

## **EFFECTO DEL MODELADO ESTRUCTURAL EN ANÁLISIS AEROELÁSTICOS: PARTICIPACIÓN DE MODOS SUPERIORES EN EL FLUTTER DE ESTRUCTURAS ALTAMENTE FLEXIBLES.**

### **EFFECT OF STRUCTURAL MODELING IN AEROELASTIC ANALYSIS: PARTICIPATION OF HIGHER MODES IN THE FLUTTER OF HIGHLY FLEXIBLE STRUCTURES.**

**Rodrigo R. Velazquez<sup>a</sup>, Mauro S. Maza<sup>a</sup>, Sergio Preidikman<sup>b</sup> y Fernando G. Flores<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>*Dto. de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Vélez Sarsfield 1611, 5000 Córdoba, Argentina.*

<sup>b</sup>*Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología, IDIT UNC-CONICET.*

**Palabras clave:** flutter, interacción, modos y frecuencias, energía.

**Resumen.** El estudio de la respuesta aeroelástica de estructuras altamente flexibles es una tarea compleja dada la fuerte interacción entre deformaciones y cargas aerodinámicas. La confiabilidad de los métodos cobra especial relevancia cuando se trata de sistemas complejos y costosos, como turbinas eólicas y puentes colgantes; la correcta predicción de su comportamiento ante el fenómeno de flutter es un aspecto desafiante dada la no-linealidad inherente al problema. En este trabajo se analiza la influencia de la participación de modos superiores en el establecimiento y desarrollo de la inestabilidad aeroelástica conocida como flutter flexo-torsional. Se utiliza una herramienta computacional para simular el comportamiento no-lineal y no-estacionario de estructuras flexibles ante cargas de viento; esta posee un enfoque de cosimulación, vinculando un submodelo estructural con uno aerodinámico. Se obtienen soluciones en el dominio del tiempo, admitiendo el modelado de estados subcríticos, críticos y poscríticos. En una etapa de postproceso se aplica descomposición modal para determinar la participación de cada modo y su energía asociada. El análisis de estos factores, en conjunto con otras herramientas, como retratos de fase y espectrogramas, permiten analizar la interacción entre modos y su efecto y participación en el establecimiento y desarrollo del flutter. A partir de este trabajo se espera contar con mejores herramientas para predecir el comienzo de la inestabilidad, y elaborar nuevas y más eficientes técnicas para su control durante la etapa poscrítica.

**Keywords:** flutter, interaction, modes and frequencies, energy.

**Abstract.** The study of the aeroelastic response of highly flexible structures is complex due to the strong interaction between deformations and aerodynamic loads, but also given the non-linearity of the problem. In this work, the influence of the participation of higher modes in the establishment and development of the aeroelastic instability known as flexo-torsional flutter is analyzed. To simulate the behavior, a computational tool with a cosimulation approach is used. In a post-process phase, modal decomposition is applied to determine the participation of each mode and its associated energy. From this work, it is expected to have better tools to predict the onset of instability and develop new and more efficient techniques for its control during the post-critical stage.