

11.7 Modelación de Obras Civiles aplicadas a las vías terrestres con Elementos Finitos

MATERIA: MODELACIÓN NUMÉRICA DE OBRAS CIVILES APLICADAS A LAS VÍAS TERRESTRES CON ELEMENTOS FINITOS.

DURACIÓN: 64 HORAS

CRÉDITOS: 8

OBJETIVO: Modelar y caracterizar con software numérico especializado, obras de ingeniería Civil aplicadas a la Infraestructura del transporte, para estudiar la interacción suelo-estructura y conocer el comportamiento ante ciertas solicitaciones ingenieriles.

TEMARIO

1.- INTRODUCCIÓN	4
1.1.- Introducción	
1.2.- Funciones y necesidades de las obras de Ingeniería en la Infraestructura del transporte	
1.3.- Justificación e introducción de la modelación numérica de obras Civiles	
2.- MÉTODOS DE DISEÑO APLICADOS EN LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA	6
3.1.- Métodos semi-empíricos	
3.2.- Métodos de equilibrio límite y de análisis límite	
3.3.- Métodos numéricos	
3.4.- Método del Elemento Finito (MEF)	
3.- CONSIDERACIONES TEÓRICAS DEL MÉTODO DEL ELEMENTO FINITO (MEF)	8
3.1.- Función lineal básica del Elemento Finito	
3.2.- Funciones básicas como funciones de ponderación	
3.3.- Funciones cuadráticas básicas	
3.4.- Elementos en dos y tres dimensiones	
4.- IDEALIZACIÓN GEOMÉTRICA	4
4.1.- Idealización en deformación plana (2D)	
4.2.- Idealización en condiciones Axisimétricas	
4.3.- Idealización en tres dimensiones (3D)	
4.4.- Condiciones de frontera	
5.- CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS PARA EL MODELADO	10
5.1.- Objetivos y requerimientos de diseño	
5.2.- Esfuerzos geoestáticos	
5.3.- Esfuerzos totales	
5.4.- Esfuerzos efectivos	
5.5.- Cargas aplicadas	
5.6.- Construcción, excavación y presión de poro	

6.- MODELOS CONSTITUTIVOS	10
6.1.- Definición e introducción a los modelos constitutivos	
6.2.- Mohr Coulomb	
6.3.- Cam Clay y Cam Clay Modificado	
6.4.- Hoek-Brown y Hoek-Brown Generalizado	
6.5.- Otros modelos de interés	
7.- DESARROLLO Y ANÁLISIS DE EJEMPLOS USANDO SOFTWARE BASADO EN ELEMENTOS FINITOS	22
7.1.- Modelación de túneles	
7.2.- Modelación de terraplenes	
7.3.- Modelación de cimentaciones para puentes	

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Para el desarrollo exitoso de los temas incluidos en el programa de estudio, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Exposición interactiva de temas en clase por parte del instructor (Pintarrón, proyector, cañón, etc.).
- Discusión en clase de tópicos de lectura asignados previamente.
- Utilización de computadoras en clase por parte de los alumnos, para manejar paquetes de software especializado.
- Los alumnos desarrollarán un proyecto a lo largo del curso, siendo apoyados y dirigidos por el instructor en todas las fases de dicho proyecto.
- Los alumnos harán presentaciones en clase alusivas a su proyecto.
- Se invitará ocasionalmente a especialistas en algunos de los temas del curso para enriquecer el aprendizaje.
- Se harán visitas de campo a obras que se estén realizando.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS

- Tareas con valor para la calificación final
- Trabajos de investigación durante el curso
- Participación en clase
- Exposiciones
- Evaluaciones escritas

BIBLIOGRAFÍA

- Crisfield M.A. (1986), "Finite elements and solution procedures for structural analysis", Pineridge press, Swansea, UK
- Day R.A. (1990), "Finite element analysis of sheet pile retaining walls", PhD thesis, Imperial College, University of London
- Hughes, T. J.R. (2000). "The Finite Element Method. Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis", edit. Dover Publications, Inc., Mineola New York.

- Jardine R.J. (1985), "Investigation of pile-soil behaviour, with special reference to the foundations of offshore structure", PhD thesis, Imperial College, University of London
- Muir Wood D. (1990). "Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics" Cambridge University Press
- Rangogni, R. (1986), "Numerical solution of the generalized Laplace equation by coupling the boundary element method and the perturbation method", Applied Mathematical Modelling 10, 266–270
- Rubio-González C. y Romero Muñoz V. (2010). "Método del Elemento Finito", edit LIMUSA
- Tamez Enrique, Rangel José Luis (1997). "Diseño Geotécnico de Túneles", edit. TGC.