EJEMPLO DE REFERENCIA · ESPECTRIX

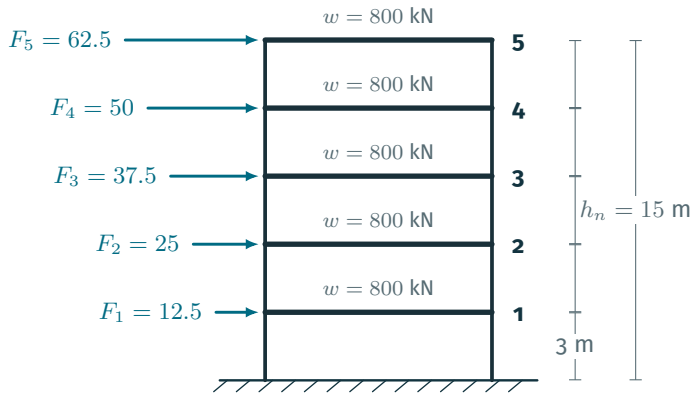
Ejemplo para TI-Nspire

Espectros de diseño, FHE, derivas y modal sísmico · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Un edificio de **pórticos especiales de hormigón armado** tiene 5 pisos de 3 m ($h_n = 15$ m) y un peso sísmico de 800 kN por piso. Se ubica en un sitio con $S_0 = 0.10\,g$, **suelo S3** y categoría de uso II, según la **NBDS-2023**. Con un período calculado $T = 0.5$ s, obtener en la dirección X:

- el espectro y la aceleración espectral $S_{ae}(T)$;
- el coeficiente sísmico C_s, el cortante basal V y las fuerzas F_x en altura (fuerza horizontal equivalente);
- las derivas de entrepiso y el índice de estabilidad θ, a partir de los desplazamientos elásticos d_{xe} de un modelo externo.



Fuerzas F_x en kN (dirección X)

Datos

Sitio (NBDS-2023)	Valor
Amenaza S_0	0.10 g
Suelo	S3 rígido ($F_a = 1.5$, $F_v = 2.0$)
Categoría de uso	II ($I_e = 1.0$)
Topografía τ	1.00

Sistema y período	Valor
Sistema (Tabla 8)	HA pórtico especial
R / C_d	8 / 5.5
Distorsión admisible	0.012
Período	T calculado $= 0.5$ s

Piso	h (m)	w (kN)	dxe (m)
5	3	800	0.00910
4	3	800	0.00760
3	3	800	0.00545
2	3	800	0.00305
1	3	800	0.00115

$w = D + \psi L$ con $D = 800$ kN y $L = 0$. Los d_{xe} son los desplazamientos elásticos de cada nivel bajo las fuerzas para derivas, tomados de un modelo externo. La rigidez $k = 10^5$ kN/m de la plantilla no interviene en este ejemplo.

Resultados clave

Magnitud	Referencia	ESPECTRIX	Estado
Período de esquina T_0	0.2000 s	0.2000 s	Coincide
Período de esquina T_s	0.6667 s	0.6667 s	Coincide
Aceleración elástica $S_{ae}(0.5)$	0.3750 g	0.3750 g	Coincide
Coeficiente sísmico C_s	0.046875	0.046875	Coincide
Cortante basal V	187.50 kN	187.50 kN	Coincide
Fuerza en el piso 5, F_5	62.50 kN	62.50 kN	Coincide
Momento de vuelco en la base $M_0 = \sum F_i h_i$	2062.5 kN·m	2062.5 kN·m	Coincide
Deriva máxima Δ/h (piso 3)	0.0044	0.0044	Cumple (≤ 0.012)
Índice de estabilidad θ_3	0.0128	0.0128	Cumple

Dirección X. Fuerzas en kN; derivas adimensionales. Tolerancia de la verificación: 10^{-4} en coeficientes y 0.01 kN en fuerzas.

Comprobación

$$
\begin{aligned}
T_0 &= 0.15\,F_v/F_a = 0.15 \cdot 2/1.5 = 0.200\ \text{s}, \qquad T_s = 0.50\,F_v/F_a = 0.667\ \text{s} \\
S_{ae} &= 2.5\,\tau F_a S_0 = 2.5 \cdot 1 \cdot 1.5 \cdot 0.10 = 0.375\,g \qquad (T_0 \le T \le T_s) \\
C_s &= S_{ae}\,I_e/R = 0.375 \cdot 1/8 = 0.046875 \\
V &= C_s\,W = 0.046875 \cdot 4000 = 187.5\ \text{kN} \\
F_5 &= \frac{w_5 h_5}{\sum w_i h_i}\,V = \frac{800 \cdot 15}{36\,000} \cdot 187.5 = 62.5\ \text{kN} \qquad (k = 1) \\
\Delta_3/h &= C_d\,(d_{3e} - d_{2e})/(I_e\,h) = 5.5 \cdot 0.0024/3 = 0.0044
\end{aligned}
$$

Documento: `ESPECTRIX.tns` 1.0.0. En la TI-Nspire el caso se carga con menu **Archivo** → `Ejemplos`, ejemplo 1, y menu **Calcular** → `Resolver`, o se construye paso a paso como en la guía.