

TRABAJO PRACTICO

VIBRACIONES EN MEDIOS CONTINUOS

SOLUCION UTILIZANDO ANALISIS MODAL

1. Se desea comparar dos opciones de estructura resistente para un edificio de **90 m** de altura en la ciudad de San Juan sobre suelo firme. La opción **a)** implica la utilización de tabiques de hormigón armado y la opción **b)** la utilización de pórticos de hormigón armado. Suponga que la masa total del edificio es la misma en ambos casos (y constante en toda la altura) y que el diseñador ha decidido obtener un período de **2** segundos para el primer modo en ambos casos. La planta del edificio es de **30 m x 30 m** con una masa de **1 ton/m²** por planta, y **30** pisos uniformemente espaciados.

Modelando ambos casos como un continuo: el caso **a)** como una viga de flexión y el caso **b)** como una viga de corte compare:

I. Los períodos de los tres primeros modos de vibración T_i

II. La forma de los tres primeros modos de vibración ϕ_i

III. Los factores de participación modal: $\frac{L_i}{M_i}$

IV. Las masas efectivas modales, $\frac{(L_i)^2}{M_i}$

Utilizando el espectro de diseño del Reglamento **CIRSOC 103** y considerando comportamiento elástico lineal, compare para los casos **a)** y **b)**:

V. El máximo desplazamiento del edificio

VI. La máxima distorsión en los entrepisos

VII. La máxima aceleración en el edificio

VIII. El máximo esfuerzo de corte a lo largo de la altura del edificio

IX. La distribución de la fuerza estática equivalente (definida como aquella distribución de fuerzas que produce la envolvente de esfuerzos de corte del punto anterior).

X. El máximo esfuerzo de corte en la base. Compare con el método estático del CIRSOC 103.

¿Cuántos modos necesita considerar para tener una aproximación del **90%** a la máxima distorsión y a la máxima aceleración en cada caso?



2. Considere que una viga simplemente apoyada con las siguientes propiedades es sometida a una carga impulsiva concentrada aplicada en el centro del tramo.

$$\zeta := 0.02 \quad T_1 := 1 \cdot s \quad L := 10 \cdot m$$

Utilizando análisis modal grafique las funciones desplazamiento y momento flectores a lo largo de la viga en los instantes:

$$0.02T_1 \quad 0.05T_1 \quad 0.10T_1 \quad 0.20T_1 \quad 0.40T_1 \quad 0.80T_1 \quad 1.6T_1 \quad 3.2T_1$$

Grafique los desplazamientos y momentos flectores en el centro del tramo en función del tiempo entre 0 y $8T_1$

Grafique los momentos flectores en el centro del tramo en función del tiempo entre 0 y $T_1/20$

¿Cuántos modos son necesarios para aproximar el máximo desplazamiento al **95%**?

¿Cuántos modos son necesarios para aproximar el máximo momento al **95%**? ¿Es la solución convergente?

Conclusiones respecto de la teoría aplicada.