

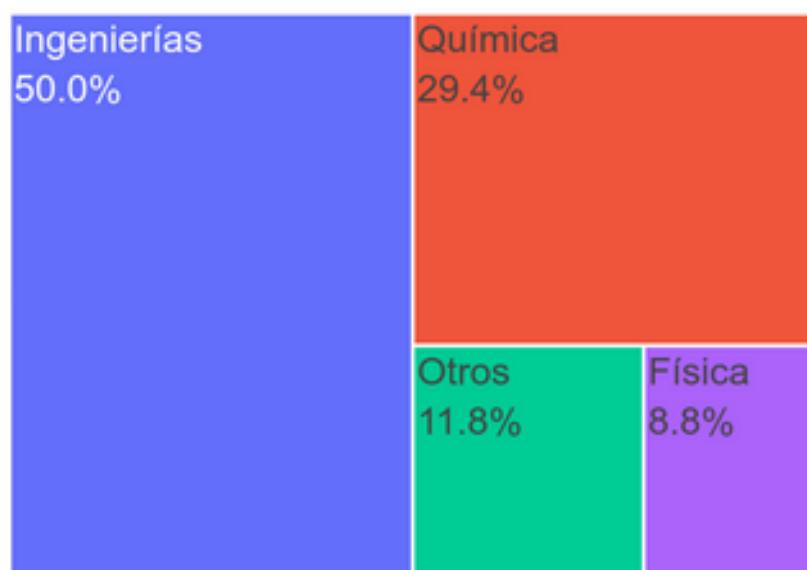
# ***GUIA RÁPIDA***

## **1.ESTUDIANTES**

### **1.1 . Perfil del alumnado y titulación requerida:**

Recién graduados y profesionales del sector. Deben poseer una Licenciatura o Grado en Ciencias Físicas, Químicas o Ciencias Ambientales, e Ingenieros Industrial, Química, Aeronáutica, Caminos, Minas, Telecomunicación, Materiales o Arquitectura.. Asimismo, podrán acceder los titulados universitarios conforme a sistemas educativos extranjeros sin necesidad de la homologación de sus títulos, siempre que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que faculten, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado.

La figura 1 muestra el perfil del alumnado del curso 24/25, en el cual los estudiantes con un grado en Física o en Química así como diferentes tipos de ingenierías (materiales, energía, químicos) copan casi un 100% del perfil.



*Fig.1. Formación del alumnado matriculado en el curso 23/24*

## **1.2. Becas y financiación:**

En cuanto a las ayudas de origen público, la UAM dispone de **tres tipos** principales de becas (revisar las convocatorias anuales para actualizarse):

(I) Convocatoria 2025 de Ayudas para Actividades del Estudiantado de la Universidad Autónoma de Madrid, la cuantía total máxima estimada de las ayudas que se adjudiquen asciende a 7.000€ (<https://www.uam.es/uam/estudios/beca-ayuda/uam-proprias/ayudas-actividades-estudiantado-uam-convocatoria2-2025>)

(II) Convocatoria de Becas de Excelencia para Estudios de Máster Oficial-UAM, la devolución del 100% de los precios públicos de primera matrícula (<https://www.uam.es/uam/estudios/beca-ayuda/>).

(III) Ayudas con cargo al Fondo Social de la UAM. Estudios oficiales de Grado y Máster, una cuantía máxima de 2100 euros en Estudios de Máster Oficiales (<https://www.uam.es/uam/estudios/beca-ayuda/uam-proprias/fono-social>)

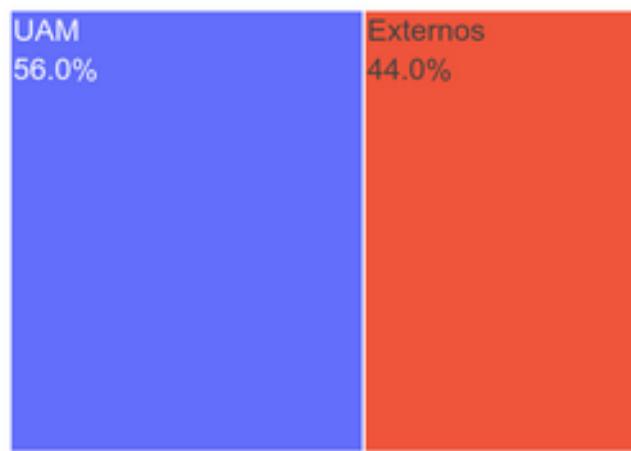
Además, el máster disfruta de un programa específico y único de la Fundación Carolina (<https://gestion.fundacioncarolina.es/programas>), que bajo el patrocinio de **REPSOL**, subvenciona la estancia, viaje y la mitad de la inscripción en el Máster (ver en <https://uam.es/Ciencias/munergiascombustibles>) a estudiantes. El objetivo la formación en la temática de energías renovables de mujeres de origen Latinoamericano. Es muy relevante para este Máster que, entre sus estudiantes hay un porcentaje relevante de estudiantes de origen latinoamericano lo que demuestra su proyección. Además, dependiendo del curso los alumnos del máster han disfrutado de diferentes fuentes becas (la Fundación La Caixa, Delloite, e Iberdrola).

Actualmente, nos encontramos en conversaciones para la firma de un convenio de colaboración con **Programa Nacional de Becas Carlos Antonio López** (BECAL), gestionado por el Ministerio de Economía y Finanzas de **Paraguay** lo cual confirma al máster como una preferencia para ámbitos académicos de origen iberoamericano.

Finalmente, los estudiantes suelen también **ser financiados por la empresa dónde realizan el TFM**. Este último punto es muy importante, ya que es un puente entre la Universidad y la empresa que valoran muchos de los estudiantes, facilitando enormemente su empleabilidad. En el máster, el porcentaje medio de estudiantes becados en cada curso ha oscilado entre un **5-10% de los estudiantes en los últimos cursos** mientras que el de financiados por la empresa es en torno al **10-20%**.

## 2.RECURSOS HUMANOS

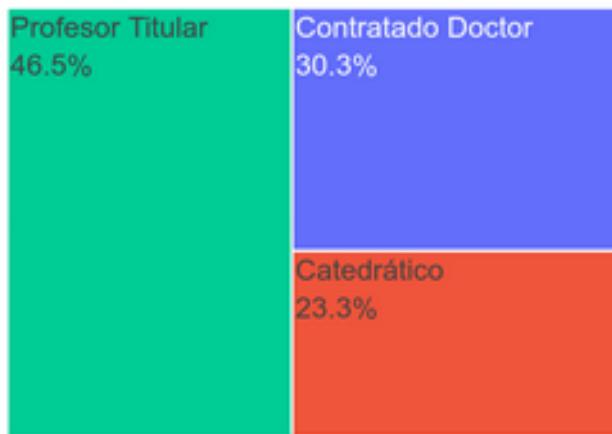
El número total de profesores involucrados es de 35, con un equilibrio entre profesores de UAM (19) y los provenientes de centros externos y empresas (16) tal como muestra la figura 2



*Fig.2.Relación entre profesores de la UAM y externos*

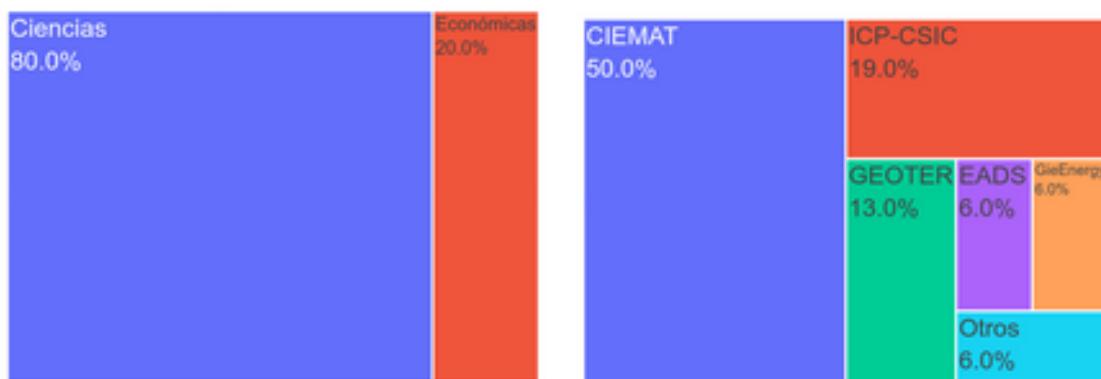
Los profesores del máster son **todos doctores** siendo el personal académico Catedráticos, Profesores Titulares y Contratado Doctores (Fig.3.) con una amplia experiencia

docente e investigadora en la Universidad. Su cualificación investigadora es muy elevada, con una media de más de cinco sexenios entre los Catedráticos de Universidad y cuatro sexenios entre los Titulares de Universidad. Su docencia se realiza en los grados de Físicas, Químicas, Biología y Ciencias Ambientales, así como en el grado de Económicas. Pertenecen a las Facultades de Ciencias y Económicas.



*Fig.3. Porcentaje de cada figura académica en el Máster*

La parte de profesorado no académico pertenece a los centros relacionados con la temática de la energía (CIEMAT, CSIC...) **son también doctores** en el ámbito de la Física y de la Química mientras que el profesorado de empresas del sector energético (GEOTER, EADS, Gie-Energy) son en su mayoría de **formación ingenieros**. En la figura 4, se muestra la relación entre ellos



*Fig.4. Origen y especialidad del profesorado de la UAM (izq.) y externos (dcha.) respectivamente*

Todos trabajan a tiempo completo en sus respectivos ámbitos y están relacionados con la temática de la energía, tanto de una perspectiva docente y de investigación básica (UAM y centros de investigación tales como CSIC, CIEMAT), como los pertenecientes a empresas como por ejemplo GEOTER, empresa referente en el ámbito de la geotermia..

Se destacan a cuatro que ocupan cargos y tienen experiencia relevante en su ámbito: energía solar de concentración, fusión y fisión, energía eólica e hidrógeno. Imparte docencia en las asignaturas de Conversión Fototérmica, Fusión y Fisión, Energía Eólica y geotérmica y Hidrógeno: Producción, acumulación y uso.

Profesor E. Zarza (Plataforma Solar de Almería): Es el **Coordinador Técnico de la Plataforma Solar de Almería**, que es el mayor centro público de I+D dedicado a las tecnologías solares de concentración.

Prof. Joaquin Sánchez: **Dirige el Laboratorio Nacional de Fusión**, departamento encargado de la investigación en ciencia y tecnología de la fusión nuclear del CIEMAT,

Prof. Ignacio Cruz: Trabaja en tecnología de conversión de energías renovables principalmente en energía eólica pero también en solar fotovoltaica y en soluciones híbridas tanto aisladas como conectadas a red con distintas soluciones de almacenamiento, siendo desde el año 2005 **el responsable de la Unidad de Energía Eólica** del Departamento de Energía del CIEMAT.

Prof. J.R. Ares: Es el único miembro español de la task 40 de la agencia internacional de la energía (IEA) relacionada con la acumulación del hidrógeno (<https://www.ieahydrogen.org/task/task-40-energy-storage-and-conversion-based-on-hydrogen/>) y ha sido seleccionado este

año dentro del **World Top 2% Scientists'**, elaborado por la Universidad de Standford y la consultora Elsevier

El máster tiene profesores visitantes de países de la EU cada curso. La mayoría de los profesores extranjeros participan en el máster mediante **seminarios a lo largo del curso lectivo y/o impartiendo un número limitado de clases**, complementando la formación adquirida por los estudiantes en los diferentes módulos y poniéndolos en contacto directo con profesionales e investigadores de ese ámbito. En cada curso lectivo hay una media de entre **6 y 8 ponentes** relacionados con diversas temáticas. Como ejemplo de la elevada transversalidad de temáticas que cubre el máster, se muestran un ejemplo de ponentes relacionados con la investigación fundamental y con la política de la energía

Prof. Fermin Cuevas (CNRS-Paris): Sus principales actividades de investigación son el almacenamiento de **hidrógeno en sólidos** y los materiales de electrodos y electrolitos para baterías de Ni-MH y Li-ion.

Dr. Antonio Turiel (ICMB): Coordina la **Plataforma Temática Interdisciplinar Teledetect** y es miembro del grupo de calidad de la misión SMOS de la ESA. Su trabajo de investigación se centra en la oceanografía por satélite, el clima oceánico y en el estudio de los recursos naturales, particularmente los energéticos. Es el editor y autor principal del blog divulgativo **The Oil Crash (<https://crashoil.blogspot.com/>)** con más de 14 millones de páginas vistas.

Prof. Y. García-Mezquita (EU-Bruselas): Trabaja en la Dirección General de Energía de la Comisión Europea en Bruselas, actualmente es **Jefa de Unidad Adjunta** en la unidad "Estrategia y política de coordinación" dentro de la Dirección de Política Energética. Forma parte del equipo que ha negociado hasta su aprobación por los colegisladores el

denominado "**Paquete de Energía Limpia para todos los Europeos**" y que está actualmente supervisando su correcta implementación por parte de los Estados Miembros.

### **3. DOCENCIA.**

#### **3.1. Docencia reglada**

El tronco de la docencia del máster pivota sobre clases magistrales de asistencia obligatoria que son ampliadas con una intensa presencia de laboratorios experimentales debido al fuerte carácter aplicado de la temática de la energía. En todas ellas se prioriza la presencialidad habiendo un total de 350-400h (prácticas + laboratorio) / 440h De una manera general consta de 4 módulos lectivos (44 créditos ECTS) que cubren transversalmente los aspectos relacionados con la energía con asignaturas obligatorias (OBL) y optativas (OPT)

**1er Modulo:** Dedicado a la **energía y el medioambiente y la economía** que tiene como objetivo situar el poliédrico problema de la energía a los estudiantes. Sus asignaturas son:

- **Energía y medioambiente (OBL)**
- Economía, política y mercados de la energía y el medio ambiente (OPT)

**2º Módulo:** **Simulación y modelización**, que permitirá a los estudiantes adquirir las competencias y habilidades relacionadas con el masivo uso de autómatas y software en el mundo de la energía. Su asignatura es:

- Simulación computacional y automatización de sistemas (OPT)

**3er Módulo:** **Conversión de la energía.** Los estudiantes adquirirán las competencias necesarias en múltiples maneras de conversión limpia de energía desde las más conocidas como

**fusión, eólica, biomasa y fotovoltaica** a otras mucho menos conocidas pero prometedoras como la termoeléctrica.

- Fusión y fisión nuclear (OPT)
- Biomasa y residuos biodegradables (OPT)
- **Energía eólica y geotérmica (OBL)**
- **Conversión fototérmica (OBL)**
- **Fundamentos de la conversión fotovoltaica (OBL)**
- **Prop. Electroópticas de materiales de interés energía. (OBL)**
- Sistemas fotovoltaicos y termoeléctricos (OPT)
- Energía Marina e Hidroeléctrica (OPT)

**4º Módulo: Acumulación de la energía.** Se sitúa a los estudiantes delante del gran desafío de acumular energía. Para ello, el Máster se centra principalmente en el **vector energético hidrógeno**, cubriendo todos los aspectos desde la producción hasta su uso en pilas de combustible.

- **Acumulación de energía y pilas de combustible (OBL)**
- **Hidrógeno. Producción acumulación y uso. Sistema Solar-Hidrógeno(OBL)**

Los cuatro módulos se completan con un trabajo fin de máster (TFM) realizar en un centro de investigación o en una empresa (16 créditos ECTS). Así, además de los centros de investigación como el CSIC, CIEMAT, IMDEA-nanociencia e IMDEA energía, así como la UAM, el TFM puede realizarse en **empresas del sector energético**. Estas cubren todos los ámbitos de docencia del máster son referencia en su sector. A continuación, se muestra una selección de que han participado en los dos últimos cursos:

**Tabla 2. Empresas con las horas de prácticas respectivas**

COMPAÑÍA	TEMÁTICA	HORAS
Ariema	Hidrógeno	200-250h
SENER	Conversión Fotovoltaica	

Geoter	Energía geotérmica
Geocesa	Energía geotérmica
Enertis Solar	Conversión Fotovoltaica
Yingli Green Energy	Conversión Fotovoltaica
E4e	Consultora energá
Albufera Energy Storage	Acumulación de energía
DH <sub>2</sub>	Hidrógeno
Audeca	Acumulación de energía
Naturgy Nuevas Energias	Biomasa y biogás
Enagás Intenc.	Biogas
Worley SA	Otros
Sociedad Española para el Fútbol Profesional	Otros

Se enumeran solamente los centros tanto de origen público y privado que colaboran **impartiendo docencia** (y no tutelando o dirigiendo TFM) en el Máster.

- CSIC-ICP(<https://icp.csic.es/es/>) Docencia en Biomasa y residuos biodegradables.
- CIEMAT (<https://www.ciemat.es/>). Docencia en Fusión y fisión nuclear. Conversión fototérmica
- GEOTER. (<https://geoter.es/>) Docencia en energía eólica y geotérmica
- EADS.(<http://www.airbusgroup.com/>) Sistemas Fotovoltaicos y Termoeléctricos: Aplicaciones terrestres y espaciales
- GIEENERGYGROUP (<https://gienergygroup.com/>). Docencia en energía eólica y geotérmica

Ese aspecto se complementa con la visita de los estudiantes a centros de investigación, instalaciones de conversión de energía y empresas **referentes** a nivel nacional. Estas visitas están relacionadas con las asignaturas del Máster y hay de tipo permanentes (se realizan cada curso) y temporal (se adecúan a las necesidades/oportunidades). Las principales son:

- Laboratorio Nacional de Fusión, (CIEMAT, Madrid)
- Laboratorio de concentración fototérmica (CIEMAT, Madrid)
- Centro de Desarrollo de energías renovables (CEDER, CIEMAT, Soria)

Es destacable la visita que realizan cada curso (**de dos días de duración**) a la instalación singular de la **Plataforma solar de Almería** (CIEMAT, Almería), referente a nivel Europeo en Centrales de torre de concentración Solar.

Es una prioridad para el Máster la inserción laboral de sus estudiantes. Para facilitarla, el máster también tiene una **línea propia de seminarios impartidos de alumnos recientemente egresados** y de visitas de profesionales de diferentes empresas, para guiar e informar a los estudiantes de las posibles vías de acceso laboral (investigación, empresa) al terminar el Máster.

En dar esa información para los estudiantes también colaboran empresas que muestran su interés en el máster impartiendo charlas de orientación, por ejemplo: *Iqony Solar Energy Solutions Ibérica* o contactando directamente con la coordinación como *Helexia*.

### **3.2. Laboratorios, espacios especializados y nuevas tecnologías:**

Uno de los aspectos más importantes del Máster son los **laboratorios docentes** que se han creado y se mantienen actualizados desde la formación del máster con el apoyo de Técnicos especializados de la propia Universidad. Desde sus comienzos la dirección del máster ha considerado prioritario esta enseñanza experimental a nivel fundamental y por ello el

máster dispone de prácticas experimentales con sus **propios laboratorios y equipamiento** para los estudiantes en los diferentes módulos lectivos así como acceso a **las salas de informática de la UAM** para la adquisición de competencias en el software específico de temática energética (por ejemplo, control de instalaciones fotovoltaicas y dimensionado) en el caso asignaturas con esas características

.  
En el primer caso, hay cuatro laboratorios dónde se realizan las prácticas de las siguientes asignaturas:

- Fundamentos de la conversión fotovoltaica
- Sistemas Fotovoltaicos: Aplicaciones terrestres y espaciales. Sistemas Termoeléctricos
- Hidrógeno. Producción, acumulación y uso
- Acumulación de energía y pilas de Combustibles

En cada laboratorio se realizan simultáneamente varias experiencias. Así, por ejemplo, el asignado a hidrógeno dispone de 4 experiencias a realizar (Fig.5):

1. Caracterización de un electrolizador y una pila de combustible basados en membranas de intercambio protónico
2. Materiales para la acumulación de hidrógeno en estado sólido
3. Formación y descomposición de hidruros metálicos por vía electroquímica
4. Caracterización de los diferentes elementos del sistema solar-hidrógeno: panel fotovoltaico acoplado a un electrolizador y una pila de combustible

Estas prácticas se realizan individualmente o en parejas y permiten al estudiante tomar contacto con diversos sistemas que se encontrarán en el futuro



*Fig.5. Imagen de varios de los sistemas del laboratorio que usan los estudiantes en la asignatura de hidrógeno. De izq. a dcha. Sistema Sieverts de hidrogenación; Sistema solar-hidrógeno, pila de combustible con electrolizador y detector de hidrógeno*

En cuanto al segundo tipo de facilidades, se pueden distinguir dos niveles. En un primer nivel, el máster posee un **módulo de simulación y modelización** de 40 horas que provee a los estudiantes de las competencias básicas necesarias para software específico en el campo de la energía. Toda la docencia de este módulo se utilizan **salas de computación** disponibles en la facultad de Ciencias.

En segundo nivel, muchas de las asignaturas impartidas disponen de **software específico** para toma y análisis de datos, así como de simulación (labview, origin, MatLab, Self/Size@protecta PV) y así como los centros colaboradores que disponen de software más específico para dimensionar diferentes instalaciones energéticas tales como las fotovoltaicas, geotermia que son utilizadas ampliamente por los estudiantes y que les permite adquirir una experiencia muy útil para el futuro cercano

La formación experimental se completa con la realización de los trabajos de fin de máster y de prácticas externas en **los laboratorios** de grupos punteros de la Comunidad de Madrid en el ámbito de la energía.

Finalmente, se pone a disposición por parte de la Universidad la plataforma Teams no solo para los profesores de la UAM sino

para todos aquellos involucrados en la docencia del máster. Esta plataforma se complementa con el acceso de los estudiantes a la plataforma Moddle, dónde todos los docentes pueden poner a disposición de los alumnos la información necesaria en diferentes formatos (presentaciones, documentos, videos) así como foros de discusión entre los alumnos, controles, encuestas y un gran número de actividades para garantizar que adquieran las competencias requeridas.

[Conoce la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid.](#)