

# Empleo de librerías CUDA para la aceleración del paquete libre de CFD OpenFOAM mediante el uso de GPUs

## Objetivo del proyecto

El estudio de campos de viento locales en las inmediaciones de entornos aeroportuarios se basa en la combinación de modelos de dinámica de fluidos computacionales capaces de modelar el movimiento de un fluido en varias escalas espaciales y temporales.

En este proyecto se pretende investigar las diversas formas en las que es posible acoplar ambas herramientas de manera que se obtengan el mejor conocimiento posible de los campos de viento existentes, tanto en la resolución espacial como temporal.

Por tanto, el principal objetivo es conseguir una aceleración de la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales generadas por el paquete CFD OpenFOAM mediante librerías CUDA empleando GPUs como soporte de cálculo.

De esta manera la investigación se plantea en dos fases centrándose primero en el estudio de los sistemas y resolución de los sistemas lineales generados por el software CFD, y una vez comprobada la validez del método la segunda fase tiene como objetivo escalar el código a varias GPUs.

## Duración

Desde el año **2012** al **2013**.

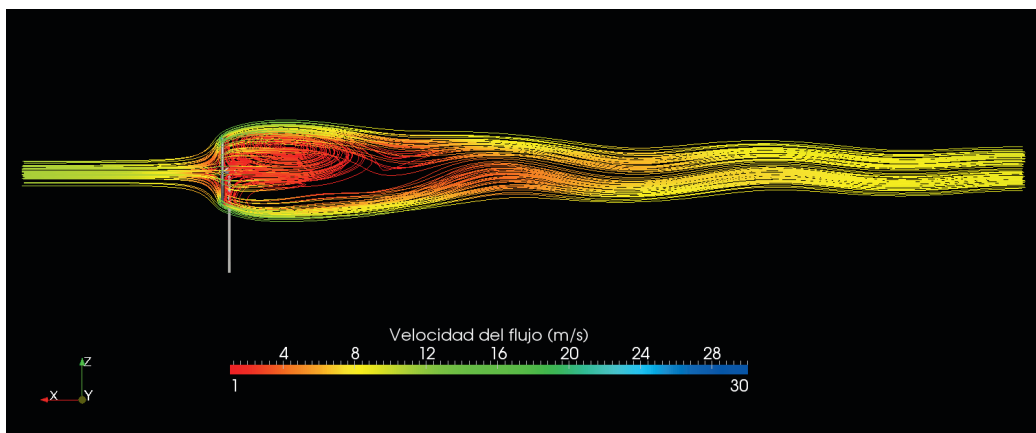
## Financiación del proyecto

Financiación interna del Grupo de Investigación.

## Participantes del proyecto

Grupo de Ingeniería Aeroespacial, del Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Área de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de León (ULE), [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Supercomputación de Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



El estudio de aerogeneradores requiere dominios computacionales grandes y es un buen escenario para depurar las técnicas antes de extrapolarlas a simulaciones más grandes como el estudio de vientos en los aeropuertos.

## Líder del proyecto

GRUPO DE INGENIERÍA AEROESPACIAL, del Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial de la Universidad de León (ULE), [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

El Área de Ingeniería Aeroespacial ejerce su docencia en la titulación de Ingeniería Técnica Aeroespacial y en el Grado en Ingeniería Aeroespacial, impartiendo distintas asignaturas en los diferentes ciclos.

Su actividad investigadora se centra en varias líneas de trabajo que desarrollan mediante proyectos de investigación tanto nacionales como de carácter internacional. En relación con varias de las líneas de investigación se están desarrollando tres tesis doctorales en el Área de Ingeniería Aeroespacial.

## Justificación del proyecto

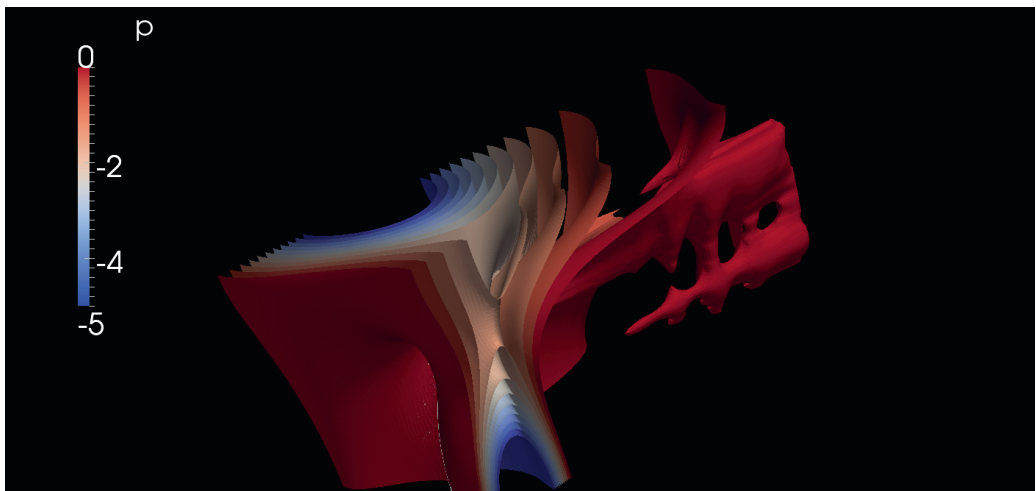
Las GPU's, cuando se explotan de forma adecuada, proporcionan grandes factores de aceleración en ciertos códigos con un coste muy ajustado.

El empleo de los procesadores gráficos para resolver problemas de dinámica de fluidos junto con un paquete accesible como es OpenFOAM posibilitaría la investigación en este campo a grupos o centros con un presupuesto reducido.

Es por tanto importante trasladar las capacidades de cálculo de estos procesadores a problemas comunes en los campos de investigación como son las ecuaciones diferenciales o el trabajo con grandes sistemas de ecuaciones lineales.

## Funciones de SCAYLE

Las herramientas necesarias para el correcto desarrollo del proyecto se basan en códigos abiertos y se caracterizan por sus elevados requisitos de capacidad de cómputo, que unido a la necesidad de seleccionar un espacio de trabajo suficientemente grande como para abarcar el aeropuerto y su zona de influencia, hace que la dimensión del problema alcance proporciones difícilmente abarcables. Por tanto, se hace necesario disponer de acceso al superordenador de SCAYLE para poder realizar las simulaciones requeridas en un breve periodo de tiempo, permitiendo así el avance de las investigaciones, ya que en caso contrario éstas serían inviables.



Los nuevos códigos se prueban en pequeñas simulaciones para validar los resultados.