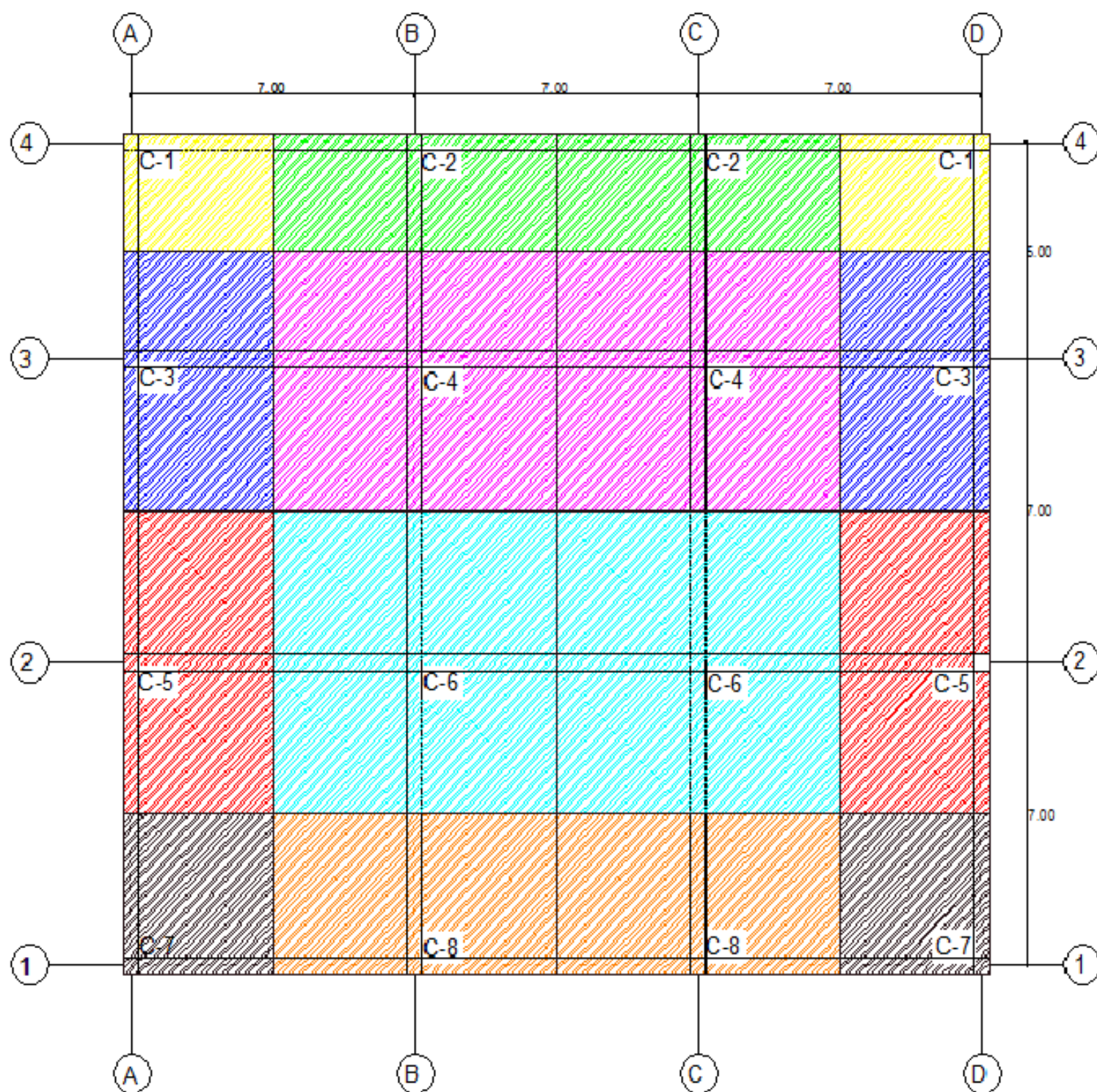
K=0.8 suelo intermedio

$$P_{serv} = 1500 * 49 * 4$$

$$A_z = \frac{294000}{0.8 * 2.9} = 129724.14$$

DIMENSIONES DE LA ZAPATA 250x360

2: METRADO DE CARGAS



METRADO DE CARGAS

PISO N°1

Carga muerta:

$$P.P.COLUMNA=0.35*0.6*2400*3.8*16=30643.20\text{ kg}$$

$$P.P.VIGAPRIC.=0.3*0.6*2400*12*7=36288.00\text{ kg}$$

$$P.P.VIGASEC.=0.25*0.5*2400*19*3=17100.00\text{ kg}$$

$$P.P.LOSA1=6.65*6.65*420*6=111440.70\text{ kg}$$

$$P.P.LOSA2=6.65*4.65*420*3=38962.35\text{ kg}$$

$$P.P.ACABADOS1=6.65*6.65*150*6=39800.25\text{ kg}$$

$$P.P.ACABADOS2=6.65*4.65*150*3=13915.13\text{ kg}$$

$$P.P.TABIQUERIA1=6.65*6.65*100*6=26533.50\text{ kg}$$

$$P.P.TABIQUERIA2=6.65*4.65*100*3=9276.75\text{ kg}$$

$$totalCM1=323959.88\text{ kg}$$

Carga viva:

$$CV1=6.65*6.65*250*6=66333.75\text{ kg}$$

$$CV2=6.65*4.65*250*3=23191.88\text{ kg}$$

$$TOTALCV1=89525.63\text{ kg}$$

$$PESO\ TOTAL\ PRIMER\ PISO=CM1*0.5*CV1$$

$$=323959.88+(0.5*89525.63)$$

$$=368722.70\text{ kg}$$

METRADO DE CARGAS

PISO N°2

Carga muerta:

$$P.P. \text{ COLUMNNA} = 0.35 * 0.6 * 2400 * 3.3 * 16 = 26611. \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ VIGAPRIC.} = 0.3 * 0.6 * 2400 * 12 * 7 = 36288.00 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ VIGASEC.} = 0.25 * 0.5 * 2400 * 19 * 3 = 17100.00 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ LOSA 1} = 6.65 * 6.65 * 420 * 6 = 111440.70 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ LOSA 2} = 6.65 * 4.65 * 420 * 3 = 38962.35 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ ACABADOS 1} = 6.65 * 6.65 * 150 * 6 = 39800.25 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ ACABADOS 2} = 6.65 * 4.65 * 150 * 3 = 13915.13 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ TABIQUERIA 1} = 6.65 * 6.65 * 100 * 6 = 26533.50 \text{ kg}$$

$$P.P. \text{ TABIQUERIA 2} = 6.65 * 4.65 * 100 * 3 = 9276.75 \text{ kg}$$

$$\text{total CM 2} = 319927.88 \text{ kg}$$

Carga viva:

$$CV 1 = 6.65 * 6.65 * 250 * 6 = 66333.75 \text{ kg}$$

$$CV 2 = 6.65 * 4.65 * 250 * 3 = 23191.88 \text{ kg}$$

$$\text{TOTAL CV 2} = 89525.63 \text{ kg}$$

$$\text{PESO TOTAL SEGUNDO PISO} = \text{CM 2} + (0.5 * \text{CV 2})$$

$$= 319927.88 + (0.5 * 89525.63)$$

$$= 364690.70 \text{ kg}$$

METRADO DE CARGAS

PISO N°3

Carga muerta:

$$P.P. COLUMNAS = 0.35 * 0.6 * 2400 * 3.3 * 16 = 26611.20 \text{ kg}$$

$$P.P. VIGAS PRIMARIAS = 0.3 * 0.6 * 2400 * 12 * 7 = 36288.00 \text{ kg}$$

$$P.P. VIGAS SECUNDARIAS = 0.25 * 0.5 * 2400 * 19 * 3 = 17100.00 \text{ kg}$$

$$P.P. LOSA 1 = 6.65 * 6.65 * 420 * 6 = 111440.70 \text{ kg}$$

$$P.P. LOSA 2 = 6.65 * 4.65 * 420 * 3 = 38962.35 \text{ kg}$$

$$P.P. ACABADOS 1 = 6.65 * 6.65 * 150 * 6 = 39800.25 \text{ kg}$$

$$P.P. ACABADOS 2 = 6.65 * 4.65 * 150 * 3 = 13915.13 \text{ kg}$$

$$P.P. TABIQUERIA 1 = 6.65 * 6.65 * 100 * 6 = 26533.50 \text{ kg}$$

$$P.P. TABIQUERIA 2 = 6.65 * 4.65 * 100 * 3 = 9276.75 \text{ kg}$$

$$total CM 3 = 319927.88 \text{ kg}$$

Carga viva:

$$CV 1 = 6.65 * 6.65 * 250 * 6 = 66333.75 \text{ kg}$$

$$CV 2 = 6.65 * 4.65 * 250 * 3 = 23191.88 \text{ kg}$$

$$TOTAL CV 3 = 89525.63 \text{ kg}$$

$$PESO TOTAL TERCER PISO = CM 1 + (0.5 * CV 3)$$

$$= 319927.88 + (0.5 * 89525.63)$$

$$= 364690.70 \text{ kg}$$

METRADO DE CARGAS

PISO N°4

Carga muerta:

$$P.P. COLUMNAS = 0.35 * 0.6 * 2400 * 1.65 * 16 = 13305.60 \text{ kg}$$

$$P.P. VIGAS PRINCIPALES = 0.3 * 0.6 * 2400 * 12 * 7 = 36288.00 \text{ kg}$$

$$P.P. VIGAS SECUNDARIAS = 0.25 * 0.5 * 2400 * 19 * 3 = 17100.00 \text{ kg}$$

$$P.P. LOSA 1 = 6.65 * 6.65 * 420 * 6 = 111440.70 \text{ kg}$$

$$P.P. LOSA 2 = 6.65 * 4.65 * 420 * 3 = 38962.35 \text{ kg}$$

$$P.P. TABIQUERIA 1 = 6.65 * 6.65 * 100 * 6 = 26533.50 \text{ kg}$$

$$P.P. TABIQUERIA 2 = 6.65 * 4.65 * 100 * 3 = 9276.75 \text{ kg}$$

$$\text{total CM 3} = 252906.90 \text{ kg}$$

Carga viva:

$$CV 1 = 6.65 * 6.65 * 100 * 6 = 26533.50 \text{ kg}$$

$$CV 2 = 6.65 * 4.65 * 100 * 3 = 9276.75 \text{ kg}$$

$$TOTAL CV 3 = 35810.25 \text{ kg}$$

$$PESO TOTAL CUARTO PISO = CM 4 + (0.25 * CV 4)$$

$$= 252906.90 + (0.25 * 35810.25)$$

$$= 261859.46 \text{ kg}$$

PESO TOTAL DE TODO LOS PISOS

$$P = 1359963.56 \text{ kg}$$

$$\text{COMPROBACION: } \frac{P}{\text{area} * n^{\circ} \text{ pisos}} = \frac{1359963.56}{399 * 4} = 852.11 \text{ kg/m}^2 \text{ ok!}$$

3: CÁLCULO DE CORTANTE BASAL

Parámetro sísmico

$$Z = (\text{TACNA} - \text{POCOLLAY}) \rightarrow Z = 0.45$$

$$U = (\text{COLEGIO}) \rightarrow U = 1.5$$

$$S = (\text{SUELO INTERMEDIO}) = S_2 = 1.05$$

$C = \text{FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA}$

$$T < T_P$$

$$T_P < T < T_L$$

$$T = \frac{h_r}{C T} \rightarrow = \frac{14.2}{35} = 0.406$$

$\therefore C = 2.5 \rightarrow \text{factor de amplificacion NORMA E 0.30}$

$R = \text{COEFICIENTE DE REDUCCION}$

$$R = R_o * I_{ax} * I_p$$

LA ESTRUCTURA NO ES IRREGULAR "norma E0.30"

$$I_p = 1$$

$$I_{ax} = 1$$

$$R_x = R_o * I_a * I_p$$

$$R_x = 8 * 1 * 1 = 8$$

CORTANTE BASAL

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} * P$$

$$V = \frac{0.45 * 1.5 * 2.5 * 1.05}{8} * 1359963.56$$

$$V = 301210.68 \text{ kg}$$

FORMULAS

$F_i = \alpha_i * V_{\text{cortante}}$

$\alpha_i = P_i * h_i / \sum P_i * h_i$

NOTA:

$PARAT \leq 0.5 S \rightarrow K = 1 \text{ (SICUMPLE)}$

$PARAT > 0.5 S \rightarrow K = (0.75 + 0.5 T) \leq 2.0$

$\therefore T = 0.357 S \rightarrow K = 1$

1°: piso= 368722.7 kg
2°: piso= 364690.7 kg
3°: piso= 364690.7 kg
4°: piso= 261859.46 kg
cortante basal (V)= 301210.68 kg

NIVEL	PESO	hi	Pi*hi	αi	fi
4	261859.46	14.2	3718404.3	0.309	92942.654
3	364690.7	10.9	3975128.6	0.330	99359.556
2	364690.7	7.6	2771649.3	0.230	69278.223
1	368722.7	4.3	1585507.6	0.132	39630.248
Σ	1359963.6	Σ	12050690		