

ANÁLISIS ESTRUCTURAL NO LINEAL AERODINÁMICO DE UN AEROGENERADOR DE EJE HORIZONTAL MEDIANTE UNA FORMULACIÓN CO-ROTACIONAL Y LA TEORÍA UBEM

Santiago A. Correa^a, Jorge Pérez Zerpa^b y Gabriel Usera Velasco^a

^a*Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Uruguay.*

^b*Instituto de Estructuras y Transporte, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Uruguay.*

Palabras clave: Mecánica Computacionales, Análisis no Lineal, Energía Eólica, Análisis Estructural, Acoplamiento Aerodinámico.

Resumen. La presencia de vientos de alta intensidad que superan los rangos de tolerancia de diseño establecidos en las normativas es responsable del 87% de las fallas estructurales en aerogeneradores de eje horizontal, existiendo casos de fallas producto de velocidades de viento por debajo de los límites de diseño. Por esta razón, contar herramientas capaces de estimar la vida útil de los componentes principales de un aerogenerador es crucial para definir estrategias efectivas a largo plazo para la producción de energía y predicción de fallas en áreas de emplazamiento caracterizadas. En particular, los aerogeneradores presentan estructuras complejas con propiedades de rigidez, masa e inercia variables a lo largo de sus componentes. A esto se suma la alta no linealidad existente en las cargas dinámicas generadas por el viento durante el movimiento de los aerogeneradores, requiriendo modelos numéricos de costosa resolución para su análisis.

El presente trabajo tiene por objetivo presentar y desarrollar un modelo de interacción fluido estructura mediante el acoplamiento débil entre la librería de código abierto ONSAS.m y la implementación externa de la acción del viento sobre la estructura mediante el Método de cantidad de movimiento del elemento de pala no estacionario (unsteady-BEM).

Para lograr tal resultado se validan casos de prueba en los cuales cargas de viento externas y dependiente de la posición, velocidad y aceleración de la estructura definidas por el usuario son implementadas en el código ONSAS.m. Por último, se implementa el código de resolución de cargas de viento mediante la teoría uBEM y se realiza el acoplamiento de este con el algoritmo de cálculo estructural utilizando como modelo de estudio el Aerogenerador de Referencia (Reference Wind Turbine, WRT) 10-MW desarrollado por la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) sometido a cargas de viento constantes y variables.