

DINÁMICA ESTRUCTURAL DE PUENTES

Temas para Trabajo Fin de Máster

Nicola Tarque <nicola.tarque@upm.es>
José M.^a Goicolea <jose.goicolea@upm.es>

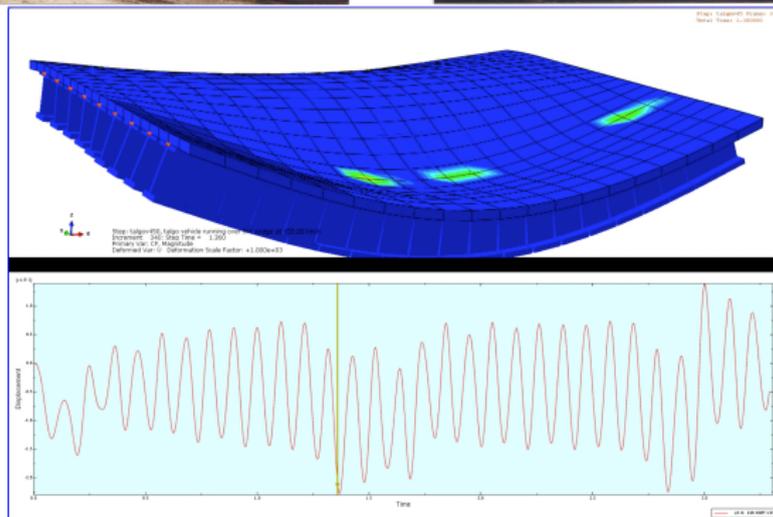
*Grupo de Mecánica Computacional
Escuela de Ingenieros de Caminos, Universidad Politécnica de Madrid*

24 de octubre de 2022



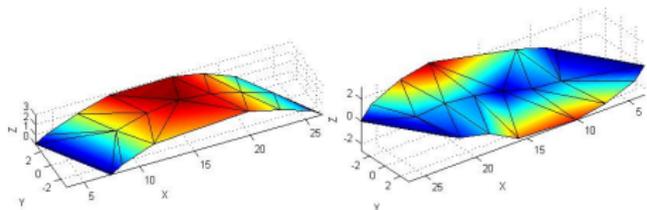
- 1 Puentes de ferrocarril para alta velocidad
- 2 Estudio de estructuras de sillería con bloques rígidos
- 3 Modelación numérica de casas de tierra con bloques rígidos
- 4 Análisis del colapso de muros de piedra
- 5 Modelación de muros de fábrica con Stko-OpenSees

Modelo 3D de viaducto para ferrocarril AV

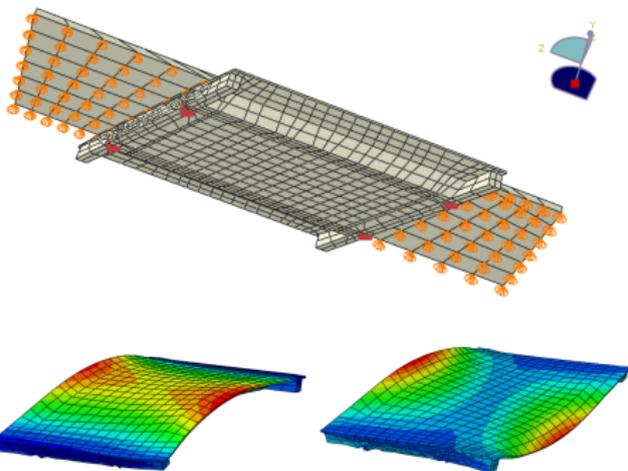


Experimentos y modelos

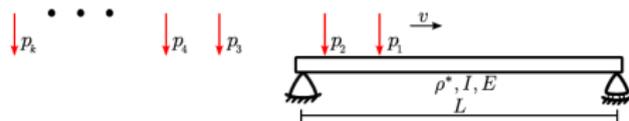
Análisis modal experimental



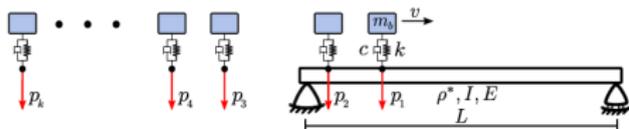
Modelo de elementos finitos



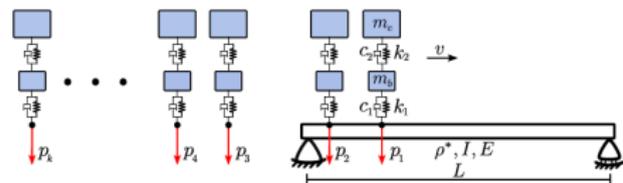
Modelos analíticos para análisis modal



Cargas móviles



Modelos de 1/4 bogie

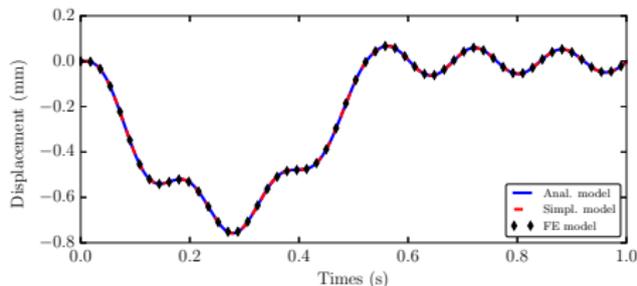


Modelos de 1/8 vehículo

Ecuaciones del movimiento

$$m\ddot{u} + c\dot{u} + EIu^{iv} = f(x, t)$$

$$mr^2\ddot{\theta} - GJ\theta'' = m_T(x, t)$$



Cálculos modales directos: CALDINTAV (Python)

The screenshot displays the CALDINTAV 3.0 software interface. The top navigation bar includes 'Bridge', 'Train data', 'Analysis Options', 'Global results', 'History results', and 'Modes Vibra.'. The 'History results' tab is active.

Project Information:

- Project Name:** eb15
- Bridge:** B.C.: Pinned, Spans: 1, Skewness: No, Status: COMPLETED
- Trains:** Total trains: 13, Status: COMPLETED
- Anal. Opt.:** Min. Speed: 180.0 km/h, Max. Speed: 350.0 km/h, Speed incr.: 5.0 km/h, No. Modes: 1, Time step: 0.001 s, Status: COMPLETED
- Global:** Process: COMPLETED

Analysis Parameters:

- Select train:** S103-Velaro
- Select speed:** 265.0

Results:

- Plot Accel.:** Shows a time-domain plot of acceleration (m/s²) vs. Time (s). The plot shows a sinusoidal wave with an amplitude of approximately 3.75 m/s². A red dot marks the peak at t = 5.539 s. Text below the plot reads: 'amax = -3.754 m/s² at t = 5.539 s'.
- Plot Disp.:** (Button)
- Clear figure:** (Button)
- Amplitude Spectrum:** Shows a frequency-domain plot of Amplitude (m/s²/Hz) vs. Frequency (Hz) on a log scale. A sharp peak is visible at approximately 10 Hz, reaching an amplitude of about 8 m/s²/Hz.

Navigation: A toolbar at the bottom contains icons for Home, Back, Forward, Print, Refresh, Save, and Exit.

Submit Job: (Button)

Puentes de ferrocarril para alta velocidad

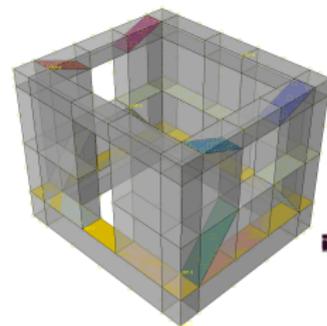
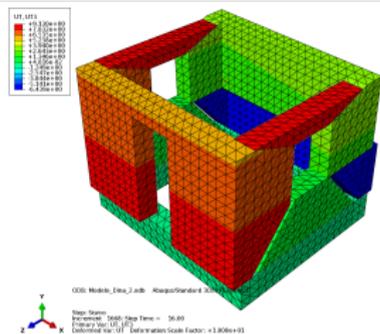
Objetivos

- 1 Modelos analíticos para la respuesta dinámica de puentes; programación en Python
- 2 Modelos de Elementos finitos para la respuesta dinámica de puentes
- 3 Estudio de la agresividad de nuevos tipos de trenes de alta velocidad

Requisitos

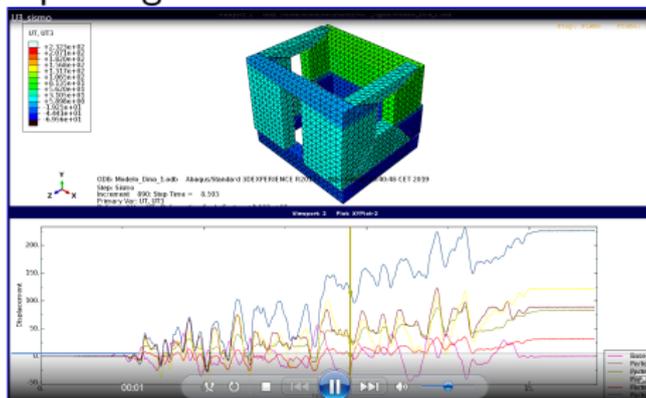
- Dinámica estructural
- Elementos Finitos
- Programación Python
- Motivación

Respuesta sísmica de casas de tierra (adobe)



Modelo con bloques rígidos

Zona de contactos



Modelación numérica del colapso de muros de piedra

Caso de estudio: Kuélap (Perú)



Complejo arqueológico de Kuélap



Vista del complejo

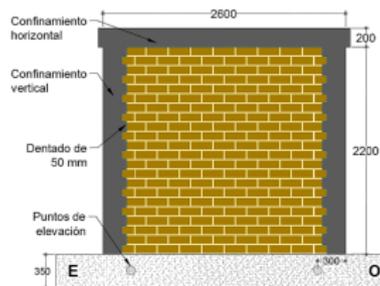


Vistas del colapso

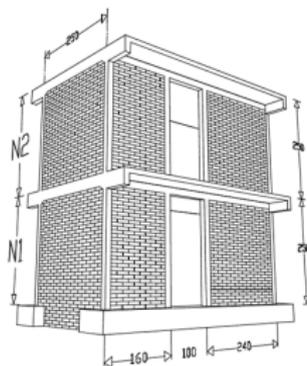


Colapso

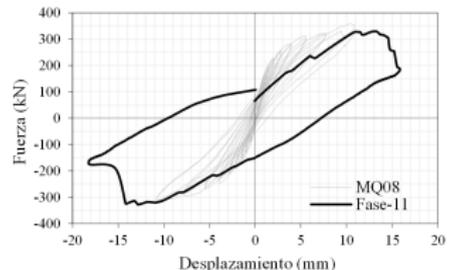
Modelación numérica de muros de fábrica



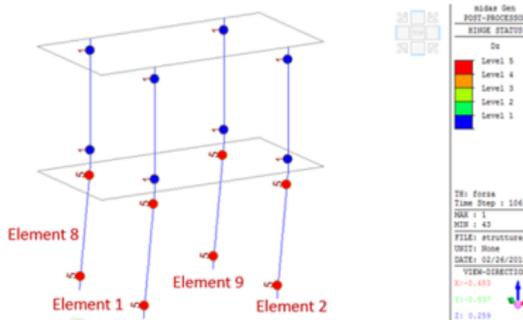
Muro de albañilería confinada



Ensayo de laboratorio



Curva histerética



Modelo numérico