



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Máster Interuniversitario en Ciencia y Tecnología de Plasmas y Fusión

## MUPLAF

### Universidad de Sevilla y Universidad de Granada

Enlace al video de la sesión informativa:

<https://www.youtube.com/watch?v=hKV0401t0Ac>

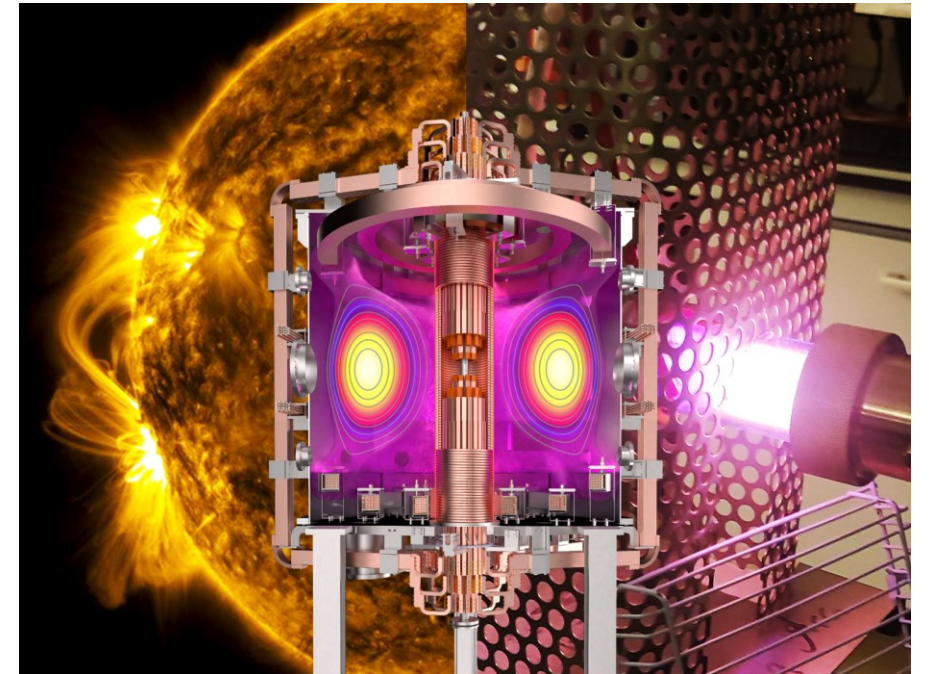
Cuenta de información del Máster: [infomasterplasma@us.es](mailto:infomasterplasma@us.es)

Coordinador del Máster: [coordinadormasterplasma@us.es](mailto:coordinadormasterplasma@us.es)



# Descripción y objetivos

- Título **interuniversitario** impartido por la **Universidad de Sevilla** y la **Universidad de Granada**, orientado a la formación avanzada en **Física de Plasmas, Astrofísica y Tecnologías de Fusión**.
- **Doble sede de impartición:** Facultad de Física (US) y Escuela Internacional de Posgrado (UGR)
- **Formato Presencial Híbrido:** 42 plazas de nuevo ingreso (21 plazas por institución con sincronía virtual)
- **Créditos totales:** 60 ECTS (1 año académico completo)
  - Obligatorios: 24
  - Optativos (especialidad): 22.5
  - Trabajo Fin de Máster: 13.5
- **Perfil de ingreso recomendado:** graduados en Física, Ingenierías, Matemáticas y Química



# Descripción y objetivos

- **Objetivos formativos principales:** Dotar a los estudiantes con las competencias necesarias para comenzar una brillante carrera tanto en el mundo académico y científico como en el profesional y tecnológico.
  - **Dominio de los principios físicos.** Reconocer y analizar los principios físicos que gobiernan el comportamiento de plasmas terrestres y espaciales.
  - **Modelización y Computación de Alto Rendimiento (HPC).** Aplicar herramientas de computación avanzada, supercomputación y aprendizaje automático a sistemas complejos.
  - **Experimentación de Vanguardia.** Operar instrumentación científica. Diseñar diagnósticos, adquirir datos reales y validar de manera empírica modelos teóricos.
  
- **Finalidad:** formar especialistas capaces de comprender, modelizar y aplicar los procesos físicos que gobiernan los plasmas en contextos tanto terrestres como espaciales, así como contribuir al desarrollo de tecnologías de fusión nuclear.
  
- El programa capacita a los estudiantes en campos estratégicos vinculados a grandes proyectos internacionales y regionales, como ITER, IFMIF-DONES y SMART.

# Entidades participantes

- Áreas Universidad de Sevilla
  - Física Atómica Molecular y Nuclear
  - Astronomía y Astrofísica
  - Física Teórica
  - Física Aplicada
- Universidad de Granada
  - Astronomía y Astrofísica
  - Física Atómica, Molecular y Nuclear
  - Óptica
  - Tecnología Electrónica



- Arquitectura y Tecnología de Computadores
- Ingeniería de Sistemas y Automática
- Proyectos de Ingeniería
- Mecánica de Fluidos

## El Máster cuenta con la colaboración de profesionales de diferentes instituciones:

- Tokamak SMART (Sevilla)
- Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (CSIC-US)
- Centro Nacional de Aceleradores (CNA – Universidad de Sevilla)
- IFMIF-DONES (International Fusion Materials Irradiation Facility -DEMO Oriented Neutron Source; Granada)



- El Máster consta de un **Módulo común**

## Asignaturas Obligatorias 24 ECTS

- Física del Plasma
- Dinámica de Fluidos
- Técnicas de Computación Avanzada
- Laboratorio de Física Avanzada

**Trabajo Fin de Máster**  
**13.5 ECTS**  
**Anual**

- **y tres vías de especialización:**

- Ciencias del Plasma
- Espacio y Plasmas Astrofísicos
- Tecnologías de Fusión.

60 ECTS

- Obligatorios: 24
- Optativos (especialidad): 22.5
- Trabajo Fin de Máster: 13.5

# Estructura del máster: Especialidades

- Máster con mención de especialización (3 ramas). **4.5 ECTS/asignatura** con carácter optativo

## Ciencias del Plasma 22.5 ECTS

- Plasmas fríos
- Tecnología de materiales asistida por plasma
- Técnicas de diagnosis en plasmas
- Mecanismos de transporte en plasma
- Física e ingeniería de reactores de fusión\*

## Espacio y Plasmas Astrofísicos 22.5 ECTS

- Galaxias y Cosmología
- Atmósferas y Plasmas Atmosféricos en Planetas y Exoplanetas
- Técnicas de observación y navegación espacial
- Física Estelar
- Procesos Radiativos

## Tecnologías de Fusión 22.5 ECTS

- Neutrónica
- Control y Robótica
- Materiales para Fusión
- Sistemas de calentamiento para reactores de fusión
- Física e ingeniería de reactores de fusión

- **Perfil de ingreso recomendado:**  
graduados en Física, Ingenierías, Matemáticas y Química
- Criterios de admisión:
  - Valoración del expediente académico: 60%
  - Becas de colaboración y otras actividades realizadas en los Departamentos implicados en el Máster (estudiantes internos, etc.) y estancias en el extranjero (10%).
  - Adecuación del currículum al perfil del Máster (30%).

La Comisión Académica del Máster llevará a cabo el proceso de admisión.

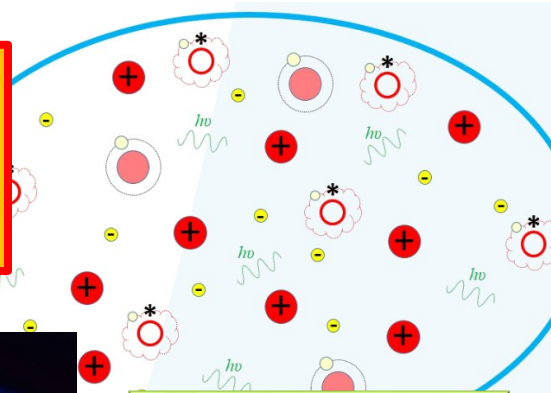
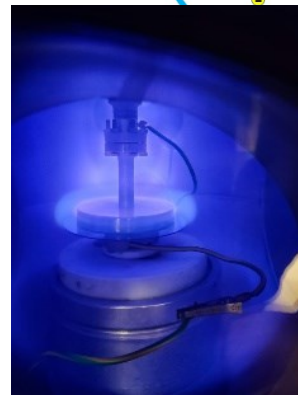
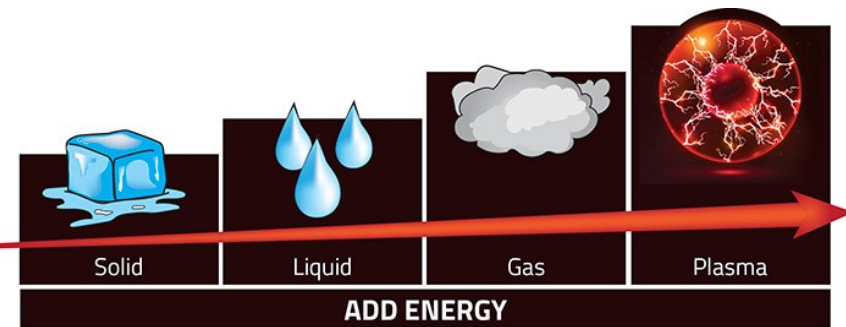
5% Para estudiantado con discapacidad o necesidades específicas.

- **En DUA (Distrito Único Andaluz) cada una de las especialidades en cada universidad tiene un código independiente**
  - > **MUPLAF tiene 6 códigos independientes en DUA**

Estudios fundamentales, experimentales y de simulación de diferentes tipos de plasmas para aplicaciones en energía y sostenibilidad

## PLASMA

GAS CUASI-NEUTRAL DE PARTÍCULAS CARGADAS (IONES POSITIVOS Y ELECTRONES) Y NEUTRAS CARACTERIZADAS POR UN **COMPORTAMIENTO COLECTIVO**. PUEDE ESTAR TOTAL O PARCIALMENTE IONIZADO

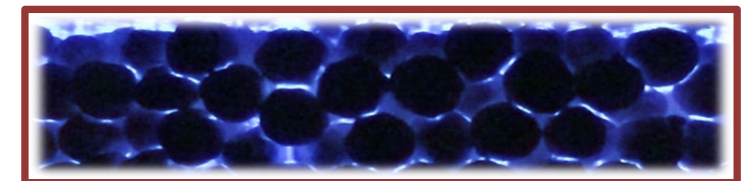
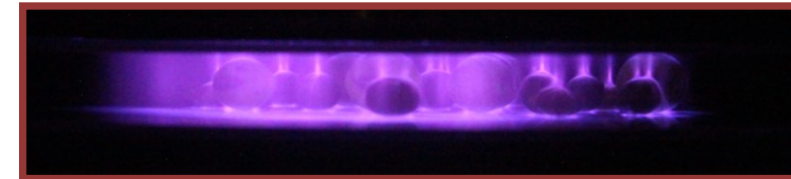


Fundamentos

Caracterización

Experimentación

Simulación



Estudio, caracterización y simulación de plasmas para aplicaciones en energía y sostenibilidad

22.5 ECTS (4.5 ECTS/asignatura)

US (SEVILLA)

- Plasmas fríos

Clasificación de plasmas e ingeniería de reactores (RF, MW, Hi-pims, DC...). Interacción plasma-materia. Modelos y Aplicaciones.

- Tecnología de Materiales Asistida por Plasma

Deposición de materiales por plasma. Tratamientos superficiales.

- Técnicas de diagnosis en plasmas

OES, Mass Spectrometry, Sondas, Diagnóstico Láser, microondas...

- Mecanismos de transporte en plasmas

Transporte clásico, neoclásico, turbulento. Micro-inestabilidades

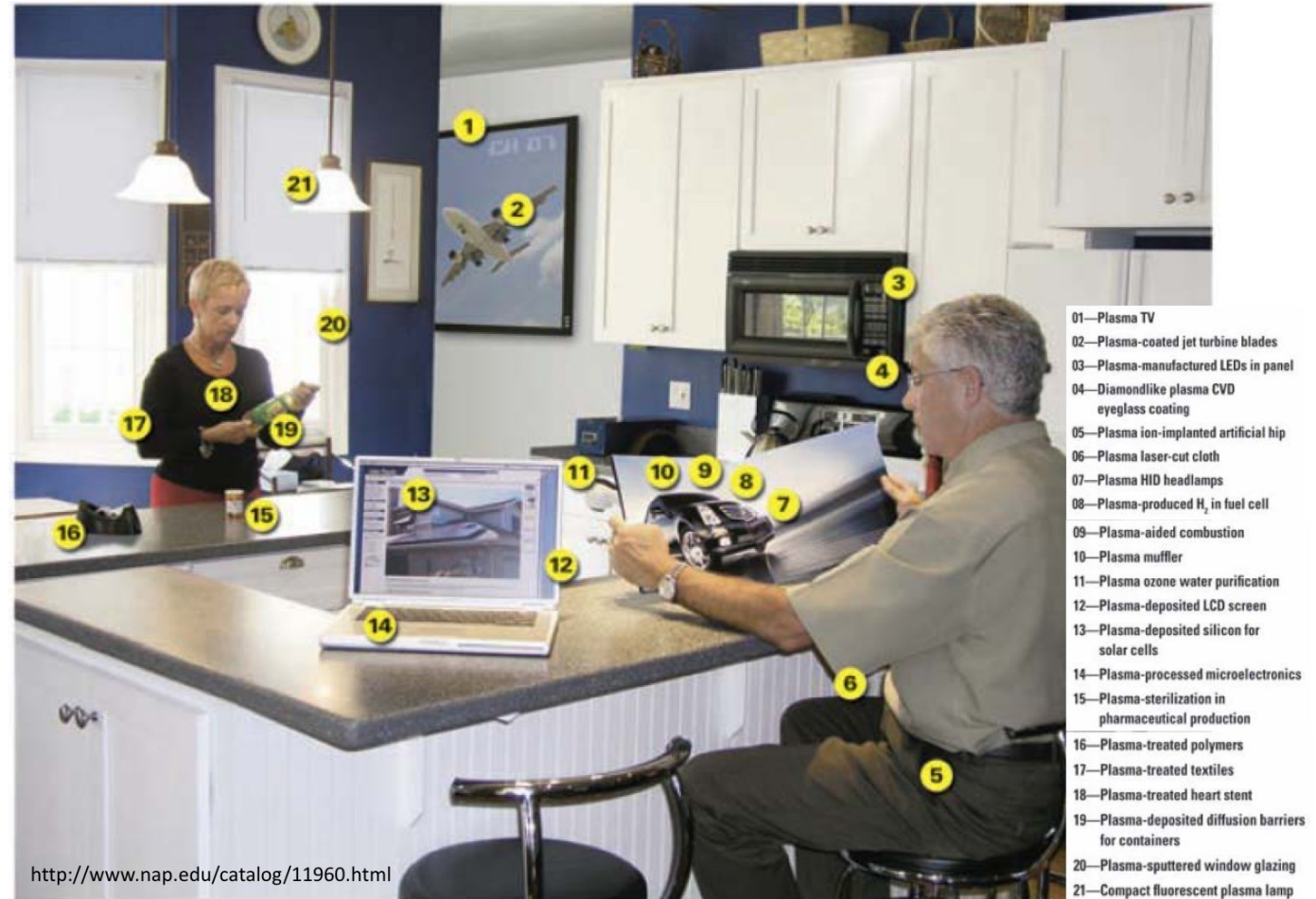
- Física e ingeniería de reactores de fusión\*

Fundamentos de fusión nuclear. Física plasma en reactores de fusión.

## SALIDAS PROFESIONALES

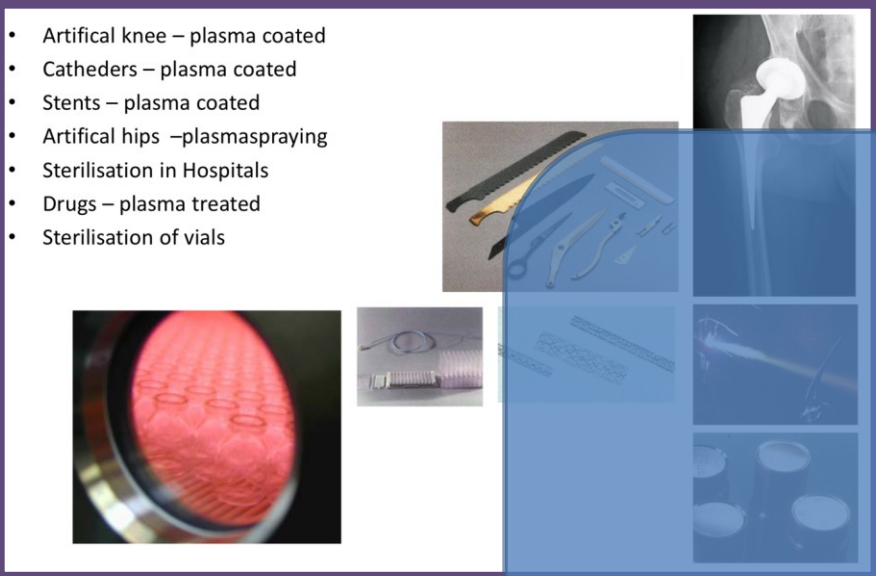
- ✓ Empresas tecnológicas
- ✓ Centros de investigación
- ✓ Empresa privada (demanda doctores)
- ✓ Academia
- ✓ Sector agroalimentario-industrial

Sostenibilidad  $\leftrightarrow$  Energía



# Ciencias del Plasma

- Artificial knee – plasma coated
- Catheters – plasma coated
- Stents – plasma coated
- Artificial hips –plasma spraying
- Sterilisation in Hospitals
- Drugs – plasma treated
- Sterilisation of vials

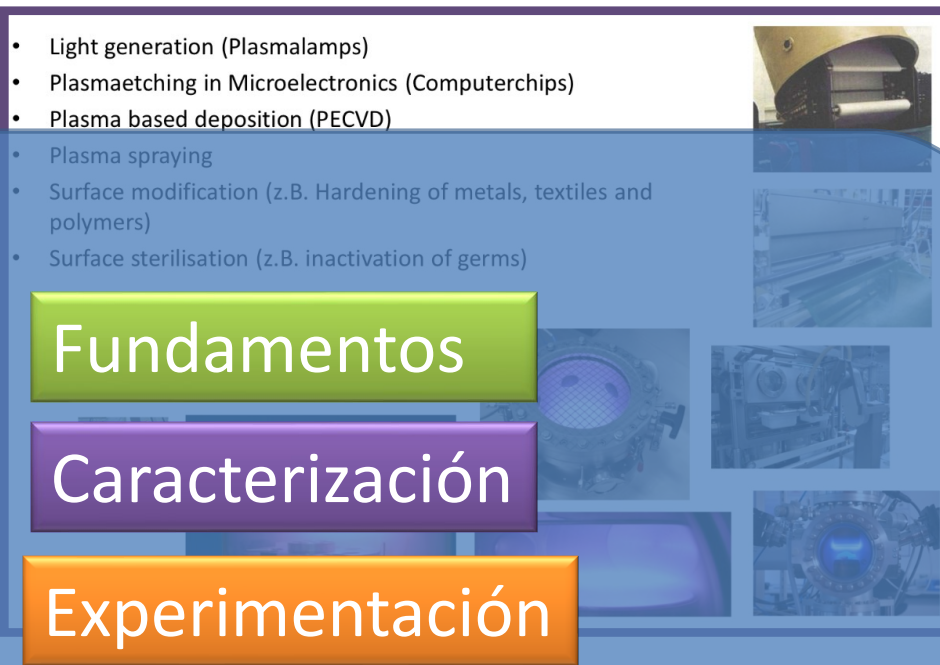


- Light generation (Plasmalamps)
- Plasmaetching in Microelectronics (Computerchips)
- Plasma based deposition (PECVD)
- Plasma spraying
- Surface modification (z.B. Hardening of metals, textiles and polymers)
- Surface sterilisation (z.B. inactivation of germs)

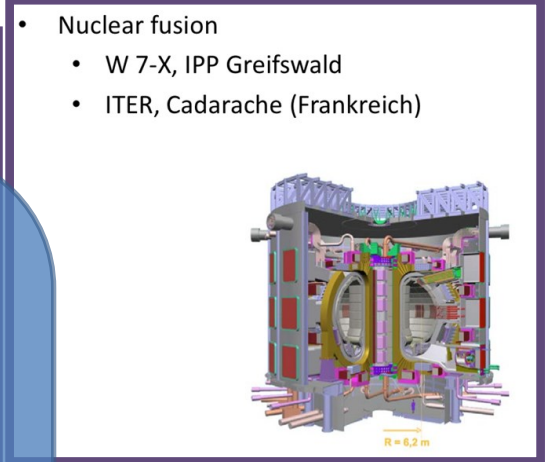
**Fundamentos**

**Caracterización**

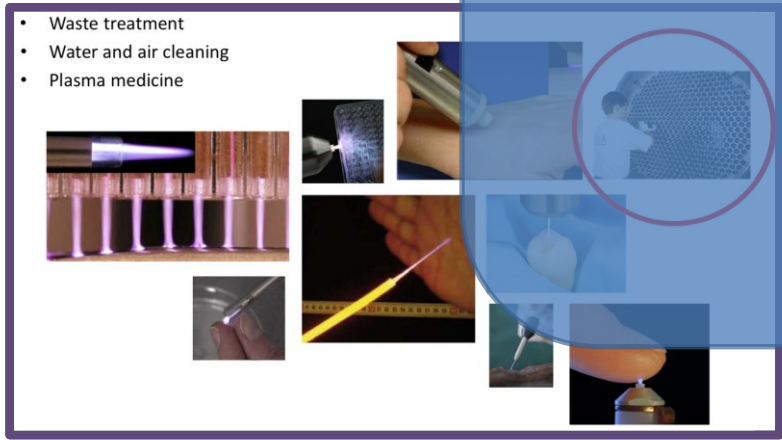
**Experimentación**



- Nuclear fusion
  - W 7-X, IPP Greifswald
  - ITER, Cadarache (Frankreich)



- Waste treatment
- Water and air cleaning
- Plasma medicine


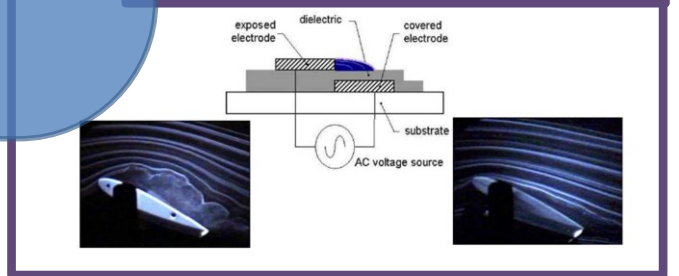


**Simulación**

Deep Space 1 encounter with Comet Borrelly



<http://nmp.nasa.gov/ds1/images.html>

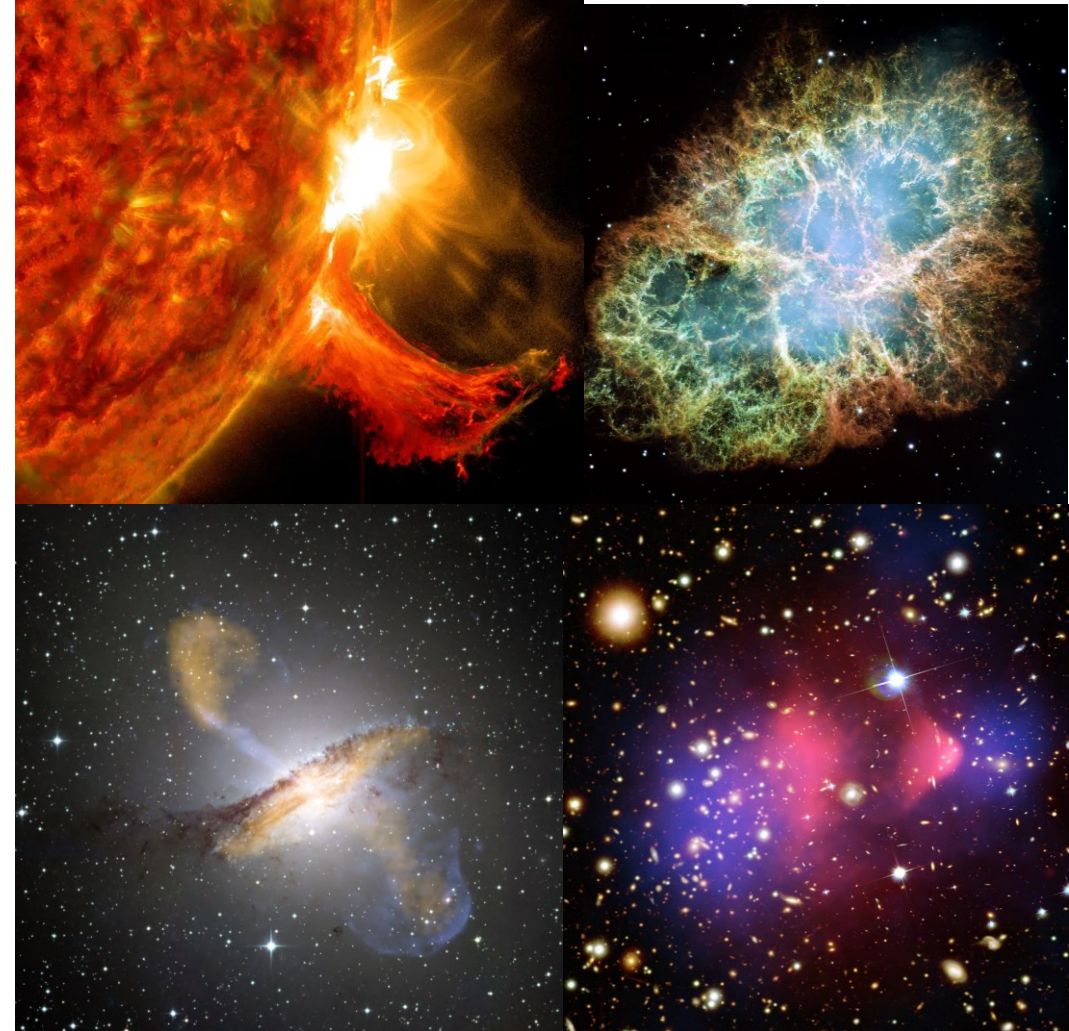
## 01. Introducción y Alianza Universitaria



Universo es Plasma El 99% del cosmos se encuentra en estado de plasma.



Alianza US - UGR Participación de todos los grupos de Astronomía y Astrofísica de ambas universidades. Amplio abanico de tutores y líneas.



## 02. Especialización y Espectro de Contenidos

### Asignatura (4.5 ECTS)

Sede  
Presencial

Física Estelar

UGR (GRANADA)

Procesos Radiativos

UGR (GRANADA)

Atmósferas y Plasmas Atmosféricos en Planetas  
y Exoplanetas

US (SEVILLA)

Galaxias y Cosmología

SEDE MIXTA

Técnicas de Observación y Navegación Espacial

SEDE MIXTA

### Observaciones



### Teoría - Modelización



## 03. Futuro Profesional y Oportunidades



Carrera Científica y Doctorado



Sector Espacial y Grandes Proyectos



Simulación y programación HPC



# Tecnologías de Fusión



Plasma Science and Fusion Technology



UNIVERSIDAD DE GRANADA



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

- Tokamak SMART



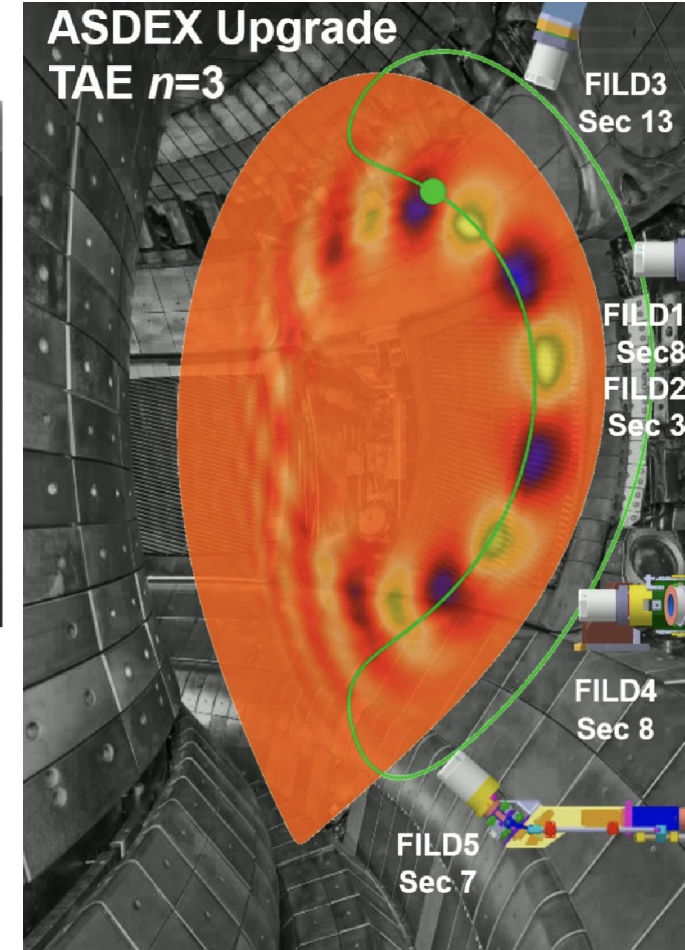
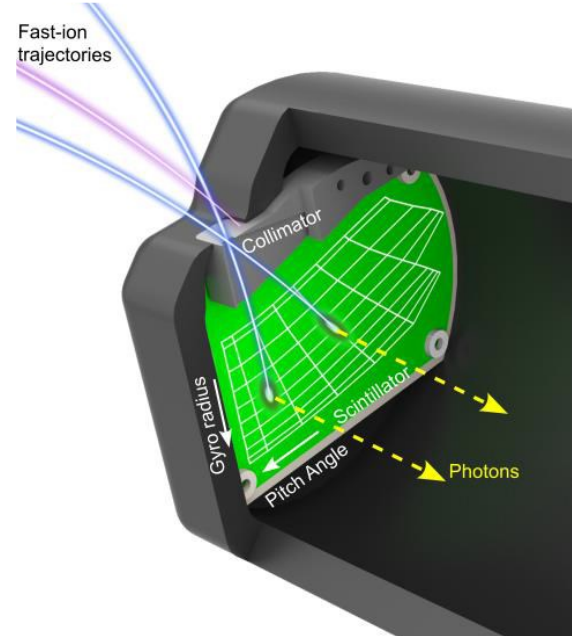
- Tokamak SMART



- Tokamak SMART
- Fundamentos físicos y diseño de ingeniería de BRIGHT

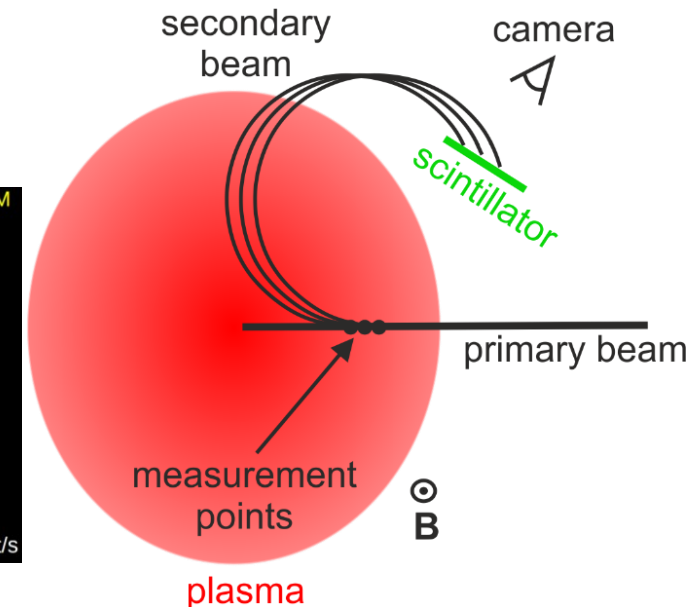
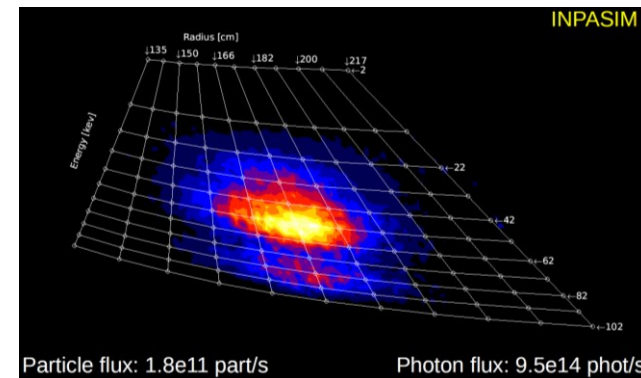
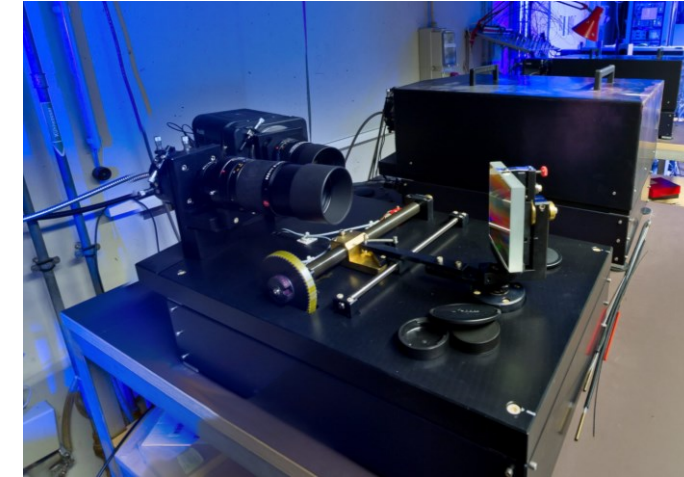
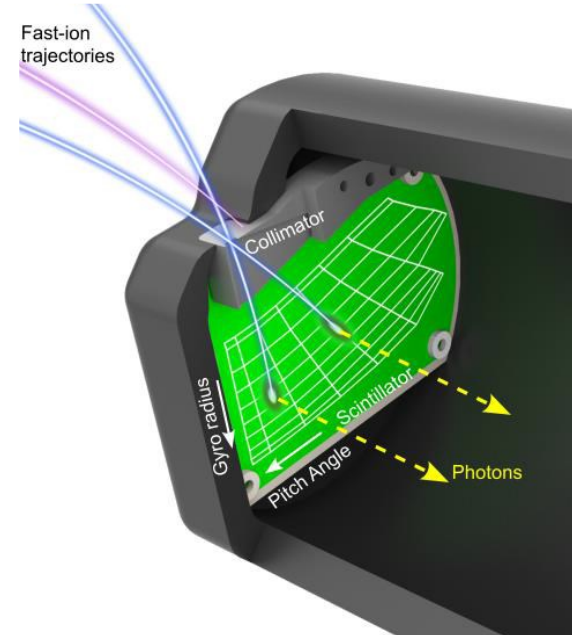


- Tokamak SMART
- Fundamentos físicos y diseño de ingeniería de BRIGHT
- Desarrollo de diagnósticos innovadores para SMART y otros experimentos (ITER, JT60SA, AUG, W7-X)
- Desarrollo de nuevos materiales para detección de partículas

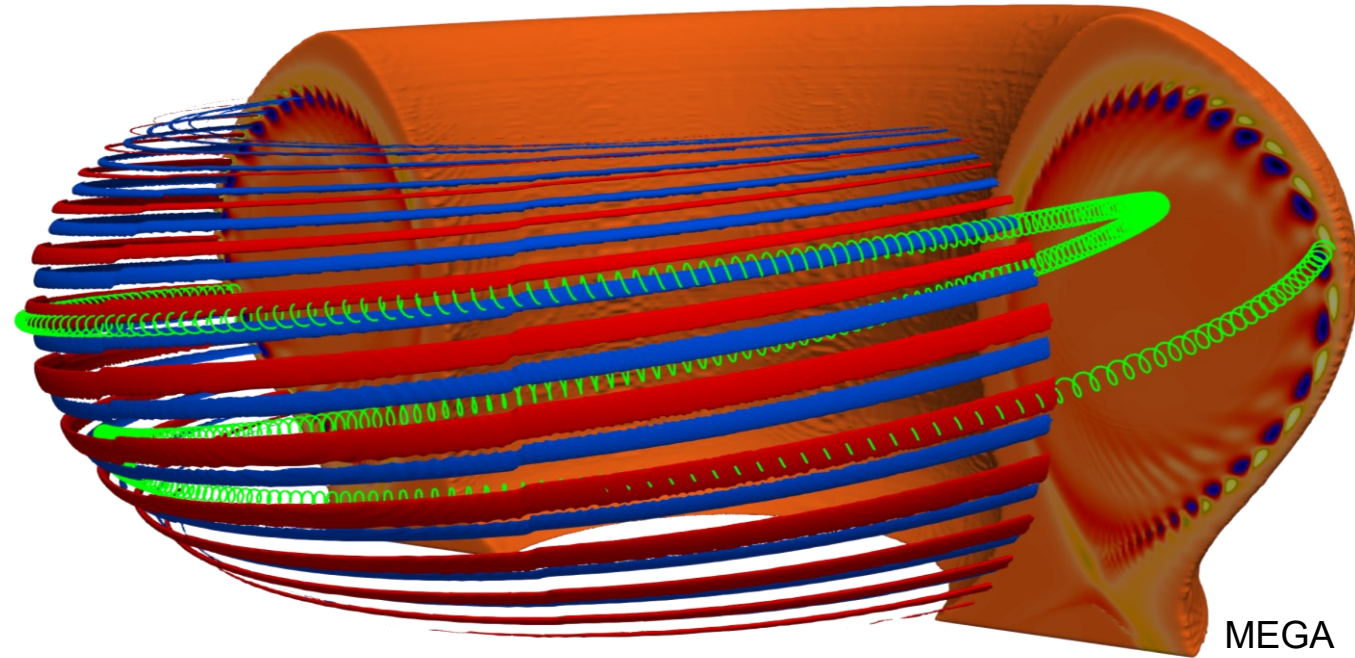


# Tecnologías de Fusión

- Tokamak SMART
- Fundamentos físicos y diseño de ingeniería de BRIGHT
- Desarrollo de diagnósticos innovadores para SMART y otros experimentos (ITER, JT60SA, AUG, W7-X)
- Desarrollo de nuevos materiales para detección de partículas



- Tokamak SMART
- Fundamentos físicos y diseño de ingeniería de BRIGHT
- Desarrollo de diagnósticos innovadores para SMART y otros experimentos (ITER, JT60SA, AUG, W7-X)
- Desarrollo de nuevos materiales para detección de partículas
- Simulaciones MHD de varias inestabilidades (Alfvén eigenmodes, ELMs, etc.)
- ...



# Tecnologías de Fusión



# Asignaturas de la rama Tecnología de Fusión

- Física e ingeniería de reactores de fusión (compartida con la rama de Ciencias del Plasma)
- Neutrónica
- Control y Robótica
- Materiales para Fusión
- Sistemas de calentamiento para reactores de fusión



Muchas gracias por su atención



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

¿Preguntas?

Más información: <https://fisica.us.es/estudios/masters/muplaf>

Cuenta de información del Máster: [infomasterplasma@us.es](mailto:infomasterplasma@us.es)

Coordinador del Máster: [coordinadormasterplasma@us.es](mailto:coordinadormasterplasma@us.es)

