

## 4.3. Cargas Sísmicas.

### Método Estático Equivalente

#### 4.3.1. Pesos En la Estructura Por Niveles



##### NIVEL DE TECHO.(NI-3)

###### De cubierta:

Cubierta (Shingles+Plycem+Asfalto):		28 kg / m <sup>2</sup>
Cielo(Gypsum 11mm):		17 kg / m <sup>2</sup>
Peso Propio de Largueros:	3.41/0.6=	6 kg / m <sup>2</sup>
Carga Viva Reducida :		10 kg / m <sup>2</sup>
Total:		<u>61 kg / m<sup>2</sup></u>

Areas donde esta aplicada la carga de techo:

A1: 18.79*22=	413.5 m <sup>2</sup>	A9:	18.5 m <sup>2</sup>
A2: 23.493*4=	94.0 m <sup>2</sup>	A10: 3.30*2=	3.3 m <sup>2</sup>
A3:	109.0 m <sup>2</sup>	A11: 1.35*4=	5.4 m <sup>2</sup>
A4: 53.75*2=	107.5 m <sup>2</sup>	A12: 5.69*2=	11.4 m <sup>2</sup>
A5: 14.096*4=	56.4 m <sup>2</sup>	A13: 6.58*2=	13.2 m <sup>2</sup>
A6: 27.78*2=	55.6 m <sup>2</sup>	A14: 5.65*2=	11.3 m <sup>2</sup>
A7: 42.271*2=	84.5 m <sup>2</sup>	A15: 6.82*2=	13.7 m <sup>2</sup>
A8: 29.95*2=	59.9 m <sup>2</sup>	A16:	11.4 m <sup>2</sup>

Área Total del Techo: 1068.6 m<sup>2</sup>

Peso Total de Techo: 1068.6\*61= 65185 kg

##### NIVEL DE ENTREPISO.(NI-2)

Vigueta:	12.1/0.75 =	16 kg / m <sup>2</sup>
Peso Propio de lamina:		9 kg / m <sup>2</sup>
Cielo Raso de Gypsum:		16.5 kg / m <sup>2</sup>
Relleno :		112 kg / m <sup>2</sup>
Recubrimiento de concreto:		168 kg / m <sup>2</sup>
Carga viva REDUCIDA :		80 kg / m <sup>2</sup>
Total:		<u>402 kg / m<sup>2</sup></u>

Áreas donde esta aplicada la carga de entrepiso:

zona	b x	l y	Área
1	8.32	5.95	49.5
2	23.12	45.6	1054.3
3	4.4	7.6	-33.4
4	4.4	7.6	-33.4
5	3.83	1.9	-7.277
6	7.4	1.4	-10.36
Suma			1019.4

Carga total de entrepiso:  $1019.4 \times 402 =$  **409799 kg**

***Paredes externas de covintec:***

Peso de paredes: **157 Kg. / m<sup>2</sup>**

Altura Tributaria: **4 m**

Longitud total de paredes:

L1:	$45.66 \times 2 =$	91.32 m
L2:	$23.3 \times 2 =$	46.6 m
L3:	$5.8 \times 2 =$	11.6 m
TOTAL:		149.52 m

Peso de Paredes:  $157 \times 4 \times 149.52 =$  **93899 kg**

***Divisiones internas de Gypsum:***

Peso de paredes: **31 Kg. / m<sup>2</sup>**

Altura Tributaria: **4 m**

Longitud total de paredes:

L1:	$45.66 \times 4 =$	182.64 m
L2:	$7.25 \times 22 =$	159.5 m
L3:	$5 \times 6 =$	30 m
L4:	$9.8 \times 4 =$	39.2 m
TOTAL:		411.34 m

Peso de Paredes:  $31 \times 4 \times 411.34 =$  **51006 kg**

***Paredes de ascensor:***

Peso de paredes: **271 Kg. / m<sup>2</sup>**

Altura Tributaria: **4 m**

Longitud total de paredes:

L1:	$4.15 \times 2 =$	8.3 m
L2:	$1.91 \times 2 =$	3.82 m
TOTAL:		12.12 m

Peso de Paredes:  $271 \times 4 \times 12.12 =$  **13138 kg**

### NIVEL DE ENTREPISO.(NI-1)

Vigueta:	12.1/0.75 =	16 kg / m <sup>2</sup>
Peso Propio de lamina:		9 kg / m <sup>2</sup>
Cielo Raso de Gypsum:		16.5 kg / m <sup>2</sup>
Relleno :		112 kg / m <sup>2</sup>
Recubrimiento de concreto:		168 kg / m <sup>2</sup>
Carga viva REDUCIDA:		80 kg / m <sup>2</sup>
Total:		<u>402 kg / m<sup>2</sup></u>

Áreas donde esta aplicada la carga de entrepiso:

zona	b x	l y	Area
1	8.32	9.19	76.5
2	23.12	45.6	1054.3
3	4.4	7.6	-33.4
4	4.4	7.6	-33.4
5	3.83	1.9	-7.277
6	7.4	1.4	<u>-10.36</u>
Suma			1046.4

Carga total de entrepiso:  $1046.4 \times 402 =$  **420653 kg**

### ***Paredes externas de covintec:***

Peso de paredes:		<b>157 Kg. / m<sup>2</sup></b>
Altura Tributaria:		3.65 m
Longitud total de paredes:		
L1:	45.66*2=	91.32 m
L2:	23.3*2=	46.6 m
L3:	5.8*2=	<u>11.6 m</u>
TOTAL:		149.52 m

Peso de Paredes:  $157 \times 3.65 \times 149.52 =$  **85682 kg**

### ***Divisiones internas de Gypsum:***

Peso de paredes:		<b>31 Kg. / m<sup>2</sup></b>
Altura Tributaria:		3.65 m
Longitud total de paredes:		
L1:	45.66*4=	182.64 m
L2:	7.25*22=	159.5 m
L3:	5*6=	30 m
L4:	9.8*4=	<u>39.2 m</u>
TOTAL:		411.34 m

Peso de Paredes:  $31 \times 3.65 \times 411.34 =$  **46543 kg**

**Paredes de ascensor:**

Peso de paredes: **271 Kg. / m<sup>2</sup>**  
 Altura Tributaria: **3.65 m**  
 Longitud total de paredes:

L1:  $4.15 \times 2 = 8.3 \text{ m}$   
 L2:  $1.91 \times 2 = 3.82 \text{ m}$   
 TOTAL: 12.12 m

Peso de Paredes:  $271 \times 3.65 \times 12.12 =$  **11988 kg**

La siguiente tabla muestra un resumen de los pesos de la estructura, en cada nivel. Estos pesos no incluyen el peso propio de la estructura. Este se calcula directamente en el sap2000.

Nivel	Muros	Entrepiso	Techo	SUMA	
3	0	0	65185	65185	kg
2	158043	409799	0	567842	kg
1	144213	420653	0	564866	kg
SUMA	302256	830452	65185	1197893	kg

**4.3.2. Cortante Sísmico Basal**

Es igual al peso total de la estructura multiplicado por el coeficiente sísmico elástico:

$$0.1 \times 1197893 = 119789.3 \text{ kg}$$

**4.3.3. Influencia del suelo y del periodo aproximado del edificio**

EL Periodo fundamental puede calcularse de manera aproximada , según arto.23. Para el tipo 1,

$$T = C_t \times h_n^{3/4} \quad .085 \times 11.9^{3/4} = 0.54$$

donde :

Ct: .085, para pórticos de acero.

hn: altura máxima del edificio. Para este caso igual a 11.9 m

El valor de "C", puede ser modificado según se indica en el arto. 23. Del R.N.C. de acuerdo a la condición del suelo y al periodo del edificio, afectándolo por un factor de reducción "D", de la forma siguiente.

$$D = (0.5/T)^{1/2} \quad \text{para suelos medios y cuando T es mayor que 0.5}$$

$$D = 0.962$$

### 4.3.4. Rigideces relativas de cada marco. Formulas de Wilbur

Modulo de Elasticidad del Acero:  $E=$  2043185 Kg. / cm<sup>2</sup>

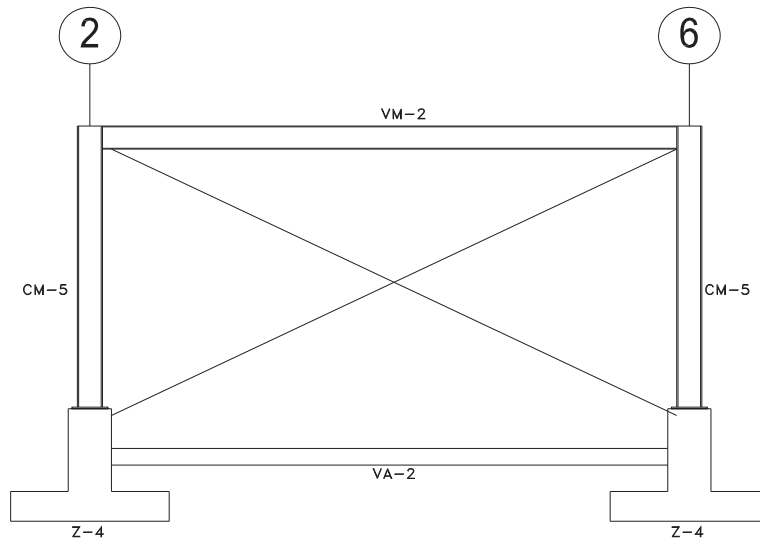
Altura de entepiso: 420 cm

Altura de entepiso 2: 360 cm

Altura de entepiso 3: 400 cm

Marco eje: A

Entepiso: 1



ELEVACION ESTRUCTURAL SOBRE EL EJE A

Propiedades del marco:

	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	L (cm)	I/L	n	Suma
vm 2	17560	832	21.1	1	21.1
cm 5	48567	420	115.6	2	231.2

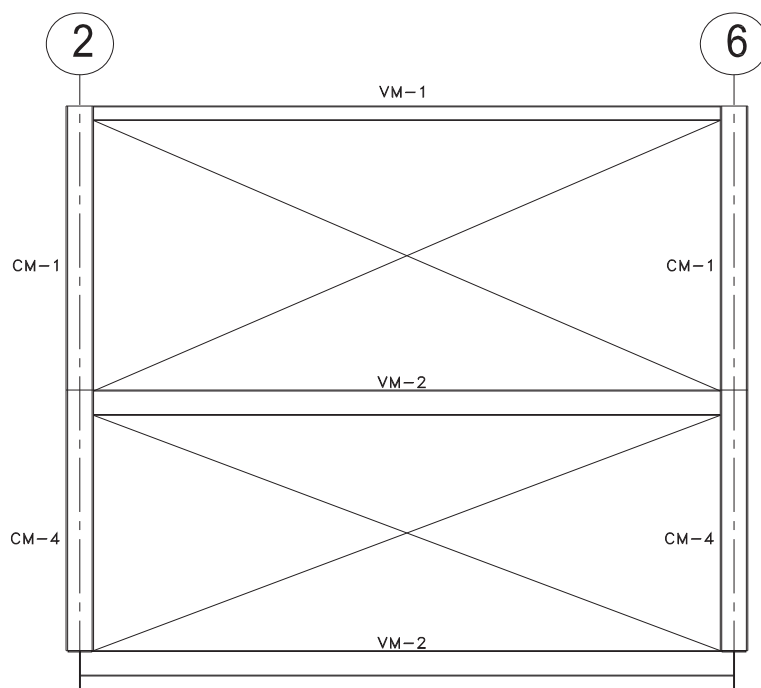
Rigidez del marco: 1635.0896 kg/cm

17499.038

2085.2839

Marco eje: A'

Entrepiso: 2



Propiedades del marco:

	$I_x \text{ (cm}^4\text{)}$	L (cm)	I/L	n	Suma
vm 2	17560	832	21.1	1	21.1
vm 1	3055	832	3.7	1	3.7
cm 4	18933.3	360	52.6	2	105.2
cm 1	1776	400	4.4	2	8.8

Entrepiso:

2

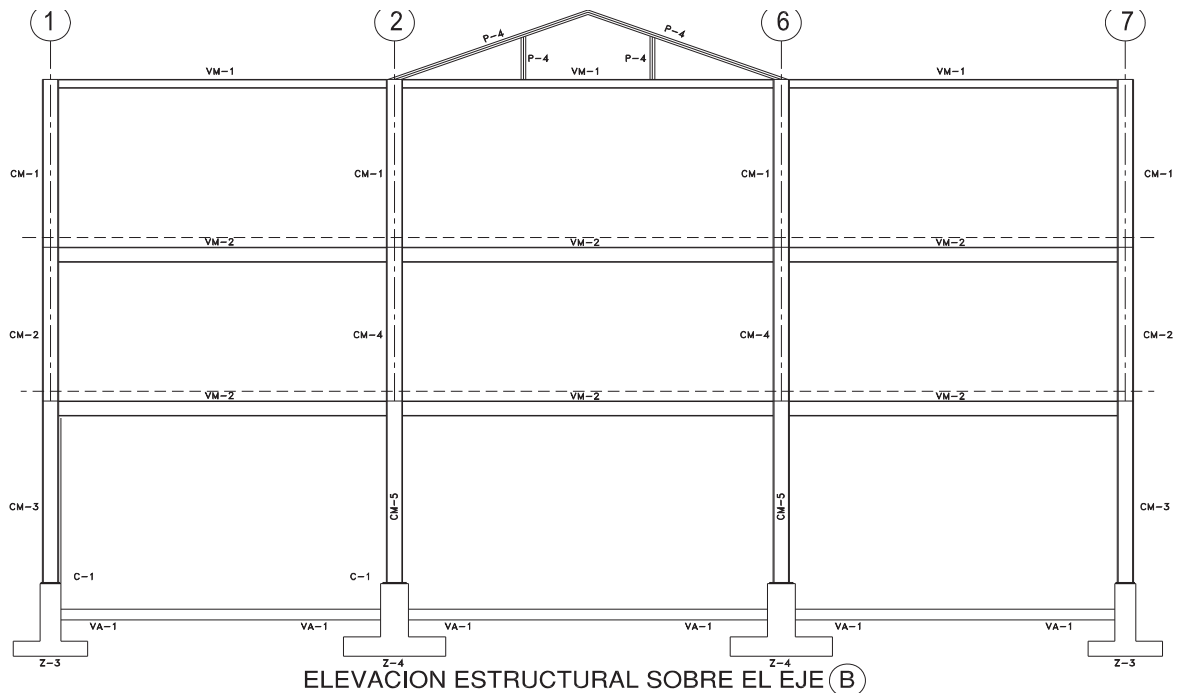
3

Rigidez

2556.1 kg/cm

752.2 kg/cm

Marco eje: B



	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	L (cm)	I/L	n	Suma	
vm 2	17560	832	21.1	1	21.1	
	17560	740	23.7	2	47.4	68.5
vm 1	3055	832	3.7	1	3.7	
	3055	740	4.1	2	8.2	11.9
cm 5	48567	420	115.6	2	231.2	
cm 3	41792	420	99.5	2	199	430.2
cm 2	25982	360	72.2	2	144.4	
cm 4	32272	360	89.6	2	179.2	323.6
cm 1	17560	400	43.9	4	175.6	

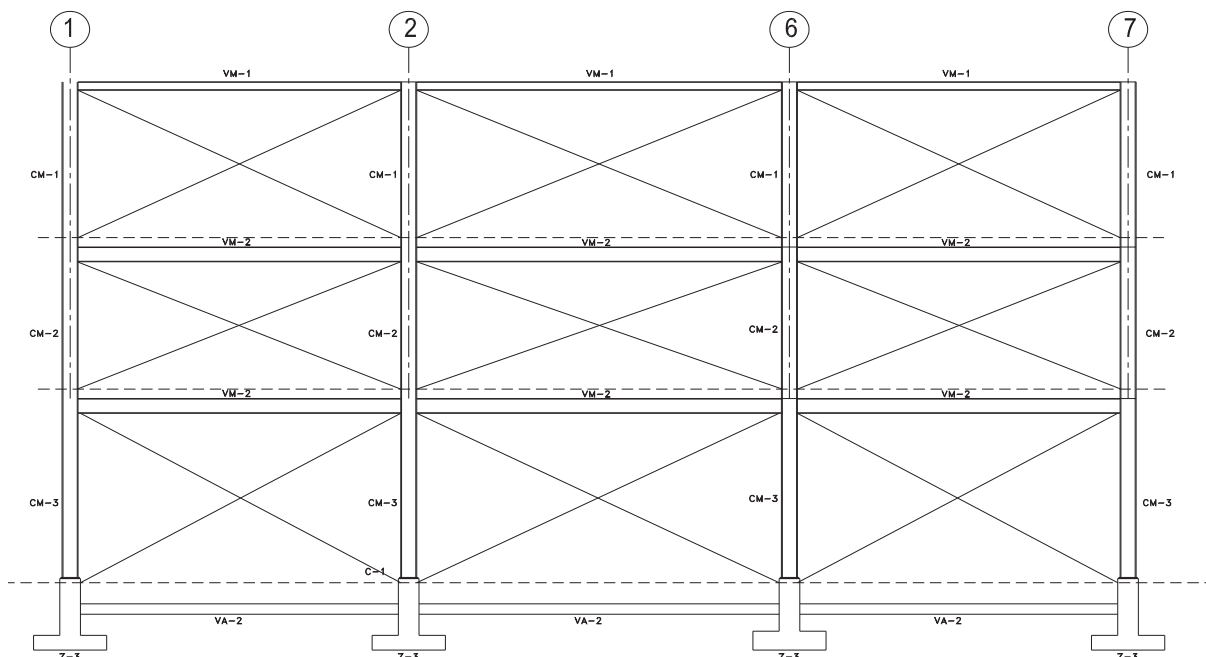
Entrepiso:

- 1
- 2
- 3

Rigidez

- 4609.6 kg/cm
- 8239.5 kg/cm
- 4555.6 kg/cm

Marco eje: B',C,D,F,G,H,J,K,K',L



	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	L (cm)	I/L	n	Suma	
vm 2	17560	832	21.1	1	21.1	
	17560	740	23.7	2	47.4	68.5
vm 1	3055	832	3.7	1	3.7	
	3055	740	4.1	2	8.2	11.9
cm 5	0	420	0.0	2	0	
cm 3	41792	420	99.5	4	398	398
cm 2	25982	360	72.2	4	288.8	
cm 4	0	360	0.0	2	0	288.8
cm 1	17560	400	43.9	4	175.6	

Entrepiso:

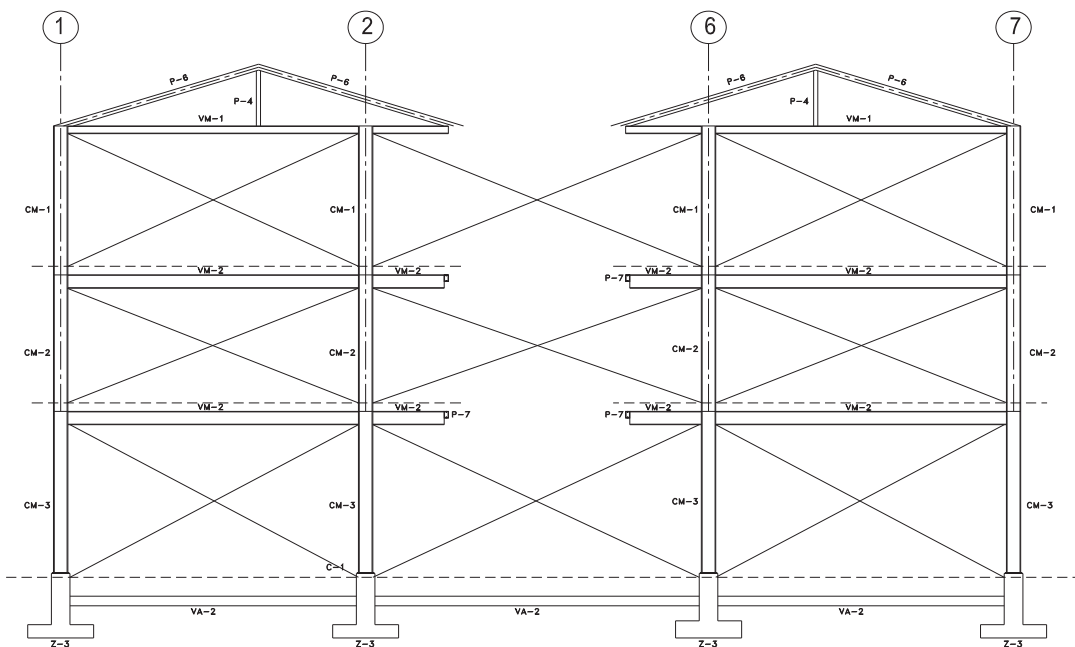
- 1
- 2
- 3

Rigidez

- 4497.4 kg/cm  
 8108.0 kg/cm  
 4555.6 kg/cm



Marco eje: E,I



ELEVACION ESTRUCTURAL SOBRE EL EJE (E) e (I)

ESCALA=1:100

	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	L (cm)	I/L	n	Suma	
vm 2	0	832	0.0	1	0	
	17560	740	23.7	2	47.4	47.4
vm 1	0	832	0.0	1	0	
	3055	740	4.1	2	8.2	8.2
cm 5	0	420	0.0	2	0	
cm 3	41792	420	99.5	4	398	398
cm 2	25982	360	72.2	4	288.8	
cm 4	0	360	0.0	2	0	288.8
cm 1	17560	400	43.9	4	175.6	

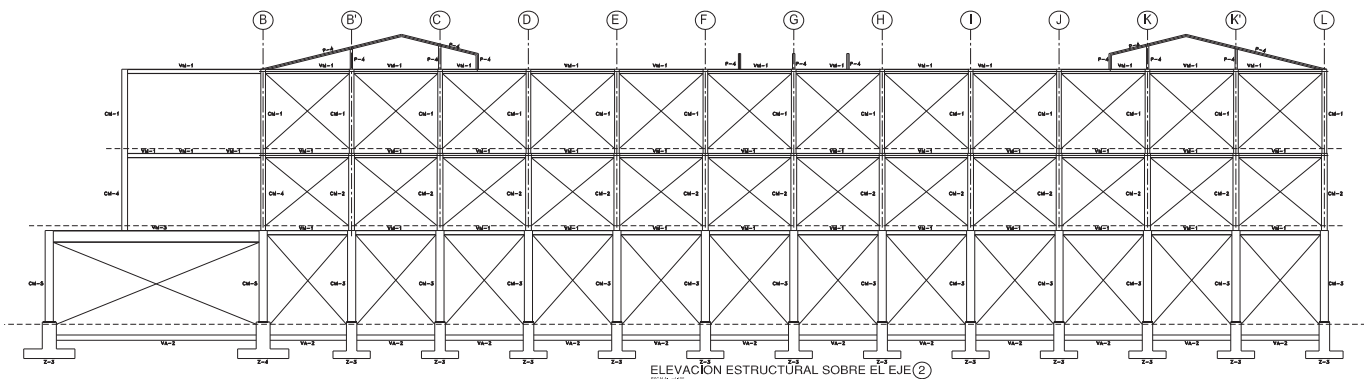
Entrepiso:

- 1
- 2
- 3

Rigidez

- 3458.5 kg/cm
- 5879.3 kg/cm
- 3316.6 kg/cm

Marco eje: 2,6



	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	L (cm)	I/L	n	Suma	
vm 3	85453	919	93.0	1	93	
vm 1	3055	380	8.0	12	96	189
vm 1	3055	595	5.1	1	5.1	
	3055	380	8.0	12	96	101.1
cm 5	48567	420	115.6	2	231.2	
cm 3	14277	420	34.0	12	408	639.2
cm 2	4336	360	12.0	12	144	
cm 4	32272	360	89.6	2	179.2	323.2
cm 1	1776	400	4.4	14	61.6	

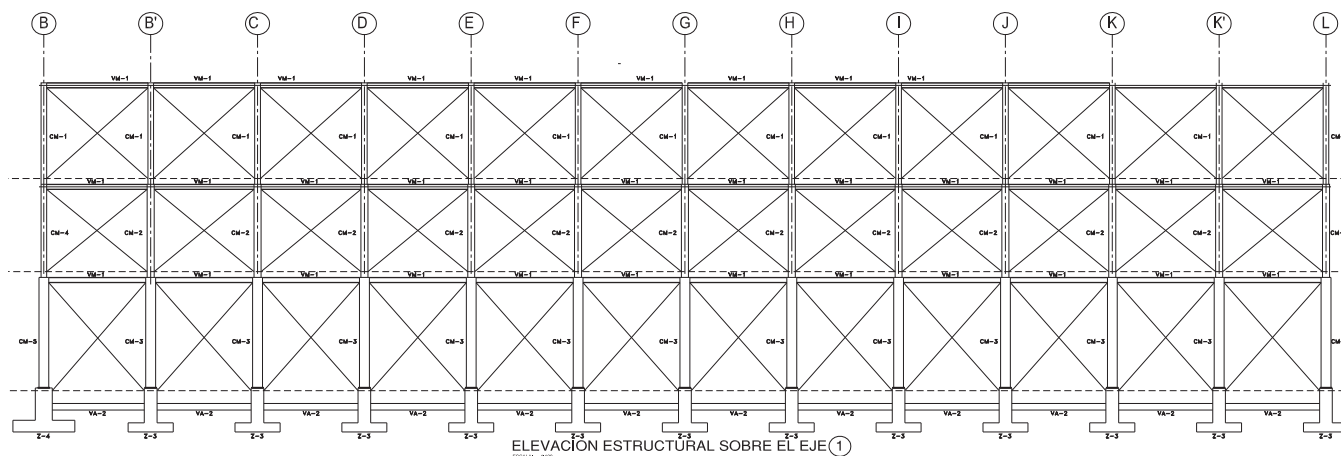
Entrepiso:

- 1
- 2
- 3

Rigidez

- 10059.9 kg/cm
- 14868.8 kg/cm
- 6547.3 kg/cm

Marco eje: 1,7



	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	L (cm)	I/L	n	Suma	
vm 3	0	919	0.0	1	0	
vm 1	3055	380	8.0	13	104	104
vm 1	0	595	0.0	1	0	
	3055	380	8.0	13	104	104
cm 5	0	420	0.0	2	0	
cm 3	14277	420	34.0	13	442	442
cm 2	4336	360	12.0	13	156	
cm 4	0	360	0.0	2	0	156
cm 1	1776	400	4.4	13	57.2	

Entrepiso:

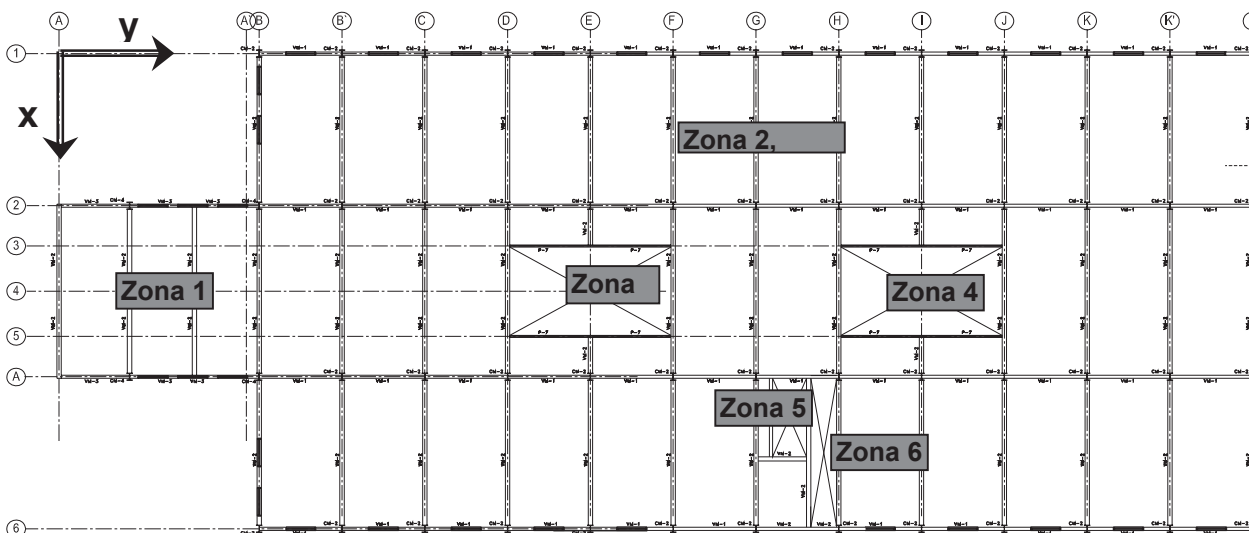
- 1
- 2
- 3

Rigidez

- 6099.9 kg/cm
- 9702.8 kg/cm
- 6266.5 kg/cm

### 4.3.5. Centros de masa por niveles.

Nivel: 1



zona	b x	l y	Area
1	8.32	9.19	76.5
2	23.12	45.6	1054.3
3	4.4	7.6	-33.4
4	4.4	7.6	-33.4
5	3.83	1.9	-7.277
6	7.4	1.4	-10.36
Suma			1046.4

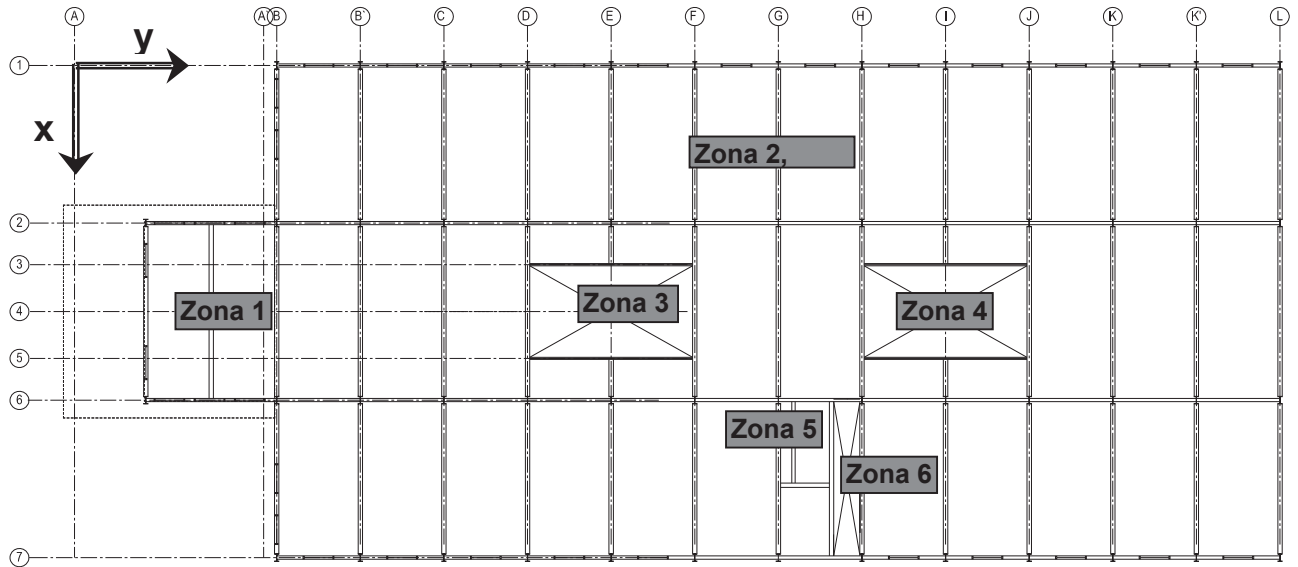
Centroide			
x	y	A*x	A*y
11.56	4.595	884.34	351.52
11.56	31.99	12187.71	33727.06
11.56	24.39	-386.10	-814.63
11.56	39.59	-386.10	-1322.31
17.71	33.53	-128.88	-244.00
19.42	35.1	-201.19	-363.64
		11969.78	31334.00

Centroides

$$x = 11969.78 / 1046.4 = 11.44 \text{ m}$$

$$y = 31334 / 1046.4 = 29.94 \text{ m}$$

Nivel: 2,3



zona	b x	l y	Área
1	8.32	5.95	49.5
2	23.12	45.6	1054.3
3	4.4	7.6	-33.4
4	4.4	7.6	-33.4
5	3.83	1.9	-7.277
6	7.4	1.4	-10.36
Suma			1019.4

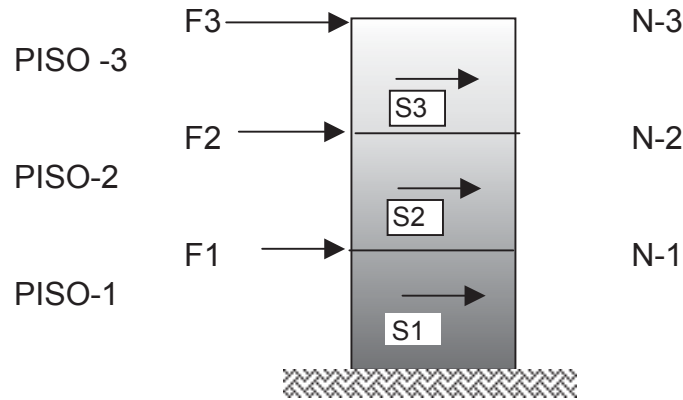
Centroide			
x	y	A*x	A*y
11.56	6.215	572.22	307.64
11.56	31.99	12187.71	33727.06
11.56	24.39	-386.10	-814.63
11.56	39.59	-386.10	-1322.31
17.71	33.53	-128.88	-244.00
19.42	35.1	-201.19	-363.64
		11657.66	31290.12

Centroides

$$x = 11657.66 / 1019.4 = 11.44 \text{ m}$$

$$y = 31290.12 / 1019.4 = 30.69 \text{ m}$$

### 4.3.6 Distribución del cortante basal a cada nivel



							CORTANTES	
Nivel	Entrepiso	Pi	Hi	Pi*Hi	FiX	FiY	Vx	Vy
3		65185	11.8	769183	12170	12170		
	3						12170	12170
2		567842	7.8	4429167.6	70081	70081		
	2						82251	82251
1		564866	4.2	2372437.2	37538	37538		
	1						119789	119789
SUMA		1197893		7570788				

Es posible usar fuerzas sísmicas menores que las calculadas si se conoce el periodo fundamental del edificio, aplicando un coeficiente de distribución alfa  $\alpha$ , según arto. 30 RNC

Coeficiente para la distribución del corte en la altura del edificio:

$$\alpha = 0.95 \text{ Para } 0.5 < T < 1.0 \text{ seg}$$

Fuerzas sísmicas y cortantes "reducidas":

NIVEL	FiX	FiY	Vx	Vy
3	17551	17551		
			17551	17551
2	66577	66577		
			84128	84128
1	35661	35661		
			119789	119789

		centro gravedad					
Nivel	Entrepiso	x	y	fix*y	fiy*x	sumafix*y	sumafiy*x
3		11.44	30.69	538640	200783	538640	200783
	3						
2		11.44	30.69	2043248	761641	2581888	962424
	2						
1		11.44	29.94	1067690	407962	3649578	1370386
	1						
SUMA							

Nivel	Entrepiso	posición del cortante	
		y	x
3			
	3	30.69	11.44
2			
	2	30.69	11.44
1			
	1	30.47	11.44

### 4.3.7. Distribución del cortante de cada nivel a cada eje sismorresistente

OBS: En el nivel 3, al no existir un diafragma rígido, el cortante se distribuye por ancho trib. no se consideran efectos de torsión en este entrepiso

Nivel	3				
Vx	Vy	y	x	bx	by
17551	17551	30.69	11.44	51.55	23.12

eje	at	Yi	Rix*Yi	Yit	Rix*YiT	Rix*YiT <sup>2</sup>	Directo
A'	2.98	3.24	10	-26.38	-79	2074	1046
B	3.3	9.19	30	-20.43	-67	1377	1158
B'	3.8	12.99	49	-16.63	-63	1051	1334
C	3.8	16.79	64	-12.83	-49	626	1334
D	3.8	20.59	78	-9.03	-34	310	1334
E	3.8	24.39	93	-5.23	-20	104	1334
F	3.8	28.19	107	-1.43	-5	8	1334
G	3.8	31.99	122	2.37	9	21	1334
H	3.8	35.79	136	6.17	23	145	1334
I	3.8	39.59	150	9.97	38	378	1334
J	3.8	43.39	165	13.77	52	721	1334
K	3.8	47.19	179	17.57	67	1173	1334
K'	3.8	50.99	194	21.37	81	1735	1334
L	1.9	54.79	104	25.17	48	1204	667
Suma	50.0		1481			10927	

eje	at	Xi	Riy*Xi	Xit	Riy*XiT	RiY*XiT <sup>2</sup>	Directo
1	3.7	0	0	-11.60	-43	498	2811
2	7.86	7.4	58	-4.20	-33	139	5972
6	7.86	15.72	124	4.12	32	133	5972
7	3.7	23.12	86	11.52	43	491	2811
Suma	23.1		268			1261	

Xt	Yt	ex	ey	.05bx	.05by	ex Diseño	ey Diseño
11.60	29.62	1.07	0.16	2.6	1.16	2.6	1.16

Mtx1	Mtx2	Mty1	Mty2	k
0	0	0	0	12188

eje	VixT1	VixT2	VT máx.	efecto Vy	Vx TOTAL
A´	0	0	0	0	1046
B	0	0	0	0	1158
B´	0	0	0	0	1334
C	0	0	0	0	1334
D	0	0	0	0	1334
E	0	0	0	0	1334
F	0	0	0	0	1334
G	0	0	0	0	1334
H	0	0	0	0	1334
I	0	0	0	0	1334
J	0	0	0	0	1334
K	0	0	0	0	1334
K´	0	0	0	0	1334
L	0	0	0	0	667

eje	ViyT1	ViyT2	VT max	efecto Vx	VyTOTAL
1	0	0	0	0	2811
2	0	0	0	0	5972
6	0	0	0	0	5972
7	0	0	0	0	2811

Nivel	2				
Vx	Vy	y	x	bx	by
84128	84128	30.69	11.44	51.55	23.12

eje	Rix	Yi	Rix*Yi	Yit	Rix*YiT	Rix*YiT <sup>2</sup>	Directo
A´	2556.1	3.24	8282	-28.01	-71596	2005414	2075
B	8239.5	9.19	75721	-22.06	-181763	4009700	6689
B´	8108.0	12.99	105323	-18.26	-148052	2703431	6582
C	8108.0	16.79	136133	-14.46	-117242	1695315	6582
D	8108.0	20.59	166944	-10.66	-86431	921357	6582
E	5879.3	24.39	143396	-6.86	-40332	276678	4773
F	8108.0	28.19	228565	-3.06	-24810	75920	6582
G	8108.0	31.99	259375	0.74	6000	4440	6582
H	8108.0	35.79	290185	4.54	36810	167119	6582
I	5879.3	39.59	232761	8.34	49033	408938	4773
J	8108.0	43.39	351806	12.14	98431	1194954	6582
K	8108.0	47.19	382617	15.94	129242	2060110	6582
K´	8108.0	50.99	413427	19.74	160052	3159425	6582
L	8108.0	54.79	444237	23.54	190862	4492899	6582
Suma	103634.2		3238772			23175700	



eje	Riy	Xi	Riy*Xi	Xit	Riy*XiT	RiY*XiT <sup>2</sup>	Directo
1	9702.8	0	0	-11.56	-112164	1296620	16610
2	14868.8	7.4	110029	-4.16	-61854	257314	25454
6	14868.8	15.72	233738	4.16	61854	257314	25454
7	9702.8	23.12	224329	11.56	112164	1296620	16610
Suma	49143.2		568096			3107868	

Xt	Yt	ex	ey	.05bx	.05by	ex Diseño	ey Diseño
11.56	31.25	0.56	0.12	2.6	1.16	2.6	1.16

Mtx1	Mty1	k
218733	97588	26283568

eje	VixT1	VT diseño	efecto Vy	Vx TOTAL	Vx+0.3Vy	0.3Vx+Vy	Vx Diseño
A'	-596	0	-266	2075	1995	357	2075
B	-1513	0	-675	6689	6487	1332	6689
B'	-1232	0	-550	6582	6417	1425	6582
C	-976	0	-435	6582	6452	1540	6582
D	-719	0	-321	6582	6486	1654	6582
E	-336	0	-150	4773	4728	1282	4773
F	-206	0	-92	6582	6554	1883	6582
G	50	50	22	6632	6639	2012	6639
H	306	306	137	6888	6929	2203	6929
I	408	408	182	5181	5236	1736	5236
J	819	819	365	7401	7511	2585	7511
K	1076	1076	480	7658	7802	2777	7802
K'	1332	1332	594	7914	8092	2968	8092
L	1588	1588	709	8170	8383	3160	8383

eje	ViyT1	VT diseño	efecto Vx	Vx TOTAL	Vx+0.3Vy	0.3Vx+Vy	VyTOTAL
1	-416	0	-933	16610	16330	4050	16610
2	-230	0	-515	25454	25300	7121	25454
6	230	230	515	25684	25839	8220	25839
7	416	416	933	17026	17306	6041	17306

Nivel	1					
Vx	Vy	y	x	bx	by	
119789	119789	30.47	11.44	54.79	23.12	

eje	Rix	Yi	Rix*Yi	Yit	Rix*YiT	Rix*YiT <sup>2</sup>	Directo
A	1635.1	0	0	-31.05	-50770	1576404	3369
A'	0.0	3.24	0	-27.81	0	0	0
B	4609.6	9.19	42362	-21.86	-100766	2202742	9498
B'	4497.4	12.99	58421	-18.06	-81223	1466888	9267
C	4497.4	16.79	75511	-14.26	-64133	914535	9267
D	4497.4	20.59	92601	-10.46	-47043	492068	9267
E	3458.5	24.39	84353	-6.66	-23034	153404	7126
F	4497.4	28.19	126782	-2.86	-12863	36787	9267
G	4497.4	31.99	143872	0.94	4228	3974	9267
H	4497.4	35.79	160962	4.74	21318	101046	9267
I	3458.5	39.59	136922	8.54	29536	252234	7126
J	4497.4	43.39	195142	12.34	55498	684844	9267
K	4497.4	47.19	212232	16.14	72588	1171571	9267
K'	4497.4	50.99	229322	19.94	89678	1788182	9267
L	4497.4	54.79	246413	23.74	106768	2534679	9267
Suma	58135.7		1804895			13379358	

eje	Riy	Xi	Riy*Xi	Xit	Riy*XiT	RiY*XiT <sup>2</sup>	Directo
1	6099.9	0	0	-11.56	-70515	815152	22609
2	10059.9	7.4	74443	-4.16	-41849	174093	37286
6	10059.9	15.72	158142	4.16	41849	174093	37286
7	6099.9	23.12	141030	11.56	70515	815152	22609
Suma	32319.6		373615			1978490	

Xt	Yt	ex	ey	.05bx	.05by	ex Diseño	ey Diseño
11.56	31.05	0.58	0.12	2.7	1.16	2.7	1.16

Mtx1	Mty1	k
323430	138955	15357848

eje	VixT1	VT diseño	efecto Vy	Vx TOTAL	Vx+0.3Vy	0.3Vx+Vy	Vx TOTAL
A	-1069	0	-459	3369	3231	552	3369
A'	0	0	0	0	0	0	0
B	-2122	0	-912	9498	9224	1937	9498
B'	-1711	0	-735	9267	9047	2045	9267
C	-1351	0	-580	9267	9093	2200	9267
D	-991	0	-426	9267	9139	2354	9267
E	-485	0	-208	7126	7064	1930	7126
F	-271	0	-116	9267	9232	2664	9267
G	89	89	38	9356	9367	2845	9367
H	449	449	193	9716	9774	3108	9774
I	622	622	267	7748	7828	2591	7828
J	1169	1169	502	10436	10587	3633	10587
K	1529	1529	657	10796	10993	3896	10993
K'	1889	1889	811	11156	11399	4158	11399
L	2248	2248	966	11515	11805	4421	11805

eje	ViyT1	VT diseño	efecto Vx	Vx TOTAL	Vx+0.3Vy	0.3Vx+Vy	VyTOTAL
1	-638	0	-1485	22609	22164	5298	22609
2	-379	0	-881	37286	37022	10305	37286
6	379	379	881	37665	37929	12181	37929
7	638	638	1485	23247	23693	8459	23693

**Fuerzas sísmicas por nivel y por ejes.**

eje	Nivel			
	3	2	1	
A	0	0	3369	kg
A'	1046	1029	0	kg
B	1158	5531	2809	kg
B'	1334	5248	2685	kg
C	1334	5248	2685	kg
D	1334	5248	2685	kg
E	1334	3439	2353	kg
F	1334	5248	2685	kg
G	1334	5305	2728	kg
H	1334	5595	2845	kg
I	1334	3902	2592	kg
J	1334	6177	3076	kg
K	1334	6468	3191	kg
K'	1334	6758	3307	kg
L	667	7716	3422	kg
1	2811	13799	5999	kg
2	5972	19482	11832	kg
6	5972	19867	12090	kg
7	2811	14495	6387	kg

## 4.4. Cargas de Viento. Método Estático Equivalente

### 4.4.1 Cargas de diseño por Viento usando el R.N.C.83. Arto. 20

#### a) Calculo de la presión de diseño

Altura H, del Edificio: 13.43 m  
De la tabla 8, para edificios cuya altura este entre 10 y 15m Po se tomará como:

Po: 55 kg/m<sup>2</sup>  
para Zona 1

#### b) Factores de Empuje:

Paredes Verticales a Barlovento: 0.75  
Paredes Verticales a sotavento: -0.68

para cubierta a dos aguas:

$\theta =$  18 grados

D/H = 1.63 / 13.43 = 0.121

Se cumple la condición 1 (arto. 20 del RNC)

$k_1 = -1.75 + 0.054 * 18 =$	-0.78	0 hasta 4.48m
$k_2 = -1 + 0.027 * 18 =$	-0.51	4.48 hasta 20.15m
$k_3 = -0.4 + 0.018 * 18 =$	-0.08	resto

En la dirección paralela al viento:

Existen tres Zonas:

0 hasta H/3 :	-1.75
0 hasta 1.5*H:	-1
resto:	-0.4

### 4.4.2 Cargas de diseño por Viento usando el R.N.C. Actualizado, arto.91

#### a) Calculo de Velocidad de Diseño

Según el efecto que ocasiona el viento, el edificio es Tipo 1  
Grupo: B

Velocidad Regional Máxima: 45 m/s figura 6, tabla 15  
Esta velocidad regional comprende solamente la zona del pacifico.

b) *Determinación de la presión de diseño:*

Rugosidad del terreno : R2

Consideramos que el terreno se encuentra con pocas obstrucciones tabla 16

Factor alfa: 0.128

Factor delta: 315

b.1 ) *Factor de Variación con la altura:*

$$fa = (z/10)^a \quad 1.04 \text{ para } 10 \text{ m} < H < \text{delta}$$

b.2 ) *Factor por topografía y rugosidad FTR.*

tipo de topografía:; tipo 5 cima de montaña

FTR: 1.2

$$Vd = 1.2 * 1.04 * 45 = 56.16 \text{ m/s}$$

$$pz = 0.47 * Vd^2 / 9.81 = 151 \text{ kg/m}^2$$

c) *Coefficientes de presión actuando en la estructura:*

barlovento: 0.8 120.8 kg/m<sup>2</sup>

sotavento: -0.68 -102.7 kg/m<sup>2</sup>

d) *Cargas por metro lineal por ancho tributario*

eje	at	carga B	carga S
A´	2.98	360	-306
B	3.3	399	-339
B´	3.8	459	-390
C	3.8	459	-390
D	3.8	459	-390
E	3.8	459	-390
F	3.8	459	-390
G	3.8	459	-390
H	3.8	459	-390
I	3.8	459	-390
J	3.8	459	-390
K	3.8	459	-390
K´	3.8	459	-390
L	1.9	230	-195