

GMF

GRUPO
DE MECÁNICA
DE FLUIDOS

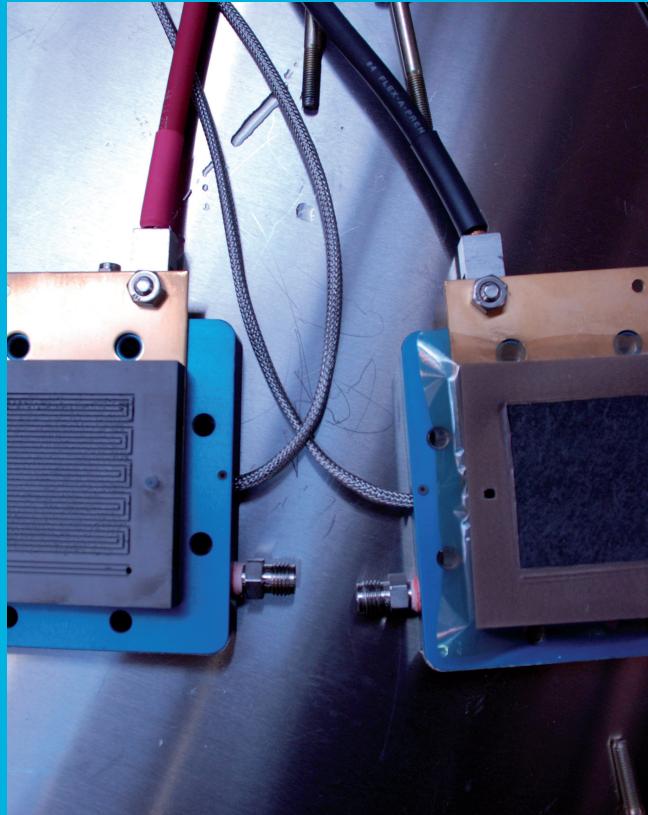
UC3M

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UC3M

Fotografía: Archivo Fotográfico UC3M



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es



Placa bipolar en serpentín triple y GDL del cátodo de una pila PEM/DAFC.

El Grupo de Mecánica de Fluidos (GMF) liderado por el Dr. Antonio Luis Sánchez Pérez, está integrado por un equipo multidisciplinar de 19 investigadores compuesto por ingenieros aeronáuticos, ingenieros químicos, ingenieros industriales y licenciados en físicas. El GMF es experto en el uso de técnicas analíticas, numéricas y experimentales para resolver problemas termofluidodinámicos de interés industrial.

Todos los miembros del grupo han pasado largos períodos de tiempo en instituciones de investigación del gran prestigio internacional, entre las que se encuentran la Universidad de California en San Diego (USA), la Universidad de California en Berkeley (USA), Yale University (USA), University of East Anglia (UK), Twente University (Holanda), Technische Universiteit Eindhoven (Holanda) o el Von Karman Institute for Fluid Dynamics (Bélgica).

Ese marcado carácter internacional dota al grupo de una gran heterogeneidad que le permite encontrar soluciones innovadoras a problemas industriales dentro de un amplio espectro de aplicaciones.

• LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN •

- Combustión
- Flujos Multifísicos
- Microfluidica
- Biofluidodinámica
- Pilas de Combustible
- Transferencia de calor y masa
- Mecánica de Fluidos Computacional
- Detonaciones y flujos supersónicos.
- Estabilidad hidrodinámica de chorros de baja densidad
- “Steady Streaming” en flujos oscilatorios
- Dinámica y estabilidad de chorros líquidos sometidos a la influencia de la gravedad

• COLABORACIONES DESTACADAS Y PROYECTOS DE I+D+I •

El grupo mantiene numerosas colaboraciones con empresas aeronáuticas, empresas de climatización y empresas de ingeniería. Entre sus colaboradores y clientes recientes cabe mencionar REPSOL, EADS y Acciona Windpower S.A.

Algunos de los proyectos de I+D+I activos del grupo son, a día de hoy, los siguientes:

- “Análisis fundamental de la combustión en motores rotativos ultra compactos”

Entidad financiadora:

Ministerio de Economía y Competitividad

Fecha: 2013-2016

- “Sustainable Combustion Research”

Entidad financiadora:

Ministerio de Ciencia e Innovación

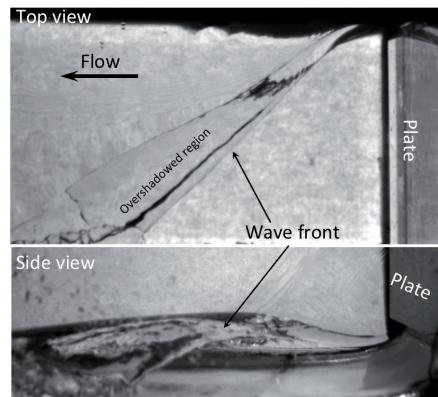
Fecha: 2010-2015

- “Mecanismos de generación de gotas y burbujas de tamaño micrométrico con aplicaciones a procesos industriales, farmacología y medicina”

Entidad financiadora:

Ministerio de Ciencia e Innovación

Fecha: 2011-2014



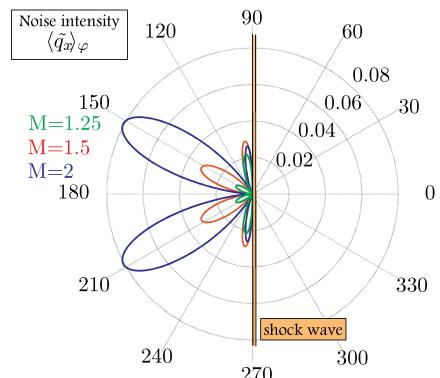
Instantánea de la estructura tridimensional de una ola rompiendo, originada en la esquina de una placa dentro de nuestro túnel hidrodinámico.

- “Modelización Multifísica de Problemas Fluidotérmicos de Relevancia en Sistemas de Generación e Intercambio de Energía con Aplicación Industrial”

Entidad financiadora:

Ministerio de Ciencia e Innovación

Fecha: 2011-2014



Flujo de energía acústica emitida por una onda de choque plana oscilante. La intensidad de las ondas sonoras irradiadas aumenta con el número de Mach, sobre todo en ciertas direcciones preferentes en las que la propagación de la energía acústica es sensiblemente mayor.

- “Desarrollo de herramientas predictivas para combustión de hidrógeno en turbinas de gas”

Entidad financiadora: Comunidad de Madrid

Fecha: 2010-2013

- “Caracterización experimental de la atomización de chorros de gasóleo”

Entidad financiadora: REPSOL

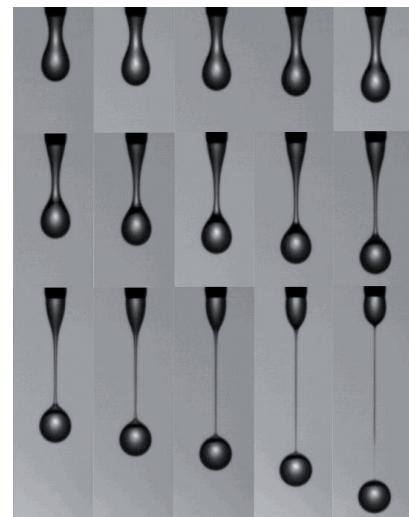
Fecha: 2012-2013

•SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS•

El GMF ofrece una cartera de servicios técnicos, de asesoría y formación capaz de resolver los problemas más exigentes del ámbito industrial. De forma más específica, a continuación se detallan algunos aspectos en los que el GMF destaca:

- Caracterización experimental de procesos termofluidomecánicos de interés industrial.

Entre nuestras colaboraciones más recientes se encuentra el trabajo de caracterización de chorros de gasoil realizado por encargo de la empresa REPSOL SL.

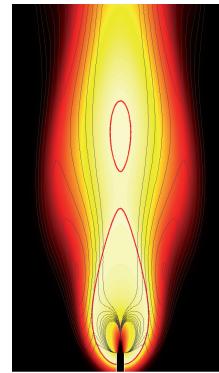


Secuencia de imágenes que representa la formación de gotas de un aceite de silicona PDMS tomada con la cámara de alta velocidad del yGMF.

- Alta capacidad de cálculo numérico de procesos fluido-mecánicos de interés industrial, como muestran las colaboraciones con empresas y los artículos científicos publicados en las mejores publicaciones científicas (Journal of Fluid Mechanics, Physics of Fluids, Combustion and Flame, Journal of Power Sources...)
- Análisis teórico de procesos fluidomecánicos de interés industrial que cubren aspectos tan variados como la descripción de reacciones de combustión, modelización matemática de pilas de combustible de hidrógeno/etanol/metanol/alcohol, estabilidad de chorros, microfluídica y flujos biológicos.
- Una amplia labor formativa a empresas:
 - “Curso avanzado de CFD y de modelización turbulenta”, impartido por los miembros del GMF. Ese curso ha sido

impartido recientemente a miembros del equipo de diseño de la empresa Acciona Windpower S.A. En concreto, este curso teórico-práctico de 24 horas trata la teoría general de la mecánica de fluidos computacional con especial énfasis en los modelos de turbulencia y su implementación práctica usando ANSYS FLUENT.

- “Master of Systems Integrations for the Aerospace Industry”. Master propio patrocinado por la empresa EADS España y subcontratistas de esa empresa matriz. Con claro carácter internacional, está especialmente diseñado para estudiantes y profesionales con interés en la integración de sistemas aeronáuticos. Ya en su 4^a edición, por el master han pasado más de 300 alumnos que han dado muestras de una gran satisfacción tras completar los 90 créditos que lo conforman.



Campo de temperaturas resultado de la combustión de un chorro de metano con aire. La figura incluye la superficie estequiométrica donde tiene lugar la reacción química (línea roja) y las superficies de isovorticidad (líneas grises), responsables de la rotura de la llama en dos regiones separadas.

• EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO •

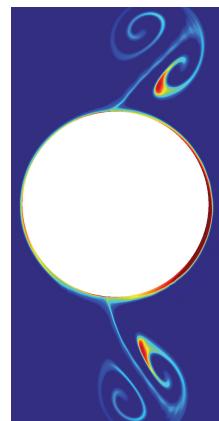
El GMF cuenta con un laboratorio experimental y numérico dotado con equipos de última generación capaces de abordar un amplio abanico de problema fluidodinámicos. Además de los equipamientos e instalaciones generales de la UC3M, el GMF cuenta con los siguientes laboratorios propios:

1. Laboratorio de cálculo numérico:
 - Cluster computacional de 192 núcleos Intel Xeon a 2,27 GHz repartidos en 21 nodos, con 600 GB de RAM y un Raid de discos de 12 TB.
 - Sistemas de almacenamiento masivo de datos.

2. Laboratorio de medidas aerodinámicas e hidrodinámicas:
 - Túnel aerodinámico subsónico.
 - Canal hidrodinámico horizontal con 2.5 m³ de capacidad. La sección de ensayo tiene 0.7 m de longitud con una sección cuadrada de 0.25 m x 0.25 m.
 - Canal hidrodinámico vertical de 60 x 60 x 100 cm con cilindro de inyección de diámetro variable.
 - Sistema de anemometría Láser Doppler DANTEC de dos componentes.
 - Sistema de anemometría de hilo caliente AA Labs.

3. Laboratorio de estabilidad:
 - Cámaras de alta velocidad RedLake MotionPro X, que puede capturar imágenes hasta 128000 imágenes por segundo según el tamaño de ventana.
 - Analizador MALVERN de tamaño de gotas (Droplet particle size analyzer MALVERN).
 - Mesas de ensayo antivibratorias de aislamiento activo y pasivo (Vibration isolation tables).
 - Boba de jeringa PhdUltra de “Harvard aparattus” para control de caudal.
 - Tensiómetro para medidas de tensión superficial de lectura digital y automática.

4. Laboratorio de pilas de combustible
 - Pila de combustible PEM (polymer exchange membrane) / DAFC (direct alcohol / methanol / ethanol fuel cell).
 - Bomba de alimentación peristáltica de combustible líquido.
 - Placa bipolar con serpentín triple.
 - Sistemas de alimentación y distribución de gases ligeros.



Campo de velocidades formado por la vibración asimétrica de una esfera en un líquido. Debido a la oscilación del sólido, el fluido es ejectado desde la superficie de la esfera dando lugar al singular campo de velocidades que se observa en la imagen.

Parque Científico Universidad Carlos III de Madrid
Área de Comercialización y Transferencia de Tecnología
Tlf +34 916244023/4011 · Fax +34916244097
E-mail comercializacion@pcf.uc3m.es
Web www.uc3m.es

GMF

Datos de contacto

INVESTIGADOR RESPONSABLE
Antonio Luis Sánchez Pérez

E-MAIL
antonioluis.sanchez@uc3m.es

WEB
<http://fluidos.uc3m.es>



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

FOTO DE PORTADA: *Flow*
David Taborda