Grupos de Investigación de la ETSII

REUNIÓN

Grupos Investigación – Vicerrector Investigación

1-2 de julio de 2015

MECÁNICA DE FLUIDOS APLICADA A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1. Simulación numérica de flujos turbulentos, flujo sanguíneo en arterias coronarias y flujos con partículas sólidas (J. García)

2. Energía Eólica (E. Migoya)

3. Desarrollo de métodos numéricos: simulación de flujos reactivos y fluidos no newtonianos. (J. Carpio, J.L. Prieto)

4. Dinámica de burbujas: Aplicaciones biomédicas (J. Jiménez)

1. Simulación numérica de flujos turbulentos
    1. Colaboracón en HYSOL (European Union's Seventh Programme). Simulación de flujos en cambiadores de calor.
    2. Preparación de una propuesta para H2020 liderada por la Universidad de Módena (Italia) sobre ventilación en túneles de carretera.
    3. Proyecto financiado por INECO para la simulación de nieblas en carreteras.
    4. Caracterización y simulación de vientos sintéticos para el estudio del comportamiento aerodinámico de trenes de alta velocidad frente a vientos laterales. Se continuará con lo realizado en el proyecto del Ministerio de Ciencia e Innovación. TRA2010-20582. Finalizado el 31/7/2014.
2. Simulación numérica de flujo sanguíneo en arterias coronarias.

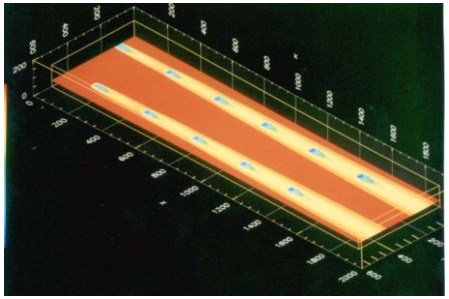
    Análisis del flujo sanguíneo en los nuevos dispositivos intracoronarios (“stents”) diseñados para bifurcaciones frente a los dispositivos convencionales. Ministerio de Economía y Competitividad. DPI2012-35524. Finaliza el 31/12/2016. Colaboran : Universidad de Valladolid, Hospital Puerta de Hierro y el CNIC.
3. Simulación numérica de flujos con partículas sólidas.

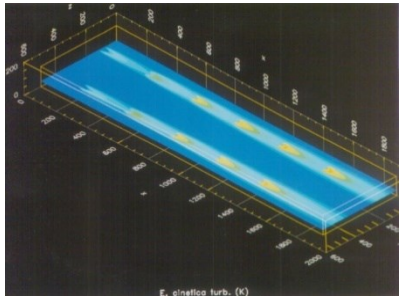
    Proyecto financiado por Abengoa Research. Finaliza en 2016

2 Energía Eólica

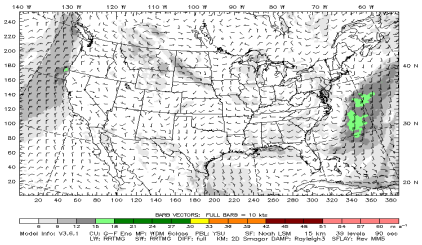
1. Acoplamiento del UPMPARK con el WRF (trabajo realizado con el CIEMAT):

- UPMPARK calcula las estelas de los aerogeneradores de un parque eólico en terreno llano.





- WRF (Weather Research & Forecasting Model) es un modelo mesoescalar de estimación del viento.



El viento del WRF no puede emplearse directamente en un parque eólico ya que la escala en que se calcula es demasiado grande. Se debe particularizar para el parque concreto. Una vez en dicho parque, se aplica el UPMPARK para el cálculo de las estelas.

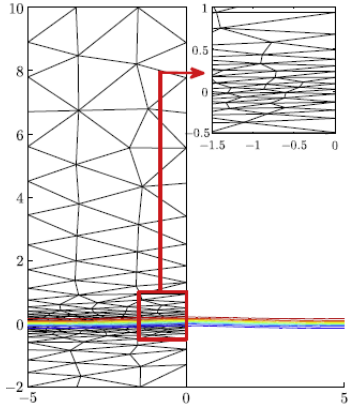
2. Optimización de la disposición de aerogeneradores en un parque eólico offshore.

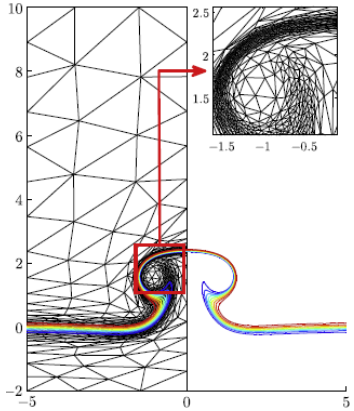
- En un parque offshore, el recurso eólico es muy uniforme en posición.
- La disposición recomendable será aquella que minimice la pérdida por estelas y la turbulencia recibida por los aerogeneradores para un número óptimo de máquinas.
- El UPMPARK se emplea en un número finito de casos para el cálculo de estelas entre las máquinas.
- Los métodos de optimización evolutivos permitan maximizar la producción y disminuir la turbulencia sobre las turbinas mediante el empleo de la base de casos calculados con el UPMPARK.

Desarrollo de técnicas numéricas

Desarrollo de métodos numéricos para resolución de problemas fluidodinámicos con escalas dispares

- Técnicas de adaptación local, anisótropa de malla.
- Métodos semilagrangianos para el tratamiento de términos convectivos.
- Técnicas level-set para la captura de superficies libre.





Problemas de aplicación

Combustión

-Caracterización de la interacción entre llama y torbellino.

-Estudio del fenómeno de las “llamas triples”.

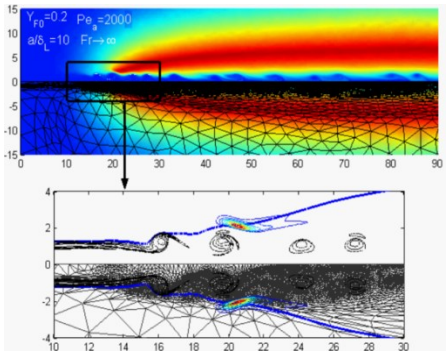
-Análisis de estabilidad de llamas.

Fluidos no newtonianos

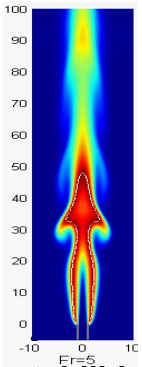
-Aplicación de modelos cinéticos: Hooke (Oldroyd-B), FENE, y Doi-Hess (Cristales Líquidos).

-Técnicas multiescala “micro-macro”.

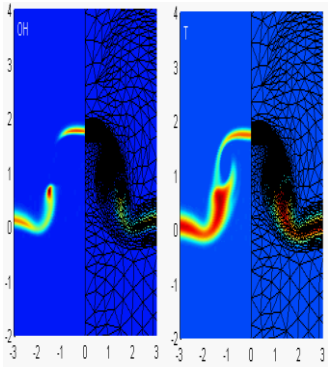
-Fenómenos multifásicos.



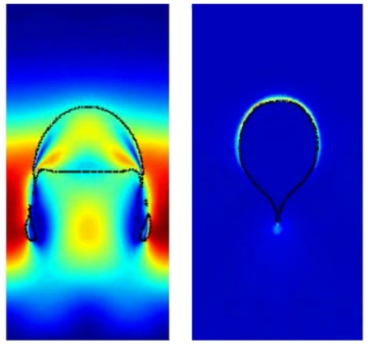
Llamas Triples



Inestabilidades



Interacción Llama/Torbellino



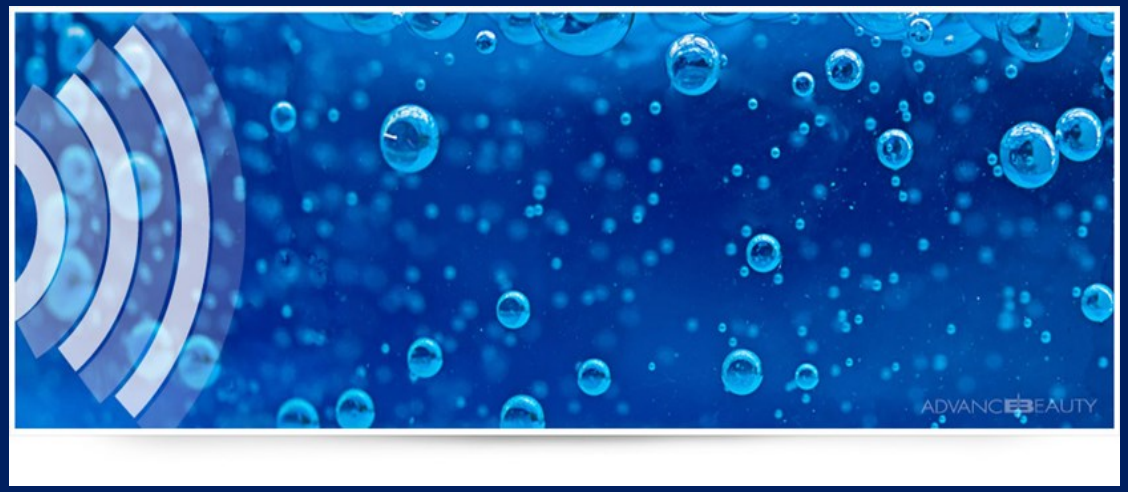
Newtoniano No newtoniano

Proyecto: CONSOLIDER-INGENIO “Sustainable Combustion Research (SCORE)” Ministerio de Ciencia e Innovación. (2010-2015)

Proyecto: MOBILIFE - Multiphase-Oriented, BIofluid and LIquid crystalline Flows Endeavor. Ministerio de Ciencia e innovación (2011-2015).

Dinámica de burbujas: Aplicaciones biomédicas

Agentes de contraste ultrasónico: burbujas de 1-5 micras de radio, encapsuladas por una membrana de lípido o polímero conteniendo gas



Aplicaciones: sometidas a un campo ultrasónico

Imagen diagnóstica: incrementan el contraste entre la sangre y tejidos adyacentes

Terapeúticas: Transporte de substáncias para el tratamiento de tumores

Actividad actual: Médida local no invasiva de la presión sanguínea:

La presión de la sangre proporciona información sobre diagnosis de anomalías cardiacas , hipertensión pulmonar etc…
"IFP Interstitial fluid pressure" es 10-30 mm Hg más alta en tejido canceroso que en tejido sano

Metodología:

Determinación de campos de velocidad y de presión en el fluido

Análisis espectral de la señal reemitida

Estudio de la componente sub-armónica de orden 1/2 : hay evidencia experimental de relación entre presión e intensidad del sub-armónico

FIN DE LA PRESENTACIÓN DEL GRUPO

Datos contacto Grupo de Investigación:

jajimenez@etsii.upm.es

Web Grupo de Investigación:

http://fluidos.etsii.upm.es/