

# Geotecnia Numérica I

## 1 Descripción del curso

En este curso se estudia la simulación numérica de problemas de mecánica de los medios porosos. Los ejemplos y aplicaciones están orientados a la deformación y falla de geomateriales – suelos y rocas – y al flujo de agua.

## 2 Organización

### 2.1 Docentes

- Dr. Alejo O. Sfriso, Profesor Asociado de Mecánica de Suelos y Geología ([asfriso@fi.uba.ar](mailto:asfriso@fi.uba.ar))
- Dr. Felipe López Rivarola
- MSc. Mauro Sottile
- Ing. Ignacio Cueto

### 2.2 Evaluaciones

Se evalúan los trabajos prácticos. El curso termina con un examen final oral en el que se presentan y defienden los resultados de los trabajos prácticos y las lecciones aprendidas.

## 3 Programa analítico

### 3.1 Mecánica del continuo y métodos numéricos

Definición de geomecánica computacional. Elementos de mecánica del continuo. Medios porosos. Ecuaciones constitutivas. El ensayo triaxial. Introducción a los problemas no lineales. Criterios de falla. Métodos de equilibrio límite y los estados límite. Introducción a los elementos finitos. Tipos de elemento. Elementos estructurales. Interfases. Condiciones iniciales y de borde. Construcción por etapas. El método Beta. Estrategias numéricas.

### 3.2 Problemas de plasticidad perfecta

Elasticidad lineal. Plasticidad perfecta. El bloque friccionante. El modelo de Mohr-Coulomb. Parámetros. Estabilidad de taludes en suelos y rocas. Cálculo del factor de seguridad de taludes mediante la reducción de parámetros resistentes. Geometrías 2D y 3D. Efectos de escala en taludes. El modelo de Hoek-Brown. Criterios J3 para suelos y macizos rocosos. Anisotropía en macizos rocosos. Resistencia al corte de discontinuidades. El modelo de juntas difusas. Incorporación de discontinuidades en la malla. LRFD y Eurocode 7 para taludes por métodos numéricos.

### 3.3 Problemas de plasticidad con endurecimiento isotrópico

Selección de variables de estado. Elasticidad no lineal. Plasticidad con endurecimiento. El modelo HSM. El modelo HS-Small. Parámetros. Simulación de comportamiento no drenado. Plasticidad perfecta y con endurecimiento, no drenado. Fundaciones superficiales y profundas. Plateas sobre pilotes. Factor de seguridad para fundaciones por métodos numéricos. Estructuras de contención. Excavaciones. Anclajes. Estaciones subterráneas cut&cover. Túneles de frente abierto. Simulación de procedimientos constructivos en 2D y 3D. Túneles de dovelas en 2D y 3D. Modelos estructurales para túneles y cavernas.

### 3.4 Compresión y consolidación

Efecto del flujo estacionario. Compresión y consolidación. Problemas acoplados. Deformación diferida en arcillas. Los modelos SS y SSC. Terraplenes. Simulación de procesos constructivos.

## **4 Material de estudio**

### **4.1 Material de clase**

El contenido del curso está organizado en clases audiovisuales en formato Powerpoint, las que serán entregadas a los alumnos por anticipado.

### **4.2 Bibliografía**

- Bathe, K. Finite element procedures. Prentice-Hall 1996.
- Borja. Plasticity. Modelling and computation. Springer 2013.
- Lees. Geotechnical finite element analysis. ICE 2016.
- Potts et al. Guideline for the use of advanced numerical analysis. COST Action C7. Thomas Telford 2002.
- Potts & Zdravkovic. Finite element analysis in geotechnical engineering. Thomas Telford 1999.

### **4.3 Software**

Se emplearán versiones introductorias de los programas Plaxis, FLAC y/u otros.