

# Máster Universitario en Eficiencia Energética por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

*Guía Académica - Curso 2017/2018*

[http://www.siani.es/es/Masteres\\_Proto.html](http://www.siani.es/es/Masteres_Proto.html)



Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería  
(SIANI)

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Referentes académicos . . . . .	1
1.2. Relevancia académica-científica-profesional . . . . .	1
<b>2. Objetivos</b>	<b>2</b>
2.1. Objetivos formativos incluyendo perfil de competencias . . . . .	2
<b>3. Criterios de Admisión</b>	<b>5</b>
<b>4. Estructura y contenidos</b>	<b>5</b>
<b>5. Calendario académico, profesorado y evaluación</b>	<b>7</b>
<b>6. Becas y Ayudas</b>	<b>7</b>
<b>7. Dirección de Contacto y otros enlaces</b>	<b>9</b>

## 1. Introducción

El Máster de Eficiencia Energética, interdisciplinar, que tiene una orientación investigadora con una componente importante en I+D en un sector estratégico para Canarias y Europa, proporciona la base teórica y práctica para la formación en gestión, planificación energética, edificación sostenible y desarrollo de proyectos de instalaciones eficientes energéticamente. Entre las actividades profesionales que podrán desempeñar los egresados de este máster se encuentran las de auditor energético y proveedor de servicios energéticos, tal y como se definen en el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía. Además este máster da acceso al programa de doctorado en Tecnologías de Telecomunicación e Ingeniería Computacional.

El Título Oficial de Máster Universitario en Eficiencia Energética (MUEE) por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, titulación con código de título 4313777 en el Registro de Universidades, Centros y Títulos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, se imparte desde el Curso 2014/2015, corresponde a la rama de Ingeniería y Arquitectura y nivel MECES 3, y está regida por el Real Decreto 1393/2007. Fue publicado en el BOE 29/04/2014.

### 1.1. Referentes académicos

El Máster Universitario en Eficiencia Energética tiene una orientación investigadora en I+D en un sector estratégico para Canaria y Europa, que necesita actualmente especialistas y demanda de profesionales e investigadores cualificados para los próximos años. Se sitúa dentro de la estructura prevista para los nuevos títulos de máster de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en todos sus términos (Reglamento para la elaboración de títulos oficiales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria BOULPGC, año I, nº 6). Es un máster interdisciplinar que proporciona la base teórica y práctica para la formación del alumnado en la investigación sobre problemas de gestión y planificación energética y edificación sostenible y en el desarrollo de proyectos de instalaciones eficientes energéticamente.

Entre los distintos sectores en los que puede iniciarse la carrera investigadora, el sector de la eficiencia energética, presenta varias características que lo hacen muy atractivo. Se trata de una propuesta de máster de Investigación e I+D que tiene conexión y acceso directo al programa de doctorado en Tecnologías de la Telecomunicación e Ingeniería Computacional, un programa conjunto de los Institutos Universitarios de Microelectrónica Aplicada (IUMA) y de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (SIANI), en consecuencia las líneas de investigación de este deben tener una vinculación clara y explícita con los contenidos y actividades formativos para la investigación de los másteres de acceso al mismo.

### 1.2. Relevancia académica-científica-profesional

Son muchos los ámbitos de actuación posibles en un marco general de eficiencia energética. En primer término se pueden citar los aspectos relacionados con producción, transporte y distribución de energía eléctrica, que son cruciales a efectos de eficiencia energética. Pero también

se incluyen todos los relacionados con la edificación, tanto en lo referido a diseño, construcción, rehabilitación y reutilización de construcciones con adaptación a nuestro entorno climático y condiciones energéticas, así como su impacto en el medio. En este contexto, los edificios de uso turístico son especialmente relevantes. Por último, dada la naturaleza fragmentaria y alejada del continente del territorio insular, la eficiencia energética en el transporte multimodal, tanto internacional o nacional como interinsular o insular representa un asunto de relevancia.

La energía está en la base del desarrollo de la sociedad, de forma que el grado de complejidad en los procesos utilizados para satisfacer las necesidades energéticas a partir de los recursos existentes, así como la disponibilidad y calidad de los productos energéticos finalmente utilizados, muestran el grado de evolución global de cualquier comunidad, poniendo de manifiesto su capacidad de organización e innovación. Por otra parte, la utilización adecuada de la energía tiene implicaciones sociales, económicas, ambientales, etc., tanto a escala local, dada la situación de territorio insular, y global.

Satisfacer las necesidades energéticas de las personas, los colectivos y las industrias, cumpliendo los requisitos de seguridad de suministro, eficiencia y sostenibilidad, sigue siendo, en la actualidad, un reto para la comunidad científica y tecnológica a nivel nacional e internacional, ya que los problemas asociados al uso de la energía y su uso eficiente constituyen algunos de los principales obstáculos para el desarrollo tecnológico de la industria española, europea y mundial.

Por ello, el Máster Universitario Oficial en Eficiencia Energética, se plantea como una apuesta decidida por parte de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria de liderar la formación para la investigación y el desarrollo en los ámbitos relacionados con la producción de energía y su uso eficiente.

Además, la orientación del máster se concibe investigadora e I+D, poniendo especial énfasis en sus aspectos de investigación en sostenibilidad, gestión, planificación e impacto ambiental de las diferentes formas, aplicaciones y técnicas de gestión de los recursos energéticos. Es complementaria de los diversos grados de acceso y proporciona una visión sobre los principios de la eficiencia energética y las nuevas estrategias en las edificaciones e instalaciones bioclimáticas.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivos formativos incluyendo perfil de competencias

El programa formativo de este Máster pretende lograr una serie de objetivos de aprendizaje en el estudiante, que llevarán al mismo a adquirir determinadas competencias específicas relacionadas con la Investigación y la I+D en Eficiencia Energética, pero también incluye entre sus objetivos la adquisición de competencias genéricas y transversales, de suma importancia en la formación integral del alumno, para ejercer su labor como investigador.

De acuerdo con los descriptores que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) y el Real Decreto 1393/2007 se garantizan las siguientes competencias básicas:

**CB6** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.

- CB7** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, los estudiantes del Máster deben adquirir las siguientes competencias transversales.

- ULPGC1** Liderar equipos y organizaciones, promoviendo el libre intercambio de ideas y experiencias, la búsqueda de soluciones originales y el compromiso permanente con la excelencia.
- ULPGC2** Impulsar responsablemente todas las formas de conocimiento y de acción que puedan contribuir al enriquecimiento del capital económico, social y cultural de la sociedad en la que desarrolla su práctica profesional y en la que ejerce sus derechos y deberes de ciudadanía.

En un marco de la formación especializada orientada a la investigación y a la realización de acciones en materia de I+D, el objetivo formativo del Máster es que el alumno adquiera las siguientes competencias generales:

- CGM01** Disponer de capacidades, habilidades y destrezas para modelar, analizar, diseñar y mantener construcciones, sistemas e instalaciones eficientes desde un punto de vista energético y el establecimiento de políticas de ahorro y sostenibilidad.
- CGM02** Conocer y saber aplicar las tecnologías y la legislación actual en materia de eficiencia energética así como tener destrezas y habilidades técnicas para gestionar y dirigir proyectos de I+D relacionados con la actividad productiva en el sector.
- CGM03** Conocer en profundidad el estado del arte en la Investigación sobre eficiencia energética y su aplicación a líneas de investigación específicas en los sectores de producción y gestión de la energía, las instalaciones y la edificación así como disponer de las capacidades necesarias para investigar, realizar I+D e Innovación en el área de la eficiencia energética.
- CGM04** Ser capaz de realizar actividades experimentales de investigación e integrarse en un equipo de investigación, o de I+D, en relación con el uso de las técnicas y métodos de eficiencia energética.

**CGM05** Disponer de capacidades para la aplicación e integración de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

**CGM06** Comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad en el marco de la labor investigadora.

Las competencias específicas desarrollan las correspondientes básicas, transversales y generales, y se relacionan a continuación.

**CE01** Conocer los conceptos, métodos y procesos relacionados con los elementos que forman parte de sistemas, instalaciones y edificaciones que tienen relevancia desde un punto de vista de eficiencia energética.

**CE02** Disponer los conocimientos y habilidades necesarias para identificar situaciones y aplicar soluciones de sistemas inteligentes y simulación en los ámbitos de la eficiencia energética y la sostenibilidad.

**CE03** Disponer de conocimientos sobre los principios y fundamentos de la I+D+i en Eficiencia Energética así como de habilidades y destrezas necesarias para el trabajo en equipo en proyectos de I+D, la producción de documentos de carácter científico-técnico y la comunicación de conclusiones, datos y resultados.

**CE04** Formular las hipótesis de trabajo y seleccionar los distintos tipos de diseño de experimentos más adecuados a problemas de estudio en Eficiencia Energética y saber aplicar las distintas técnicas que permitan extraer conocimiento útil de repositorios y otras fuentes de datos.

**CE05** Disponer de capacidades y destrezas para el estudio, elaboración de estrategias y diseño de edificaciones sostenibles orientadas hacia el ahorro de la energía y la eficiencia energética para su integración en los ciclos vitales de la Naturaleza.

**CE06** Adquirir los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento de los mercados de los combustibles y la energía y disponer de la capacidad para el análisis de situaciones desde un punto de vista técnico-económico y legal, así como de tomar decisiones tendente a plantear mejoras relacionadas con eficiencia energética, de costes y medioambiental.

**CE07** Disponer de conocimientos sobre los fundamentos tecnológicos de las energías renovables y del tratamiento de aguas para el desempeño de actividades de I+D+i en los ámbitos de la generación energética y del aprovechamiento energético eficiente.

**CE08** Disponer de capacidades y destrezas para el estudio, análisis y aplicación de los distintos tipos de tecnologías, procesos y materiales destinados a mejorar el ahorro de energía y la eficiencia energética de instalaciones y edificaciones.

**CE09** Tener los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el análisis y aplicación de las técnicas más adecuadas y actuales que permitan efectuar auditorías energéticas de calidad en plantas industriales, edificaciones y otras instalaciones, a partir de los resultados obtenidos y la normativa existente.

**CE10** Disponer los conocimientos y habilidades necesarias para identificar situaciones y definir las estrategias de actuación en los diferentes ámbitos relativos a la gestión y auditoría energética y de sostenibilidad de infraestructuras.

### 3. Criterios de Admisión

El Máster está dirigido a alumnos con títulos de Grado oficial o equivalente, Ingenieros, Arquitectos o Licenciados, cuya experiencia o formación se haya desarrollado en el campo de las actividades propias del Máster.

La solicitud de admisión en el Máster se realizará en los plazos y siguiendo el procedimiento establecido para los Másteres Universitarios de la ULPGC. Tras la pre-inscripción y la verificación de la documentación, la Comisión Académica y de Posgrado del SIANI resolverá las solicitudes presentadas siguiendo los Criterios de Admisión publicados en la web del SIANI ([www.siani.es](http://www.siani.es)) en la sección correspondiente al Máster Universitario en Eficiencia Energética. Una vez aceptada la pre-inscripción se puede proceder a realizar la matrícula según el calendario establecido. En caso de solicitar reconocimiento de créditos han de incluirse los programas oficiales de las asignaturas objeto de reconocimiento con certificación por parte del centro correspondiente.

### 4. Estructura y contenidos

La docencia se estructura en diversos cursos que se agrupan en cuatro módulos, distribuidos en materias obligatorias y optativas, y un Trabajo de Fin de Máster. Seguidamente se incluyen los módulos, su valoración en créditos ECTS y los cursos que los componen.

TIPO DE MATERIA	ECTS
Obligatorias	36
Optativas	12
Trabajo de Fin de Máster	12
ECTS TOTALES	60

#### **Materias del Módulo de Tecnologías y Herramientas de I+D+i en Eficiencia Energética (24 ECTS)**

- Fundamentos de Eficiencia Energética (6 ECTS, obligatoria)
- Sistemas Inteligentes y Simulación en Eficiencia Energética (6 ECTS, obligatoria)
- I+D+i en Eficiencia Energética y Explotación de Datos (6 ECTS, obligatoria)
- Energía, Medio Ambiente y Edificación (6 ECTS, obligatoria)

#### **Módulo de Instalaciones y Edificación Sostenible (6 ECTS)**

- Operación y Mantenimiento Eficiente de Instalaciones (6 ECTS, obligatoria)
- Materiales y Sistemas en la Edificación Bioclimática (3 ECTS, optativa)
- Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos (3 ECTS, optativa)

- Integración de Energías Renovables en la Edificación y en las Instalaciones (3 ECTS, optativa)
- Gestión de Infraestructuras y Auditoría Energética (3 ECTS, optativa)

### **Módulo de Diseño, Planificación y Gestión Energética (6 ECTS)**

- Energías Renovables (6 ECTS, obligatoria)
- Redes Inteligentes (3 ECTS, optativa)
- Combustibles Sintéticos y Biocombustibles (3 ECTS, optativa)
- Mercados y Planificación Energética (3 ECTS, optativa)
- Generación Distribuida, Poligeneración y Microredes (3 ECTS, optativa)

### **Trabajo Fin de Máster (12 ECTS, Obligatorio)**

Este trabajo se realizará individualmente durante el segundo semestre de los estudios y será presentado y defendido públicamente ante un tribunal universitario formado por doctores, tras presentar una memoria documental preceptiva del mismo. El trabajo consistirá en un proyecto o trabajo en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas y tenga relación con las líneas de investigación que se llevan a cabo en el Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas o en los Departamentos de los Grupos de Investigación que participan en máster. Este Instituto Universitario garantizará los medios necesarios así como la asignación de Tutor al trabajo de fin de máster, ya sea mediante reglamento general de la ULPGC o mediante acuerdo del Consejo del Instituto.

La temporalización del Máster, como se ilustra en la siguiente tabla, comienza con los módulos obligatorios en el primer semestre, que se podrán simultanear con el inicio de su Trabajo de Fin de Máster. Durante el segundo semestre se cursan los créditos obligatorios restantes, más 12 ECTS en materias optativas a elegir por el estudiante.

Estructura del Título de Máster Universitario en Eficiencia Energética		
Semestre 1	Módulo de Tecnologías y Herramientas de I+D+i en Eficiencia Energética (Obligatorios)	18 ECTS
	Módulo de Instalaciones y Edificación Sostenible (Obligatorios)	6 ECTS
	Módulo de Diseño, Planificación y Gestión Energética (Obligatorios)	6 ECTS
Semestre 2	Módulo de Tecnologías y Herramientas de I+D+i en Eficiencia Energética (Obligatorios)	6 ECTS
	Materias Optativas (materias de los Módulos de Instalaciones y Edificación Sostenible, y de Diseño, Planificación y Gestión Energética)	12 ECTS
	Trabajo Fin de Máster	12 ECTS
Total		60 ECTS

## 5. Calendario académico, profesorado y evaluación

Los periodos académicos y de evaluación se corresponden con los oficiales de la ULPGC y se encuentran publicados en la web del SIANI ([www.siani.es](http://www.siani.es)) en la sección correspondiente al Máster Universitario en Eficiencia Energética. En lo referente al horario lectivo, la docencia se encuentra distribuida preferentemente durante las tardes, y se encuentra disponible en la mencionada web. El equipo docente se relaciona en Tabla 1.

## 6. Becas y Ayudas

Con carácter general y anualmente se ofertarán Becas y Ayudas de la ULPGC para los alumnos del programa para desarrollar durante el curso académico. En general, la selección tendrá en cuenta el expediente académico del alumno y su situación económica personal. Además de las becas de matrícula ofertadas cada curso por el Gobierno Autónomo y el Ministerio de Educación Cultura y Deporte, el SIANI ofrecerá dentro de sus posibilidades presupuestarias su propio programa de ayudas a matriculados en estudios de posgrado.

Sin embargo, además de estas becas se ofertan otras originadas en las ayudas que se reciben desde los proyectos de I+D y convenios. Como criterio general a la hora de conceder estas ayudas se evalúa el curriculum del alumno y su disponibilidad temporal para incluirse en alguno de los

ASIGNATURAS	PROFESORES (coordinadores en negrita)
Fundamentos de Eficiencia Energética (FEE)	<b>José Fernando Medina</b> (2 ECTS) Domingo Benítez (1 ECTS) Gabriel Winder (2 ECTS) Alejandro Ramos Martín (1 ECTS)
Energía, Medio Ambiente y Edificación (EMAE)	<b>José Antonio Sosa Díaz-Saavedra</b> (1,75 ECTS) Pedro Romerá García (0,75 ECTS) Juan M. Palerm Salazar (0,75 ECTS) Ricardo Santana Rodríguez (1 ECTS) Gabriel Winter (0,75 ECTS) Joaquín Hernández (1 ECTS)
Sistemas Inteligentes y Simulación en Eficiencia Energética (SISEE)	<b>Cayetano Guerra Artal</b> (3 ECTS) Rafael Montenegro Armas (2 ECTS) Daniel Hernández Sosa (1 ECTS)
Operación y Mantenimiento Eficiente de Instalaciones (OMEI)	<b>Blas Galván</b> (1,3 ECTS) Luis González (0,6 ECTS) Ricarco Aguasca (1 ECTS) Alejandro Ramos Martín (2,5 ECTS) Mustapha Maarouf (0,6 ECTS)
Energías Renovables (ER)	<b>Felipe Díaz Reyes</b> (2 ECTS) Fabián Alberto Déniz Quintana (2 ECTS) Penélope Ramírez (2 ECTS)
I+D+i en Eficiencia Energética y Explotación de Datos (IDED)	<b>Antonio Falcón</b> (3 ECTS) Cristina Medina (1 ECTS) Máximo Méndez Babey (1 ECTS) Javier Lorenzo Navarro (1 ECTS)
Materiales y Sistemas en la Edificación Bioclimática (MSEB)	<b>Pedro Romerá García</b> (1 ECTS) Ángela Ruiz Martínez (1 ECTS) José Antonio Sosa Díaz-Saavedra (1 ECTS)
Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos (TAGR)	<b>Jaime Sadhwani Alonso</b> (3 ECTS)
Integración de Energías Renovables en la Edificación y en las Instalaciones (IEREI)	<b>Gabriel Winter</b> (1 ECTS) Máximo Méndez Babey (0,5 ECTS) Antonio Pulido Alonso (1,5 ECTS)
Gestión de Infraestructuras y Auditoría Energética (GIAE)	<b>Domingo Benítez</b> (1 ECTS) Antonio Pulido Alonso (2 ECTS)
Redes Eléctricas Inteligentes (RI)	<b>Miguel Martínez Melgarejo</b> (1,5 ECTS) Eduardo Vega Fuentes (1,5 ECTS)
Combustibles Sintéticos y Biocombustibles (CSB)	<b>Juan Ortega</b> (3 ECTS)
Mercados y Planificación Energética (MPE)	<b>Gabriel Winter</b> (1 ECTS) Máximo Méndez Babey (1 ECTS) Antonio Pulido Alonso (1 ECTS)
Generación Distribuida, Poligeneración y Microredes (GDPM)	<b>José Fernando Medina</b> (1 ECTS) Jaime González Hernández (2 ECTS)
Trabajo Fin de Máster (TFM)	<b>Antonio C. Domínguez Brito</b> (1,8 ECTS)

Tabla 1: Profesores y Coordinadores - Curso 2017/2018

programas de investigación activos. Son contratos de I+D para alumnos del programa destinados a trabajos de I+D. Este mecanismo facilita la inserción de posgraduados en el mercado de la I+D.

## 7. Dirección de Contacto y otros enlaces

Coordinador de Máster: [master.coordinador@siyani.es](mailto:master.coordinador@siyani.es), teléfonos: 928 451916, 928 454572, 928 459644 y 928 457400.

Para ampliar la información relativa a las asignaturas, profesorado responsable, horarios, etc. sugerimos acceda a la información actualizada a través de la página del máster.

Algunos enlaces de interés:

- Plan de Estudios, con proyectos docentes de las asignaturas
- Calendario Académico ULPGC 2017/2018
- Horarios Curso 2017/2018
- Plan tutorial
- Reglamento y procedimiento del Trabajo de Fin de Máster
- Listado Trabajos de Fin de Máster presentados