

Zonificación sísmica de la República Argentina.

que



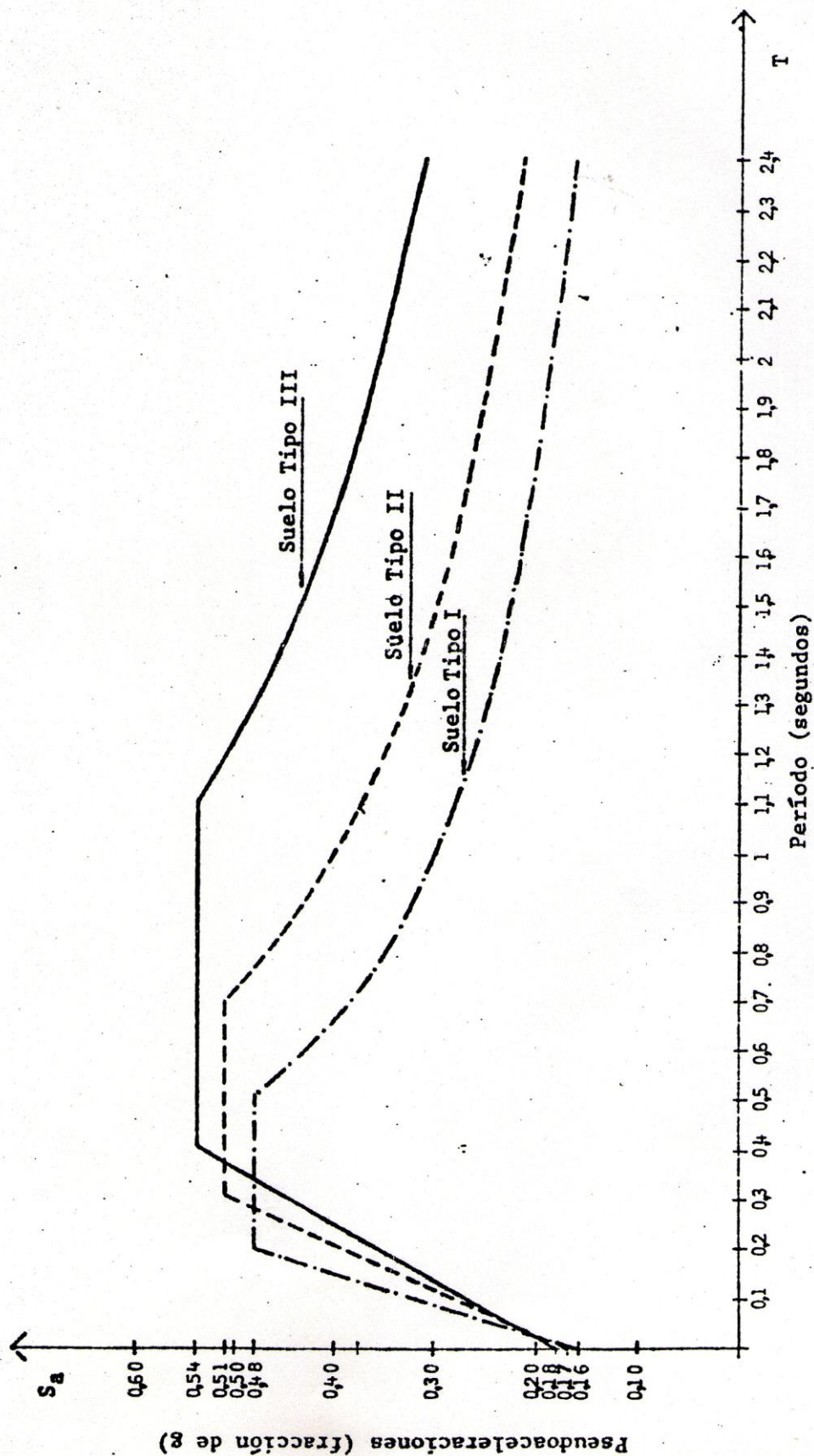


Figura 3. Espectro elástico de pseudoaceleraciones para la zona sísmica 2 con $\xi = 5\%$.

Carga de Sismo

Factores que inciden:

- .- Ubicación geográfica
- .- Dimensiones del edificio.
- .- Destino o función.
- .- Tipo de suelo.
- .- Tipo de estructura utilizada.

Proceso de Cálculo según la norma argentina CIRSOC 103

Para aplicar el método estático, deben cumplirse las siguientes 3 condiciones:

1) Período de Vibración T_0 (tiempo que tarda el edificio en hacer una oscilación) $\leq 3 T_2$

T_2 se obtiene del gráfico de la páginas 15 o del cuadro que está más abajo en esta página, según la zona sísmica y el tipo de suelo.

Suelo tipo I: $\sigma_{\text{terreno}} > 3 \text{ kg/cm}^2$ (suelos rígidos)

Suelo tipo II: $3 \text{ kg/cm}^2 \geq \sigma_{\text{terreno}} > 1 \text{ kg/cm}^2$ (suelos intermedios)

Suelo tipo III: $1 \text{ kg/cm}^2 \geq \sigma_{\text{terreno}}$ (suelos blandos y poco densos)

Zona Sísmica	Suelo	a	b	T1 (segundos)	T2 (segundos)
4	Tipo I	0,35	1,05	0,20	0,35
	Tipo II	0,35	1,05	0,30	0,60
	Tipo III	0,35	1,05	0,40	1,00
3	Tipo I	0,25	0,75	0,20	0,35
	Tipo II	0,25	0,75	0,30	0,60
	Tipo III	0,25	0,75	0,40	1,00
2	Tipo I	0,16	0,48	0,20	0,50
	Tipo II	0,17	0,51	0,30	0,70
	Tipo III	0,18	0,54	0,40	1,10
1	Tipo I	0,08	0,24	0,20	0,60
	Tipo II	0,09	0,27	0,30	0,80
	Tipo III	0,10	0,30	0,40	1,20
0	Tipo I	0,04	0,12	0,10	1,20
	Tipo II	0,04	0,12	0,10	1,40
	Tipo III	0,04	0,12	0,10	1,60

To se obtiene de la siguiente fórmula:
$$T_0 = \frac{h}{100} \sqrt{\frac{30}{L} + \frac{2}{1+30d}} = (\text{segundos})$$

donde:

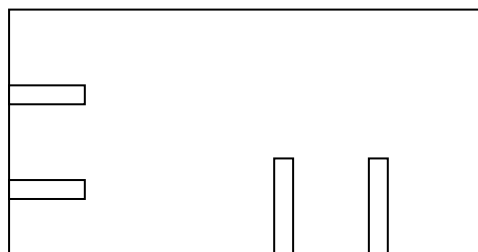


h: altura de la estructura en metros.

L: longitud de la planta en la dirección paralela a la del sismo.

d: densidad de muros portantes (o sea, tabiques) en la dirección considerada.

$d = \frac{\text{sección total de muros portantes}}{\text{superficie de la estructura en planta}}$



2) La construcción no debe sobrepasar la altura dada por la siguiente tabla:

Zona sísmica	Construcción según destino y funciones		
	Grupo Ao	Grupo A	Grupo B
4 y 3	12 m	30 m	40 m
2 y 1	16 m	40 m	55 m

Grupo Ao: construcciones que cumplen funciones esenciales en caso de sismos destructivos o que su falla produciría efectos catastróficos sobre la población (hospitales, centros de bomberos, policiales, militares, depósitos de gases o líquidos tóxicos, comunicaciones, etc.).

Grupo A: construcciones con gran densidad de ocupación, contenidos de gran valor (edificios públicos, educacionales, cines teatros, museos, hoteles, etc.).

Grupo B: construcciones de importancia intermedia (viviendas)

Grupo C: establos, graneros, etc.. No requieren cálculo sísmico.

3) La estructura en la dirección vertical no debe presentar cambios de rigidez o de masa y la masa debe estar distribuida de manera uniforme.

Si se cumplen las 3 condiciones anteriores, se puede aplicar el método estático.

Método Estático

1) Peso del edificio

Peso de c/nivel: $W_i = G$ (peso propio) + p (porcentaje) . L_i (sobrecarga)

p : porcentaje o factor de simultaneidad, se obtiene de la siguiente tabla:



CONDICIONES	P
La presencia de sobrecargas de servicio constituye una circunstancia excepcional. Por ejemplo en azoteas, techos y cubiertas inaccesibles, salvo con fines de mantenimiento.	0
Es reducida la posibilidad de presencia de la totalidad de la sobrecarga de servicio. Por ejemplo, en locales donde no es frecuente alta densidad ocupacional de personas o aglomeración de cosas: edificios de habitación, oficinas, hoteles, etc.	0.25
Resulta intermedia la probabilidad de presencia de la totalidad de la sobrecarga de servicio. Por ejemplo en locales con frecuente alta densidad ocupacional de personas o aglomeración de cosas: escuelas, templos, cines, teatros, edificios públicos, etc.	0.5
Sobrecarga de nieve y de hielo. Se considerara en los lugares indicados en el reglamento CIRSOC 104 " Acción de la nieve y del hielo sobre las construcciones"	0.5
Es elevada la probabilidad de presencia de la totalidad de la sobrecarga de servicio. Por ejemplo en: depósitos de mercaderías, edificios de cocheras, archivos, etc.	0.75
La sobrecarga de servicio esta normalmente presente en su totalidad. Por ejemplo en: depósitos de líquidos, tanques, silos, etc.	1
Para la verificación local de partes críticas de la estructura en que la sobrecarga de servicio resulta de importancia. Por ejemplo en: voladizos, balcones, etc.	1

$$2) \quad C = \frac{S_a \cdot \gamma_d}{R}$$

C: coeficiente sísmico

Sa: pseudoaceleraciones en función de aceleración de la gravedad

Se pueden obtener en forma gráfica (figuras págs. 15 a 18) o analítica.

Analíticamente:

$$\text{Si } T_o \leq T_1 \quad \text{usar:} \quad S_a = a_s + (b - a_s) \cdot T_o / T_1$$

$$\text{Si } T_1 \leq T_o < T_2 \quad \text{usar:} \quad S_a = b$$

$$\text{Si } T_o \geq T_2 \quad \text{usar:} \quad S_a = b \cdot \sqrt[3]{(T_2/T_o)^2}$$



as: pseudoaceleración al comienzo del espectro.

b: pseudoaceleración en el plafón

T1: período de vibración al comienzo del plafón.

T2: período de vibración al final del plafón.

γ_d : factor de riesgo, es un coeficiente de seguridad y se obtiene de la siguiente tabla:

Construcción	Factor de riesgo γ_d
Ao	1,4
A	1,3
B	1

R (también se puede llamar μ): factor de reducción por disipación de energía.

Depende del tipo de estructura: cuanto más flexible es la estructura, mayor es R.

R = 4 para tabiques de Ho.Ao., R = 2 para mampostería con ladrillos huecos.

3) Resultante horizontal del sismo (esfuerzo de corte en la base)

$$V_o = C \cdot W$$

C: coeficiente sísmico

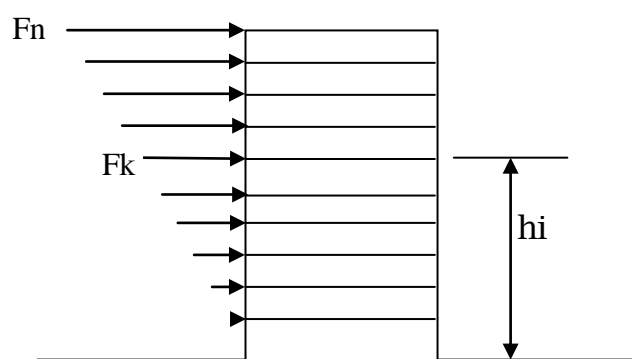
W: peso total del edificio

4) Distribución de V_o en cada nivel.

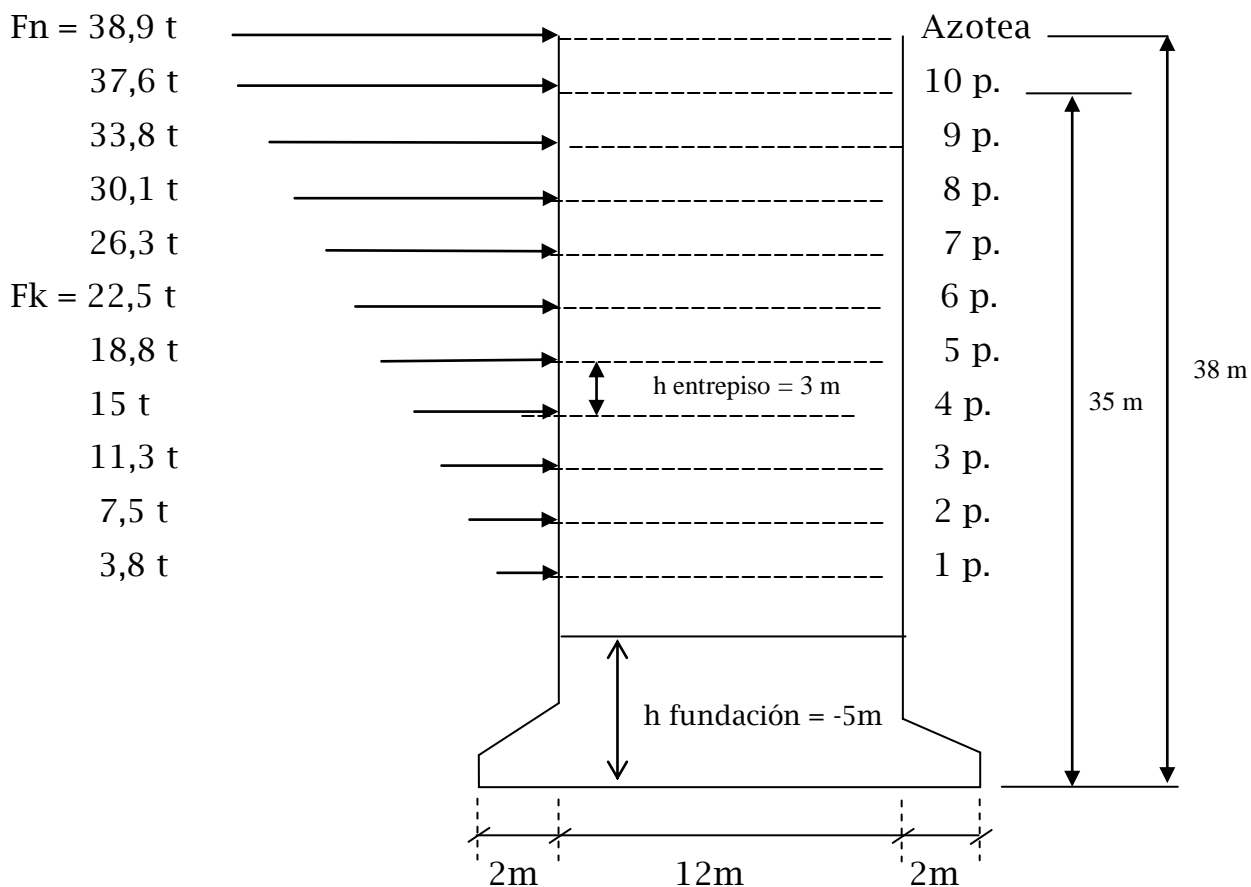
F_k : fuerza que afecta a cada nivel:
aumenta con la altura h_i

W_i : peso de cada nivel

$$F_k = \frac{W_i \cdot V_o}{\sum (W_i \cdot h_i)} \cdot h_i$$



	Wi (t)	hi (m)	Wi.hi	$\frac{Wi.Vo}{\Sigma Wi.hi}$	Fk (t)	hi + 5m	Mi =Fk.(hi+5m)
Azotea	192	33 m	6336	1,18	38,9 t	x 38 m =	1478 tm
10	204	30 m	6120	1,25	37,6 t	x 35 m =	1315 tm
9	204	27 m	5508	1,25	33,8 t	x 32 m =	1082 tm
8	204	24 m	4896	1,25	30,1 t	x 29 m =	872 tm
7	204	21 m	4284	1,25	26,3 t	x 26 m =	684 tm
6	204	18 m	3672	1,25	22,5 t	x 23 m =	518 tm
5	204	15 m	3060	1,25	18,8 t	x 20 m =	376 tm
4	204	12 m	2448	1,25	15,0 t	x 17 m =	255 tm
3	204	9 m	1836	1,25	11,3 t	x 14 m =	158 tm
2	204	6 m	1224	1,25	7,5 t	x 11 m =	83 tm
1	204	3 m	612	1,25	3,8 t	x 8 m =	30 tm
P.B.		0 m			0	x 5 m =	0
	$\Sigma=2232$ t		39996		245,5 t	$\Sigma Fk.(hi+5)$	=6850 tm



$M_{estabilizador} = 2232 \text{ t} \times 8 \text{ m} = 17856 \text{ tm} = 2,6 > 1,5$ (reglamento) verifica

$M_{volcador} \quad 6850 \text{ tm} \quad 6850 \text{ tm}$