

UTILIZACIÓN DE PROGRAMAS DE CÓDIGO ABIERTO PARA LA ENSEÑANZA DEL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

USE OF OPENSOURCE SOFTWARE FOR TEACHING THE FINITE ELEMENT METHOD

Nicolás Coppolecchia, Ignacio Javier Capparelli, Mauricio Carlos Ratti y Pablo Alfredo Caron

*Estructuras Aeronáuticas III, Facultad Regional Haedo, Universidad Tecnológica Nacional, París 572,
B1706EAH Haedo, Buenos Aires, Argentina,
{ncoppolecchia|icapparelli|mratti|pcaron}@frh.utn.edu.ar; <http://frh.utn.edu.ar>*

Palabras clave: Método de elementos finitos, enseñanza, estructuras aeronáuticas.

Resumen. La materia Estructuras Aeronáuticas III, perteneciente a la carrera de ingeniería aeronáutica de la Universidad Tecnológica Nacional, tiene como objetivo la introducción de los métodos aproximados en la resolución de problemas de ingeniería estructural. La teoría se complementa con ejercicios de complejidad creciente, donde los más simples se pueden resolver en papel, los siguientes requieren de planillas de cálculo simbólico y/o numérico, y, finalmente, los de mayor dificultad requieren la utilización de programas de elementos finitos. En el presente trabajo se muestra la experiencia obtenida en el uso de programas de código abierto en el dictado de la materia y su impacto durante la pandemia de COVID-19. El principal aporte es la inclusión de *problemas de ingeniería real* que los alumnos resuelven con los métodos enseñados durante el año. A lo largo del año los alumnos desarrollan habilidades en el uso de planillas de cálculo simbólico como wxMaxima o numérico como Octave y luego de uso de programas de cálculo de elementos finitos como SalomeMeca (code_aster). Para ayudar a los alumnos en este trabajo se desarrollaron Guías de Resolución que incluyen la resolución de un problema tipo paso a paso y, además, un detalle de lo que se tiene que incluir en el informe que deben entregar.

Keywords: Finite element method, teaching, aeronautical structures.

Abstract. The subject Aeronautical Structures III, belonging to the aeronautical engineering career at the National Technological University, aims to introduce approximate methods in solving structural engineering problems. The theory is complemented with exercises of increasing complexity, where the simplest can be solved on paper, the following ones require symbolic and/or numerical notebooks, and, finally, those of greater difficulty require the use of finite element programs. This work shows the experience obtained in the use of open source programs in the dictation of the subject and its impact during the COVID-19 pandemic. The main contribution is the inclusion of *actual engineering problems* that students solve with the methods taught during the year. Throughout the year, students develop skills in the use of symbolic software such as wxMaxima or numeric software such as Octave and then the use of finite element software such as SalomeMeca (code_aster). To help the students in this work, Resolution Guides were developed that include the resolution of a typical problem step by step and, in addition, a detail of what has to be included in the report that they must deliver.