

“Elaboración de un modelo basado en CFD para predecir el comportamiento de un Aerogenerador de Eje Vertical”

Autora: Carmen Victoria Vega Angulo

Directora: María Teresa Parra Santos (Universidad de Valladolid)

Codirector: Armando Gallegos Muñoz (Universidad de Guanajuato)

Palabras claves: H-Darrieus, CFD, autoarranque, patrón de flujo.

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo elaborar un modelo numérico basado en la Mecánica de Fluidos Computacional que permita predecir el comportamiento aerodinámico de un aerogenerador de eje vertical. Para este estudio fue seleccionado un aerogenerador tipo H-Darrieus de tres aspas con dimensiones tomadas de la referencia [Gupta, 2010].

Para elaborar el modelo en CFD, fue necesario discretizar el dominio en pequeñas celdas mediante el programa Gambit v.2.3.16 y establecer los tipos de condiciones de contorno. Una vez generada la malla del aerogenerador, se procede a realizar el análisis numérico empleando el código de propósito general Fluent v.6.3.26 que permite solucionar las ecuaciones de Navier-Stokes en 2-D mediante el método de volúmenes finitos. En la construcción del modelo se expone la metodología empleada, los criterios de selección de algoritmos y modelos de turbulencia adecuados para la obtención de resultados susceptibles de ser validados con datos experimentales.

Una vez depurado el modelo numérico se evalúa el desempeño del aerogenerador para diferentes velocidades angulares y comprobar el rango de velocidades óptimas de funcionamiento mediante la construcción de las curvas características de coeficiente de potencia frente a diferentes ratios de velocidades de punta. También se realizó un análisis cualitativo de los contornos de presión, velocidad y vorticidad en las posiciones más y menos favorables para entender el comportamiento físico del rotor. Finalmente se modifica el perfil NACA0012 realizando una torsión a una distancia del 20% del final de la cuerda con una inclinación de 15 grados en sentido horario para verificar el comportamiento del aerogenerador con el cambio del diseño de las aspas. La modificación del diseño responde a la necesidad de encontrar un aerogenerador con autoarranque.