

# MODELIZACIÓN DEL TERRENO

---

Prendes-Gero María-Belén<sup>1\*</sup>, Álvarez-Fernández Martina-Inmaculada<sup>2</sup>,  
González-Nicieza Celestino<sup>2</sup>, Ramos-López Francisco-Luis<sup>3</sup>

- 1) Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación, Universidad de Oviedo,  
calle Pedro Puig Adam, 33203, Gijón, Asturias
- 2) Departamento de Explotación y Prospección de Minas, Universidad de Oviedo, calle  
Independencia, 33004, Oviedo, Asturias
- 3) Departamento de Física, Universidad de Oviedo, calle Calvo Sotelo, 33007, Oviedo,  
Asturias

\*mbprendes@uniovi.es

## RESUMEN

El Grupo de Ingeniería del Terreno de la Universidad de Oviedo se ha caracterizado por emplear la modelización como un elemento clave en el estudio del comportamiento del terreno y su relación con las estructuras que en él se encuentran.

Inicialmente en dos dimensiones, el desarrollo de nuevo softwares, así como la evolución de los ordenadores, ha permitido llevar a cabo modelizaciones en tres dimensiones cada vez más complejas y exactas. En dichas modelizaciones es fundamental un correcto diseño y dibujo del problema a analizar, además de un perfecto establecimiento de las condiciones de contorno. Sin este paso, los resultados no podrían simular las condiciones reales y la modelización dejaría de tener su valor y pasaría a ser una mera representación tridimensional del problema.

En este trabajo, se presenta una pequeña pincelada de la línea de investigación y del grupo investigador.

**PALABRAS CLAVE:** modelización, interrelación terreno-estructura

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del comportamiento del terreno junto con el análisis de la interrelación terreno-estructura abarca campos tan dispares como la minería, la obra civil o la ingeniería forense. En estos estudios se han aplicado tradicionalmente métodos empíricos basados en la experiencia del ingeniero, métodos observacionales en donde se emplea la monitorización del terreno y de las estructuras, métodos analíticos en donde se desarrollan e implementan modelos conceptuales y métodos numéricos basados en la simulación del terreno y de las estructuras mediante modelos en dos o tres dimensiones.

El Grupo de Ingeniería del Terreno (GIT) de la Universidad de Oviedo se ha caracterizado por emplear la modelización como un elemento clave en el estudio del terreno.

Inicialmente en dos dimensiones, el desarrollo de nuevo softwares, así como la evolución de los ordenadores, ha permitido llevar a cabo modelizaciones en tres dimensiones cada vez más complejas y exactas. En dichas modelizaciones es fundamental un correcto diseño y dibujo del problema a analizar, además de un perfecto establecimiento de las condiciones de contorno. Sin este paso, los resultados no podrían simular las condiciones reales y la modelización dejaría de tener su valor y pasaría a ser una mera representación tridimensional del problema.

A continuación, se presentan dos ejemplos de modelizaciones llevadas a cabo por el GIT.

### 1.1. ANÁLISIS DE DAÑOS EN LAS TRAVIESAS DE LA LÍNEA FERROVIARIA VERIÑA-TABAZA (2003)

El objetivo era analizar las causas del fallo de las traviesas de hormigón (Figura 1a) al paso de los convoyes formados por una locomotora y dos torpedos con acero (Figura 1b).



Figura 1a. Daño en una traviesa de hormigón



Figura 1b. Constitución del convoy

La modelización de las traviesas (Figura 2) junto con los ensayos insitu realizados permitió comprobar que el fallo de las traviesas se debía a la gran variabilidad en la rigidez del balasto.

Dicha variabilidad se debía a su baja resistencia al desgaste, las grandes cargas circulantes y la falta de mantenimiento de la vía.

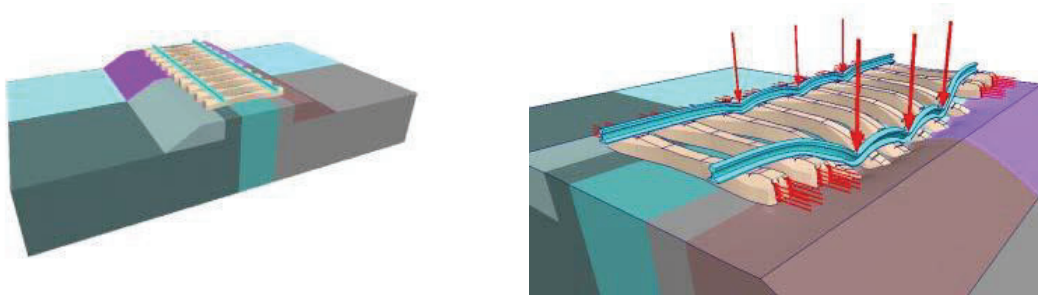


Figura 2. Modelización de las traviesas

## **1.2. ANÁLISIS DE EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO DEL TÚNEL DEL CERRO DE SAN CRISTÓBAL, VALLADOLID (2008)**

El objetivo era analizar los efectos provocados sobre el terreno y el propio sostenimiento por el avance de un túnel de ferrocarril de vía doble (Figura 3).



Figura 3. Frente de ataque para el inicio de la construcción del túnel

El estudio ha permitido conocer de forma precisa el comportamiento del frente de la excavación, a medida que éste avanza (Figura 4).

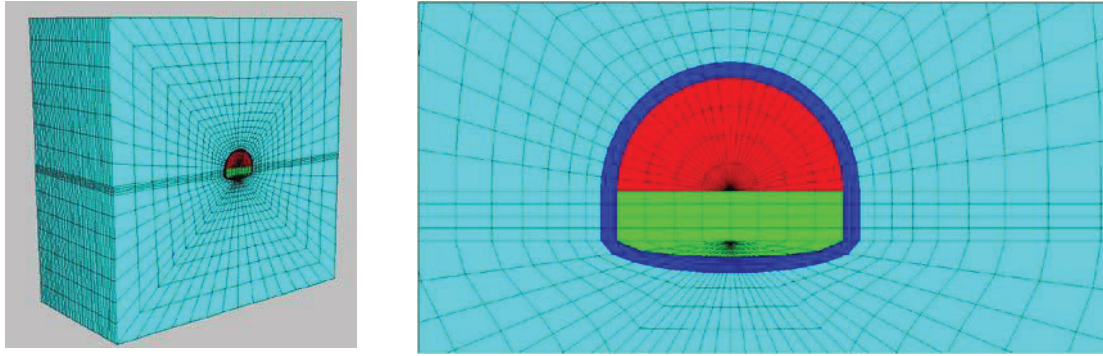


Figura 4. Vista general del modelo (100m x 48m x 100m)

## 2. RESULTADOS DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo desarrollado por el Grupo ha dado lugar a una notable producción científica: 10 tesis doctorales, más de 50 publicaciones en revistas con índice de impacto, múltiples presentaciones de ponencias en congresos nacionales e internacionales, varias comunicaciones magistrales, acuerdos con universidades internacionales y múltiples contratos de colaboración en empresas además de 4 Proyectos de Investigación Nacionales, 2 Proyectos Europeos y 14 patentes.

Por otra parte, los miembros del Grupo han establecido colaboraciones con otros grupos de investigación nacionales e internacionales que han dado lugar a publicaciones conjuntas en revistas científicas y ponencias en congresos.

### 2.1 MIEMBROS DEL EQUIPO INVESTIGADOR

Celestino González Nicieza. Catedrático de Universidad  
Martina Inmaculada Álvarez Fernández. Titular de Universidad  
María Belén Prendes Gero. Titular de Universidad.  
Francisco Luis Ramos López. Titular de Universidad



## MODELIZACIÓN DEL TERRENO

Prendes-Gero María-Belén, Álvarez-Fernández Martina-Inmaculada,  
González-Nicieza Celestino, Ramos-López Francisco-Luis  
mbprendes@uniovi.es

### Grupo de investigación

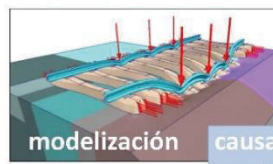
Grupo de Ingeniería del Terreno. Universidad de Oviedo

### Línea de investigación

Modelización del terreno, interrelación terreno-estructura

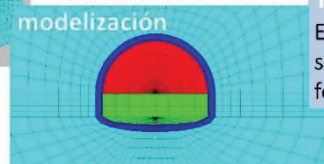
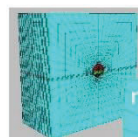
## EJEMPLOS DE MODELIZACIONES

### ANÁLISIS DE DAÑOS EN LAS TRAVIESAS DE LA LÍNEA FERROVIARIA VERIÑA-TABAZA (2003)



**causa**  
Variabilidad en la rigidez del balasto debido a su baja resistencia al desgaste, grandes cargas circulares y falta de mantenimiento de la vía

### ANÁLISIS DE EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO DEL TÚNEL DEL CERRO DE SAN CRISTÓBAL, VALLADOLID (2008)



**resultado**  
Efecto sobre el terreno y el sostenimiento por el avance del túnel de ferrocarril de vía doble

## RESULTADOS LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

- 10 Tesis doctorales
- Más de 50 publicaciones en revistas JCR
- Múltiples ponencias en congresos nacionales e internacionales
- Comunicaciones magistrales
- Acuerdos con universidades internacionales
- Múltiples contratos de colaboración con empresas
- 4 Proyectos de Investigación Nacionales
- 2 Proyectos Europeos
- 14 Patentes
- Colaboraciones con otros grupos de investigación nacionales e internacionales