

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE SÍSMICO INPRES CIRSOC 103 - I

1) Evaluación de acción sísmica

1.1. Determinación del coeficiente sísmico

Para determinar el Coeficiente Sísmico C , nos basamos en el Reglamento INPRES CIRSOC 103, siguiendo los pasos que se exponen a continuación:

I) Determinación de la Zona Sísmica (Tabla 2.1 - CAPÍTULO 2.2)

Zona Sísmica 4 de peligrosidad muy elevada

II) Determinación del Sitio de Emplazamiento (Tabla 2.2 - CAPÍTULO 2.3)

Tipo Espectral 1 S_D

III) Determinación del Factor de Riesgo γ_r (CAPÍTULO 2-4)

Grupo B : $\gamma_r = 1,0$

IV) Determinación de la Aceleración Efectiva a_s (TABLA 3.1 - CAPÍTULO 3.5)

Por Zona Sísmica 4 : $a_s = 0,35$

V) Determinación de Parámetros Característicos del Espectro de Diseño C_a y C_v (TABLA 3.1 - CAPÍTULO 3.5).

Por Zona Sísmica 4, $a_s = 0,35$ y Sitio S_D : $C_s =$

$$- C_a = 0,40. N_a = 0,40$$

$$- C_v = 0,59. N_v = 0,708$$

• Coeficiente de Proximidad a Fallas para la Zona del espectro sensible a la Aceleración:

$$N_a = 1 \text{ (Para todos los casos)}$$

• Coeficiente de Proximidad a Fallas para la Zona del espectro sensible a la Velocidad:

$$N_v = 1,2 \text{ (Para todos los casos)}$$

VI) Determinación de los Períodos Característicos del Espectro de Diseño T_1, T_2 y T_3 (CAPÍTULO 3.5)

$$- T_2 = \frac{C_v}{(2,5 \cdot C_a)} = \frac{0,708}{(2,5 \cdot 0,4)} = 0,708 \text{ (en segundos)}$$

$$- T_1 = 0,2 \cdot T_2 = 0,2 \cdot 0,708 = 0,142 \text{ (en segundos)}$$

Por Zona Sísmica 4, la TABLA 3.2 indica:

$$- T_3 = 13 \text{ (en segundos)}$$

VII) Determinación del Factor de Reducción Global R (TABLA 5.1-CAPÍTULO 5.1)

Por ser una Estructura de Hormigón Armado con Ductilidad Limitada:

$$R = 3,5$$

VIII) Determinación del Período Fundamental de la Construcción T (CAPÍTULO 6.2)

Por TABLA 6.2 se tienen:

$$- C_r = 0,0466$$

$$- x = 0,90$$

Por Altura Total de la Construcción se tiene:

$$H = 7 \cdot 3,40 \text{ m} = 23,80 \text{ m}$$

Como procedimiento general se utiliza el Período Fundamental Aproximado T_a :

$$T_a = C_r \cdot (H)^x = 0,0466 \cdot (23,80)^{0,90} = 0,808 \text{ (en segundos)}$$

IX) Determinación de la Ordenada Espectral para el Estado Límite Último S_a (CAPÍTULO 3.5)

$$S_a = C_a \left(1 + 1,5 \frac{T}{T_1}\right) \quad T \leq T_1$$

$$S_a = 2,5 C_a \quad T_1 < T \leq T_2$$

$$S_a = \frac{C_v}{T} \quad T_2 < T \leq T_3$$

$$S_a = \frac{C_v T_3}{T^2} \quad T > T_3$$

Por ser $T_2 \leq T \leq T_3$:

$$S_a = C_v / T = 0,708 / 0,808 = 0,876$$

X) Determinación del Coeficiente Sísmico C

$$C = 2.50 C_a \frac{\gamma_r}{R} \quad T \leq T_2$$

$$C = C_a \frac{\gamma_r}{R} \quad T > T_2$$

$$C \geq 0.80 a_s \frac{Nv}{R} \quad \text{para Zonas 3 y 4}$$

$$C \geq 0.11 C_a \gamma_r \quad \text{para Zona 0, 1 y 2}$$

Por ser $T \geq T_2$:

$$C = S_a \cdot \gamma_r / R = 0,876 \cdot 1,0 / 3,5 = 0,25$$

Por Zona Sísmica 4 debe verificarse que:

$$C = 0,25 \geq 0,8 \cdot a_s \cdot Nv / R = 0,8 \cdot 0,35 \cdot 1,2 / 3,5 = 0,096$$

Al verificarse se tiene que:

$$C = 0,25$$

Tabla 2.1. Peligrosidad sísmica

Zona sísmica	Peligrosidad
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada
3	Elevada
4	Muy elevada

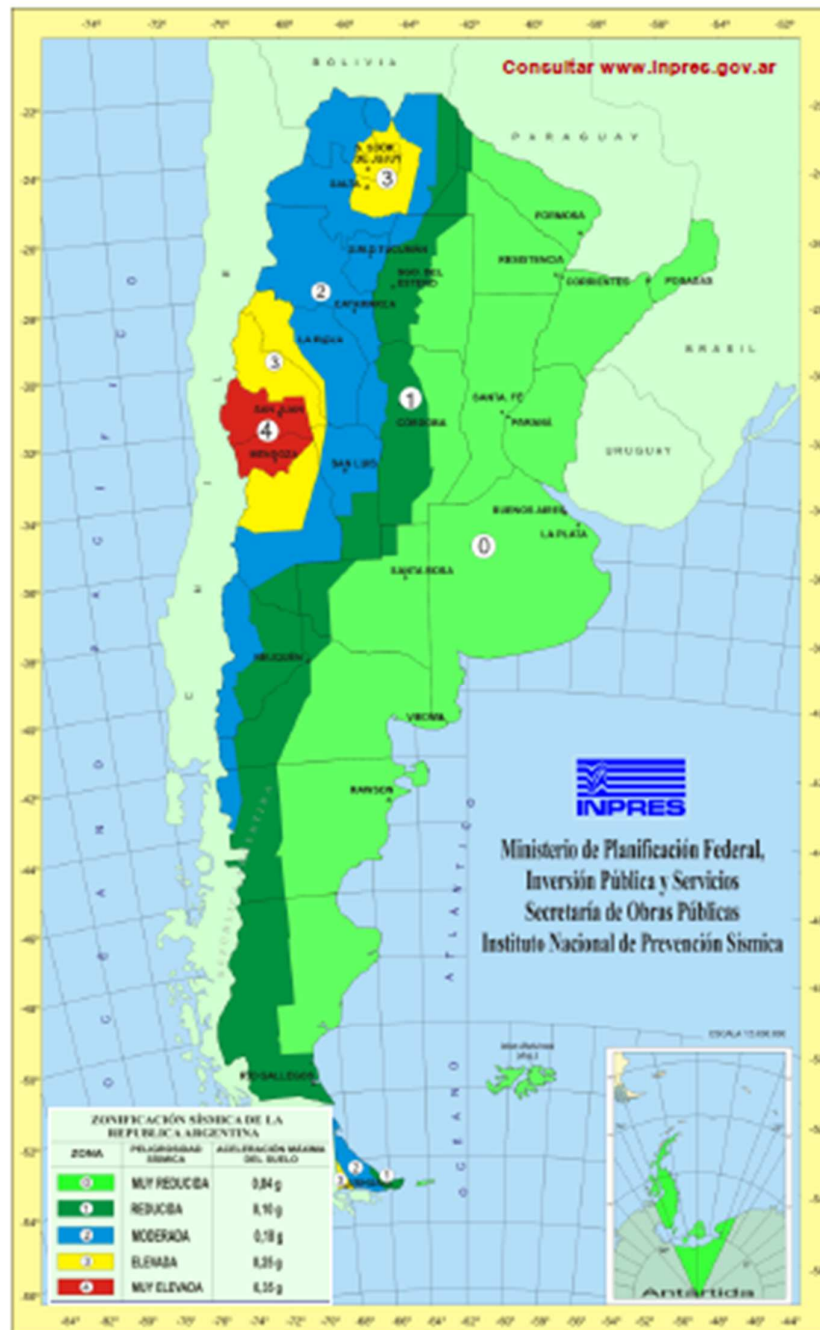


Figura 2.1. Zonificación sísmica de la República Argentina.

Tabla 2.2. Clasificación del sitio – influencia del suelo

Tipo espectral	Sitio	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELOS	PROPIEDADES DE SUELO PROMEDIO		
			Velocidad media de la onda de corte, V_{sm} (m/s)	Nº de golpes medio del ensayo de penetración normalizado N_{60}	Resistencia media al corte no drenado $S_{u(m)}$ (kPa)
Tipo 1	S _A	Formación de roca dura, con presencia superficial y escasa meteorización.	>1500	-	-
	S _B	Formación de roca dura con pequeña capa de suelo denso y/o roca meteorizada <3m	760 a 1500	-	-
	S _C	Formación de roca blanda o meteorizada que No cumple con S _A y S _B . Gravas y/o arenas muy densas. Suelo cohesivo pre-consolidado, muy duro. Gravas y/o arenas de densidad media.	360 a 760	>50	>100
Tipo 2	S _D	Suelo cohesivo consistente, de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.	180 a 360	15 a 50	50 a 100
Tipo 3	S _E	Suelo cohesivo blando de baja plasticidad.	<180	<15	< 50
	S _F	Suelos dinámicamente inestables. Requieren estudios especiales.			

2.4.3. Grupo B $\gamma_r = 1,0$

Construcciones destinadas a vivienda unifamiliar o multifamiliar; hoteles, comercios e Industrias no incluidos en el grupo A. Construcciones cuya falla puede afectar a una del grupo A. Obras de Infraestructura primaria no incluidas en el grupo A.

Tabla 3.1 Valores de a_s , C_s y C_v para las distintas zonas sísmicas y tipos espectrales

Tipo Espectral (sitio)	Zona Sísmica							
	4		3		2		1	
	$a_s = 0,3\%$		$a_s = 0,2\%$		$a_s = 0,1\%$		$a_s = 0,0\%$	
	C_s	C_v	C_s	C_v	C_s	C_v	C_s	C_v
1 (S _A , S _B , S _C)	$0,37N_s$	$0,51N_v$	$0,29N_s$	$0,39N_v$	0,18	0,25	0,09	0,13
2 (S _D)	$0,40N_s$	$0,59N_v$	$0,32N_s$	$0,47N_v$	0,22	0,32	0,12	0,18
3 (S _E)	$0,36N_s$	$0,90N_v$	$0,35N_s$	$0,74N_v$	0,30	0,50	0,19	0,28

Tabla 3.2 Valor del periodo T_3

Zona sísmica	T_3 (s)
4	13
3	8
2	5
1	3

Tabla 5.1. Factores de comportamiento

Mater.	Nº	Tipo Estructural	R	C_d	Ω_o
Estructuras de hormigón armado	1	Tabiques aislados y acoplados (a)	$R=(3A+5)/z$ $5/z \leq R \leq 7$	R	2,5
	2	Pórticos con ductilidad completa (b), (c)	7	5,5	3
	3	Sistema dual Pórtico-Tabique	6	5	2,5
	4	Estructuras con diagonales concéntricas (d)	4	4	2,5
	5	Estructuras rigidizadas con diagonales excéntricas	6	4	2,5
	6	Columnas en voladizo	2,5	2,5	1,5
	7	Estructura con ductilidad limitada (b)	3,5	3,5	2,5
Estructuras de mampostería	Ladrillos Cerámicos Macizos				
	8	Encadenada simple	3	2,3	2,5
	9	Encadenada armada	3,5	2,5	2,5
	10	Reforzada con armadura distribuida	4	3	2,5
	11	Sin encadenados	1,5	2	2
	Bloques Huecos Portantes Cerámicos				
	12	Encadenada simple	2	2,3	2,5
	13	Encadenada armada	2,5	2,5	2,5
	14	Reforzada con armadura distribuida	3	3	2,5
	Bloques Huecos Portantes de Hormigón				
	15	Encadenada simple	2,5	2,3	2,5
	16	Encadenada armada	3	2,5	2,5
	17	Reforzada con armadura distribuida	3,5	3	2,5

Tabla 5.1. (continuación) Factores de comportamiento

Mater.	N°	Tipo Estructural	R	C_d	Ω_o
Estructuras de acero	Pórticos No Arriostrados				
	18	Especiales	7	5,5	3
	19	Intermedios	4,5	4	3
	20	Convencionales	3	3	3
	21	Con vigas reticuladas	8	5,5	3
	Pórticos Arriostrados				
	22	Especiales arriostrados concéntricamente	6	5,5	2
	23	Convencionales arriostrados concéntricamente	3	3	2
	24	Arriostrados excéntricamente	7	4	2
	Sistemas Duales. Pórticos No Arriostrados Especiales capaces de resistir al menos el 25% del corte basal, combinados con:				
	25	Pórticos especiales arriostrados concéntricamente	8	5,5	2,5
	26	Pórticos convencionales arriostrados concéntricamente	4	4	2,5
	27	Pórticos arriostrados excéntricamente	7	4	2,5
	Sistemas Duales. Pórticos No Arriostrados Intermedios capaces de resistir al menos el 25% del corte basal, combinados con:				
28	Pórticos especiales arriostrados concéntricamente	6	5	2,5	
29	Pórticos convencionales arriostrados concéntricamente	3,5	3	2,5	
30	Columnas en voladizo	2,5	2,5	1,5	
Estructuras de madera	31	Paneles	4	3	3
	32	Pórticos	3	3	2,5
	33	Estructuras con tornapuntas	3	3	2,5
	34	Columnas en voladizo	2,5	2,5	2,5
	Estructuras con uniones Viga-Columna No Resistentes a Momentos (e)				
	35	Pórticos con diagonales excéntricas	6	4	2,5
36	Pórticos con diagonales concéntricas	4	5	2,5	

Tabla 6.2. Valores de C_r y α para la determinación del periodo fundamental aproximado

<i>Tipo Estructural</i>	C_r	α
Sistemas tipo pórtico de acero que resisten el 100% del corte basal requerido sin incorporación de componentes que restrinjan deformaciones (p. ej. mampostería, diagonales).	0,0724	0,80
Sistemas tipo pórtico de hormigón armado que resisten el 100% del corte basal sin incorporación de componentes que restrinjan deformaciones (p. ej. mampostería, diagonales).	0,0466	0,90
Sistemas tipo pórticos de acero con diagonales excéntricas o diagonales de pandeo restringido.	0,0731	0,75
Otros sistemas estructurales	0,0488	0,75

Tabla 3.3 Factor de simultaneidad para sobrecargas de uso y accidentales

<i>Carga de ocupación o de uso (L)</i>	<i>f₁</i>
La sobrecarga de servicio sólo actúa excepcionalmente, por ejemplo en techos o azoteas accesibles sólo con fines de mantenimiento.	0
La probabilidad de ocurrencia de la sobrecarga es reducida, por ejemplo locales donde no es frecuente la aglomeración de personas o cosas: edificios para vivienda, hoteles, oficinas, etc.	0,25
La probabilidad de ocurrencia de la sobrecarga es intermedia, por ejemplo locales en los que es frecuente la aglomeración de personas o cosas: edificios públicos, grandes tiendas, templos, cines, teatros, escuelas, hoteles, etc.	0,50
La probabilidad de ocurrencia de la sobrecarga total es elevada, por ejemplo: depósitos, edificios para archivos, etc.	0,75
Normalmente está presente la totalidad de la sobrecarga de servicio, por ejemplo: tanques, silos, depósitos destinados a estar llenos la mayor parte del tiempo, etc.	1,00
Verificación local de partes de la construcción, salvo que la sobrecarga sea equilibrante	1,00
Cocheras	(*)
Otros casos	0,20
Acción de la nieve (S) sólo en las zonas que especifica CIRSOC 104.	f₂
Cubiertas horizontales o que no permitan la evacuación de la nieve	0,70
Otros casos	0,20

(*) Se hará un análisis de carga con el 100% de las cocheras ocupadas y el peso real de los vehículos.