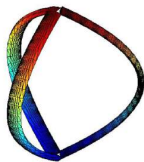


FSE 6015 "e-olos Urbis: Micrositing Computacional de Aprovechamientos Eólicos en la Ciudad de Montevideo"

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional - IMFIA
Gabriel Usera

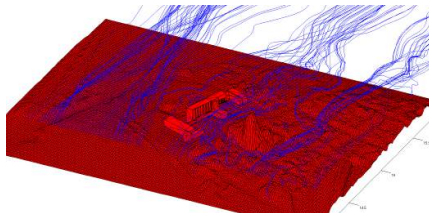
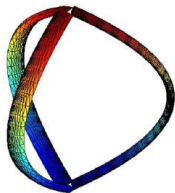
Difusión de Proyectos Fondo Sectorial de Energía (ANII) 2011
Viernes 16 de Octubre de 2015



Objetivo

General

Desarrollar una herramienta computacional que permita realizar en forma rápida y no costosa, estudios de micrositing de emprendimientos eólicos en ambientes urbanos.



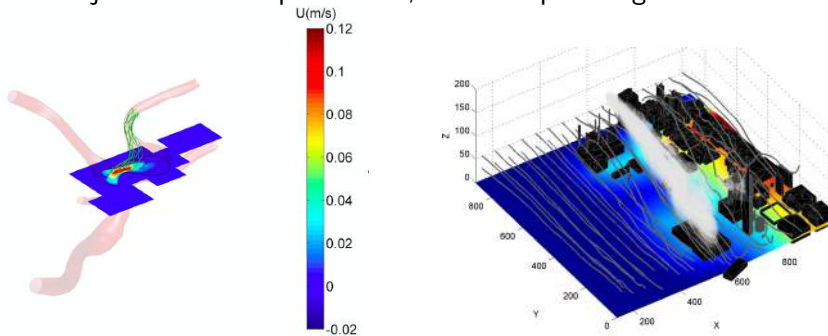
Tres componentes : medición (izq), modelo Blade Element Momentum (centro), modelo de Túnel de Viento Numérico (der).

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (I)

Misión

El GMFC del IMFIA, creado en 2004, tiene por misión principal el desarrollo de modelos numéricos de aplicación en Mecánica de los Fluidos.

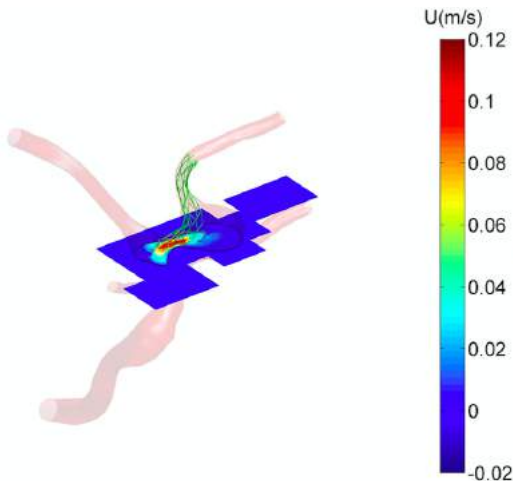
El desarrollo de los modelos en el GMFC se fundamenta desde el abordaje de diversas aplicaciones, en un amplio rango de escalas



Flujo sanguíneo en un Aneurisma (izq), Dispersión urbana de Contaminantes (der)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (IV)

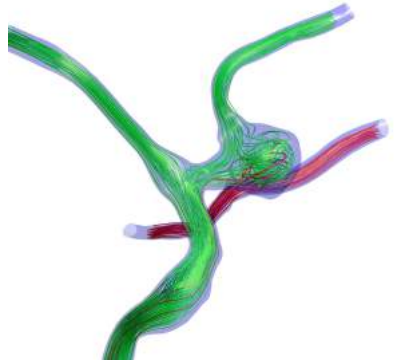
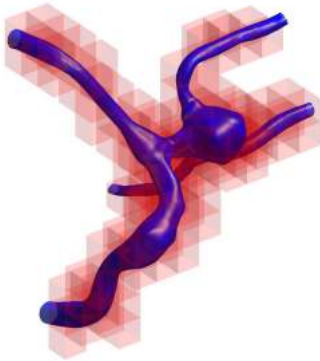
Líneas de trabajo (I) : Hemodinámica Computacional (I)



Flujo sanguíneo en un Aneurisma Intracraneal con stents.
VISC 2011 - Virtual Intracranial Stenting Challenge Shanghai 2011

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (V)

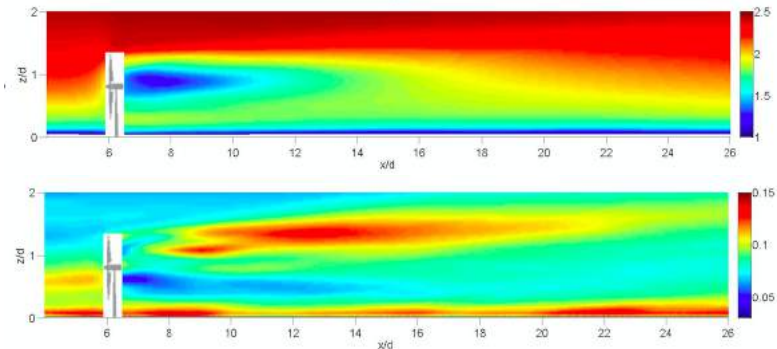
Líneas de trabajo (II) : Hemodinámica Computacional (II)



Estructura de malla por bloques y condiciones de borde immersas (izq)
Líneas de flujo (der)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (VI)

Líneas de trabajo (III) : Modelado de Rotores Eólicos

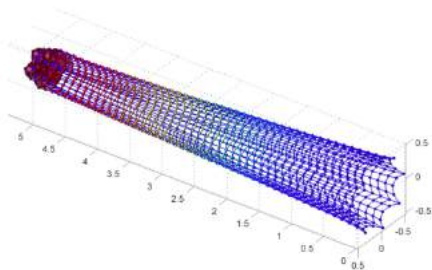
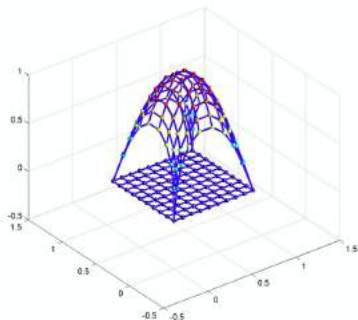


Campo de velocidad longitudinal media en la estela del rotor (arriba)

Campo de intensidad de turbulencia (abajo)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (VII)

Líneas de trabajo (IV) : Interacción fluido - estructuras flexibles

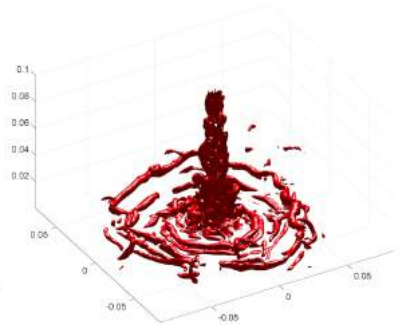
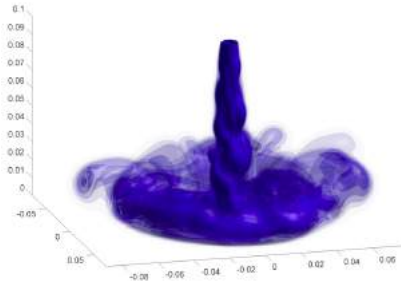


Red flexible deformada por arrastre de fluido (izq)

Red tunel bajo arrastre, cargado con cuerpos libres (der)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (VIII)

Líneas de trabajo (V) : Chorros descendentes - Microburst

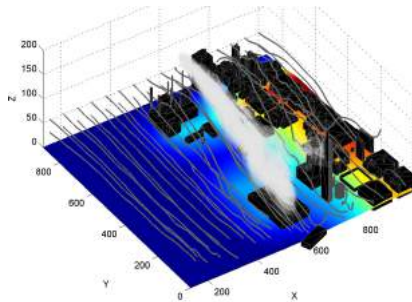
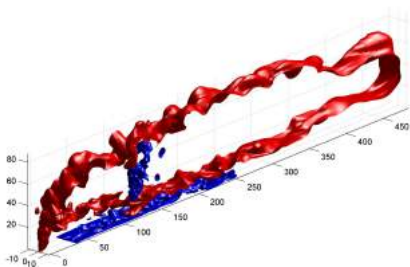


Chorro pesado descendente, resalto circular (izq)

Estructura vorticosa (der)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (IX)

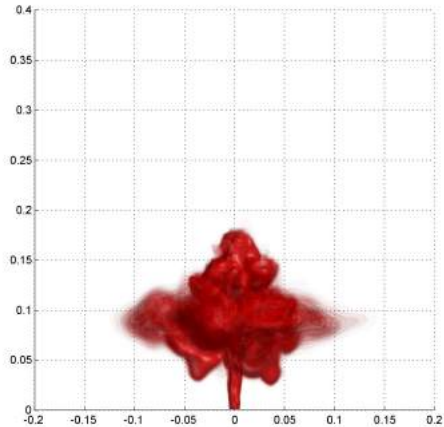
Líneas de trabajo (VI) : Dispersión atmosférica de contaminantes



Arrastre de pluma por viento transversal (izq)
Dispersión de pluma en ambiente urbano (der)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (X)

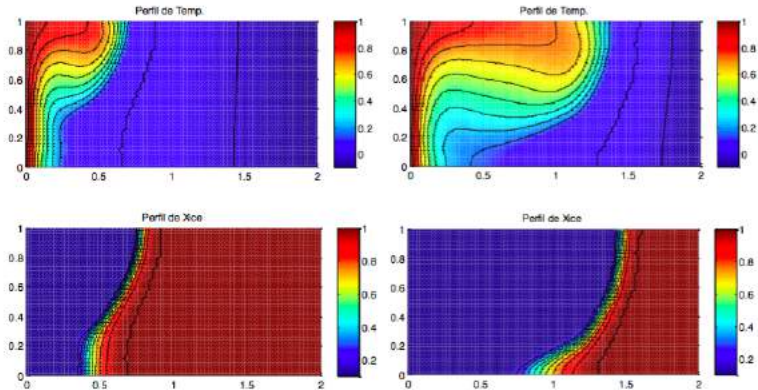
Líneas de trabajo (VII) : Fuentes turbulentas estratificadas



Chorro pesado ascendente en ambiente estratificado (izq)

Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (XI)

Líneas de trabajo (VIII) : Cambio de fase



Licuefacción de Galio

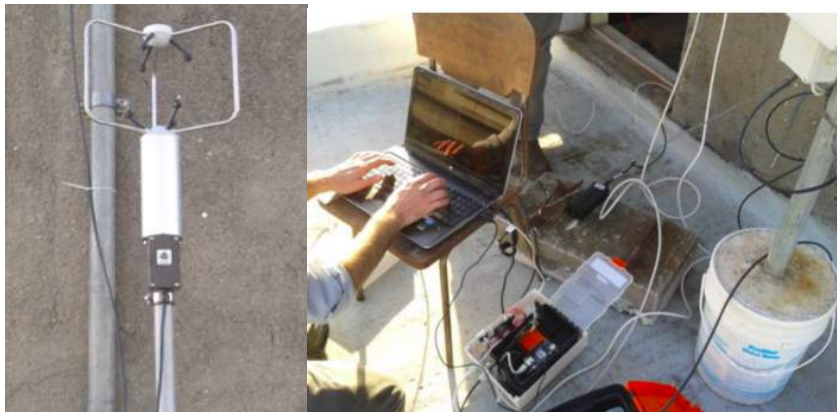
Grupo de Mecánica de los Fluidos Computacional (XII)

Líneas futuras

- ▶ Mallas no estructuradas en `caffa3d.MBRi`
- ▶ Método Elementos Discretos integrado con `caffa3d.MBRi`
- ▶ Modelo basado en Spectral Element Method

Proyecto e-olos Urbis (I)

Componentes (I) : Sistema de medición automática (I).

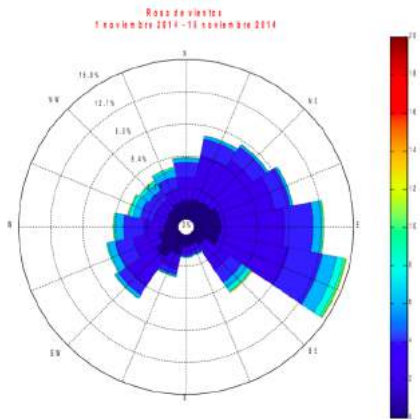
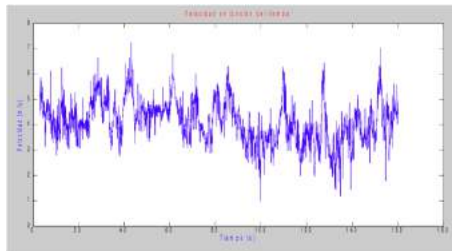


Anemómetro Ultrasónico (izq)

DataLogger sobre placa PLC con interfaz Ethernet y router LAN/3G (der)

Proyecto e-olos Urbis (II)

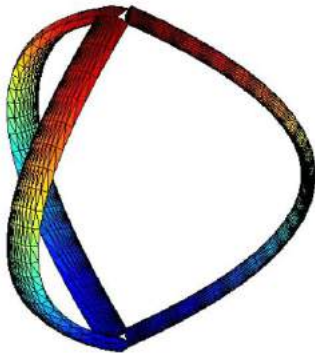
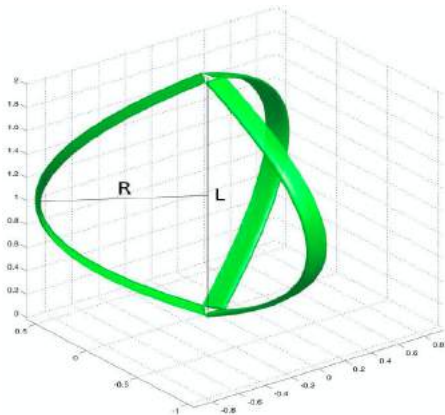
Componentes (II) : Sistema de medición automática (II).



Serie temporal de velocidades (izq) y Rosa de los Vientos (der)

Proyecto e-olos Urbis (III)

Componentes (III) : Modelo de Momentos de Elementos de Pala - BEM (I).



Modelo Paramétrico de Rotor Darrieus (izq)
Representación por malla de triángulos (der)

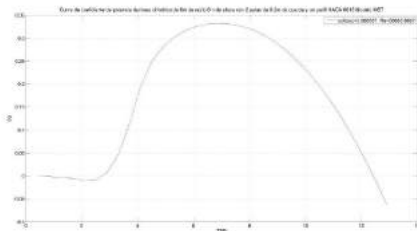
Proyecto e-olos Urbis (IV)

Componentes (IV) : Modelo de Momentos de Elementos de Pala - BEM (II).



Modelo MST con geometría cilíndrica

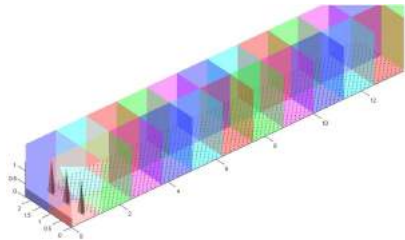
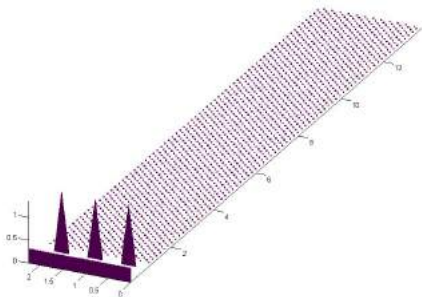
Parámetros		Prueba I	Prueba II	Prueba III	Prueba IV
Velocidad del viento (m/s)	Vinf	10	5	20	10
Radio (m)	R	3	6	1,5	1,5
Altura (m)	L	6	6	6	6
Cuerda (m)	C	0,2	0,2	0,2	0,12
Número de palas	b	2	2	2	3
Perfil	NACA	0018	0018	0018	0025
Solidez		0,13	0,07	0,27	0,24
Reynolds		1,33E+05	6,67E+04	2,67E+05	8,00E+04
Comportamiento		Funciona	Funciona	Funciona	Funciona



Parametrización de un Rotor Darrieus (izq)
Curva de performance para velocidad de giro (der)

Proyecto e-olos Urbis (V)

Componentes (V) : Modelo de Túnel de Viento Numérico (I).

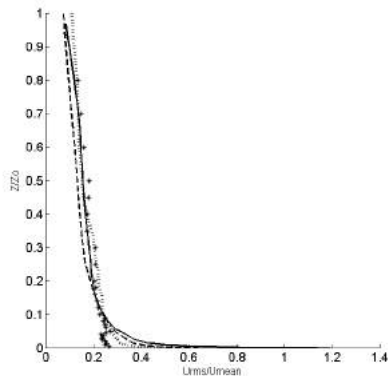
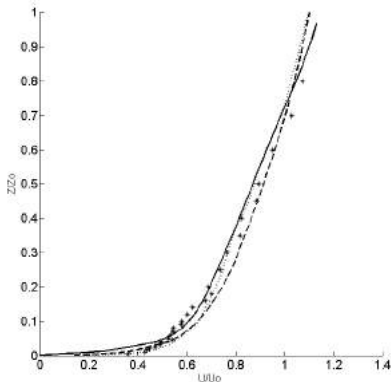


Representación en el modelo de los elementos de rugosidad (izq)

Descomposición de dominio para el modelo de túnel (der)

Proyecto e-olos Urbis (VI)

Componentes (VI) : Modelo de Túnel de Viento Numérico (II).

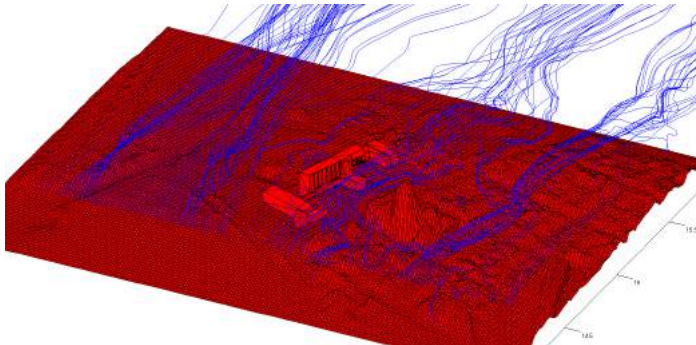


Perfil de velocidad media (izq)

Perfil de intensidad de turbulencia (der)

Proyecto e-olos Urbis (VII)

Componentes (VII) : Modelo de Túnel de Viento Numérico (III).



Lineas de Flujo sobre el modelo computacional del edificio

Proyecto e-olos Urbis (VIII)

Conclusiones.

Se construyó una herramienta formada por tres componentes:

- ▶ Se implementó un sistema de medición automatizada, con registro local de datos y transmisión LAN/3G.
- ▶ Se implementó un toolbox Matlab de Método de Momentos de Elementos de Pala para el análisis de la performance de Rotores de eje vertical
- ▶ Se implementó un modelo de túnel de viento numérico y se aplicó al caso del edificio de Facultad de Ingeniería.

Proyecto e-olos Urbis (IX)

Gracias!.

