

17-18

PROGRAMA DE DOCTORADO EN  
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## **FUNCIONAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS CON ÉNFASIS EN ENERGÍAS RENOVABLES**

**CÓDIGO 28801392**



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



83888DF3EB54EB4015D667D26C0487D1

17-18

**FUNCIONAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE  
SISTEMAS ELÉCTRICOS CON ÉNFASIS EN  
ENERGÍAS RENOVABLES**

**CÓDIGO 28801392**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	FUNCIONAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS CON ÉNFASIS EN ENERGÍAS RENOVABLES
Código	28801392
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	PROGRAMA DE DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (máster seleccionado) / MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Tipo	
Nº ETCS	0
Horas	0.0
Periodo	SEMESTRE
Idiomas en que se imparte	

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La línea de investigación en la que aquí se encuadra el trabajo fin de máster es la de *Funcionamiento y Optimización de Sistemas Eléctricos con Énfasis en Energías Renovables*, donde se analizan las publicaciones científicas orientadas al análisis, diseño y optimización de sistemas eléctricos, y a la problemática específica dentro de ellos de aquellos basados en energías renovables.

Esta línea de investigación presenta un área de especialización con una gran importancia y proyección actual, dado el delicado momento en que nos encontramos mundialmente, energéticamente hablando. Así, la tradicional política energética se ha visto ampliada en los últimos años por un nuevo abanico de energías renovables, que cada vez tienen más impacto en la política energética, sobre todo motivadas por el aumento de precio y la escasez de los recursos energéticos fósiles así como por la mayor sensibilidad energética y el impacto del consumo energético en las políticas de sostenibilidad y eficiencia. Esta temática le servirá como especialización al estudiante del master y como preparación de su trabajo fin de master, culminando así la adquisición de competencias del mismo y su preparación, así como reforzando las competencias sociales con la escritura del trabajo final y su defensa ante sus compañeros y profesores.

La importancia del trabajo de fin de master se ve reflejado en el número de créditos ECTS del mismo, 15, y en las horas de dedicación que debe emplear el estudiante, unas 375 horas de trabajo. Y como se ha remarcado ya, este trabajo debe ser fruto de su madurez en las materias técnicas del master así como en las competencias adquiridas.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para poder realizar el Trabajo fin de máster en la línea de investigación sobre *Funcionamiento y Optimización de Sistemas Eléctricos con Énfasis en Energías Renovables*, el estudiante ha de seleccionar las asignaturas a cursar de acuerdo a las siguientes directrices:

A) MÓDULO I (4 asignaturas).



OBLIGATORIAS: Las 4 asignaturas del Módulo.

B) MÓDULO II del Itinerario en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control (3 asignaturas).

OBLIGATORIAS: Las 3 asignaturas del Módulo.

C) MÓDULO III del Itinerario en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control (10 asignaturas)

OBLIGATORIA: Una asignatura específica del Módulo.

OPTATIVAS: Dos de las 9 asignaturas del Módulo.

Para la inicialización del Trabajo no es condición necesaria que haya tenido que aprobar previamente ninguna de las asignaturas del Master, pero sí que es necesario en la práctica que domine la mayoría de los conceptos impartidos en las asignaturas de los MÓDULOS I y II del Itinerario en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control.

Además es necesario tener conocimientos suficientes para la lectura fluida de textos científicos en inglés técnico.

El estudiante profundizará y trabajará con programas específicos y herramientas de los diversos campos del análisis y optimización de sistemas eléctricos y las energías renovables.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE CARPIO IBAÑEZ  
jcarpio@ieec.uned.es  
91398-6474  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE CARPIO IBAÑEZ  
jose.carpio@ieec.uned.es  
91398-6474  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ANTONIO COLMENAR SANTOS  
acolmenar@ieec.uned.es  
91398-7788  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

FERNANDO YEVES GUTIERREZ  
fyeves@ieec.uned.es  
91398-6475  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.



Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

JUAN MANUEL MARTIN SANCHEZ  
 juanms@ieec.uned.es  
 91398-6488  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

CLARA MARIA PEREZ MOLINA  
 clarapm@ieec.uned.es  
 91398-7746  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

GABRIEL DIAZ ORUETA  
 gdiaz@ieec.uned.es  
 91398-7795  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

ANTONIO NEVADO REVIRIEGO  
 anevado@ieec.uned.es  
 91398-9389  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

SERGIO MARTIN GUTIERREZ  
 smartin@ieec.uned.es  
 91398-7623  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

ELIO SAN CRISTOBAL RUIZ  
 elio@ieec.uned.es  
 91398-7769  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

MANUEL ALONSO CASTRO GIL  
 mcastro@ieec.uned.es  
 91398-6476  
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
 ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización y el seguimiento de los aprendizajes se realizarán a través de la plataforma colaborativa del curso virtual. Asimismo, la recepción del informe del estado del arte y el trabajo final del master, se recibirán por los profesores utilizando esta plataforma.

Los análisis y debates de la línea de investigación se realizarán mediante las aplicaciones de foros y de grupos de trabajo dentro de la plataforma.

La presentación oral final se realizará bien mediante la plataforma, o en caso de no disponerse de una herramienta en ella de presentación por Internet con vídeo y audio en tiempo real, que permita además interacción y preguntas en remoto, se utilizará alguna de



las plataforma libres existentes, como es el caso de Flashmeeting.

También se pueden realizar consultas a los profesores de la línea de investigación personalmente o por teléfono sus horarios de tutorías.

- Dr. Manuel Castro Gil: mcastro@ieec.uned.es
- Dr. José Carpio Ibáñez: jcarpio@ieec.uned.es
- Dr. Antonio Colmenar Santos: acolmenar@ieec.uned.es
- Dr. Juan Manuel Martín Sánchez: juanms@ieec.uned.es
- Dr. Fernando Yeves Gutiérrez: fyeves@ieec.uned.es
- Dra. Clara Pérez Molina: clarapm@ieec.uned.es
- Dr. Gabriel Díaz Orueta: gdiaz@ieec.uned.es
- Dr. Antonio Nevado Reviriego: anevado@ieec.uned.es
- Dr. Sergio Martín Gutiérrez: smartin@ieec.uned.es
- Dr. Elio San Cristóbal Ruiz: elio@ieec.uned.es

Además de estos medios de tutorización a distancia, se realizarán sesiones de Chat o videoconferencias cuando sea necesario para el adecuado desarrollo de los contenidos o la comprensión de los temas. El periodo de mayor interacción entre profesor y estudiante se prevé durante la primera etapa de la línea de investigación, mientras en la segunda fase se espera que el alumno trabaje de modo más independiente para llevar a cabo la realización del trabajo final del master, especificado en la primera fase.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo de esta línea de investigación es especializar al estudiante en los contenidos y materias de la misma (análisis y diseño de sistemas eléctricos, y el impacto en los mismos de los sistemas basados en energías renovables), mediante la búsqueda y análisis de documentación técnica relacionada y la redacción de una memoria final donde presente el trabajo realizado de forma científica y sus conclusiones.

En esta línea de investigación y con la realización del trabajo de fin de master se potencian, consolidan y desarrollan hasta su potencial máximo las competencias técnicas transversales:

- Análisis y síntesis
- Resolución de problemas
- Comunicación oral y escrita de conocimientos
- Toma de decisiones

así como las competencias sistémicas (metodológicas):



- Aplicación de conocimientos
- Habilidades en investigación
- Creatividad

y las competencias personales y participativas:

- Razonamiento crítico
- Capacidad de comunicación

Dentro de las competencias específicas propias del master, se trabajarán:

- Capacidad de análisis y síntesis de información científica y técnica
- Conocimiento de los métodos y técnicas de investigación científica y desarrollo tecnológico
- Destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional
- Destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental
- Capacidad de planificación de actividades de investigación
- Capacidad de razonamiento crítico
- Habilidades para la elaboración y exposición de informes científicos

Como se puede ver, al proponer en esta línea de investigación el estudiante su trabajo final de master en el están implicadas la mayoría de las competencias del propio master, y en el se potencian y maduran todas ellas.

## CONTENIDOS

### METODOLOGÍA

El plan diseñado para la realización satisfactoria del trabajo fin de master incluye las actividades siguientes.

**Bloque 1.** Acceso a bases de datos bibliográficas de revistas de investigación.

El estudiante desde su domicilio y usando la plataforma colaborativa y los servicios de investigación de la UNED, o desde la biblioteca que prefiera, accederá a las revistas indicadas en los contenidos de la línea de investigación, (preferentemente a las del área donde quiera especializarse), para obtener un manejo adecuado de las referencias bibliográficas y las opciones de búsqueda existentes, tanto en las propias bibliotecas como en Internet.

Estas tareas se realizarán al principio de la línea de investigación, y la dedicación estimada





será de 50 horas, usando la plataforma colaborativa para la comunicación con el resto de estudiantes y los profesores, así como los foros habilitados para intercambiar información y desarrollar y compartir el conocimiento de búsqueda.

**Bloque 2.** Definición del tema específico individual de trabajo final.

Una vez definido por el estudiante el área de trabajo donde quiere especializarse de las disponibles (sistemas eléctricos en general, o una o varias de las energías renovables de forma específica), mediante el uso de foros y correo electrónico se realizará la asignación y determinación del trabajo de fin de master individual de cada estudiante, teniendo en cuenta las restricciones posibles de carga lectiva de cada uno de los profesores.

El estudiante dedicará a este bloque 25 horas coincidiendo con la finalización del bloque 1.

**Bloque 3.** Análisis de sistemas eléctricos con énfasis en energías renovables.

Este bloque 3 irá en paralelo al bloque 4, y se complementará con el mismo, de forma que el estudiante vaya profundizando en el análisis de los sistemas eléctricos y en el estudio de la documentación precisa para el estado del arte del tema específico seleccionado. La dedicación a este bloque será de 75 horas, una vez finalizados los bloques 1 y 2.

**Bloque 4.** Realización del estado del arte del tema elegido y acceso a bases de datos bibliográficas específicas.

En este bloque el estudiante realizará el estado del arte del tema a desarrollar de forma específica, debiendo presentar a su finalización un informe con el mismo, así como la bibliografía consultada. La dedicación a este bloque será de 75 horas. Se entregará el informe del estado del arte del tema seleccionado, incluyendo las referencias bibliográficas utilizadas (tanto libros, como artículos en revistas especializadas y referencias en Internet).

**Bloque 5.** Metodología de uso y referencias en la publicación de trabajos científicos.

En este bloque se analizará la forma de referenciar textos científicos, y su integración tanto en el informe del bloque 4 (Estado del arte) como en el trabajo fin de master (bloque 6). Su dedicación será de 25 horas en paralelo con los bloques 4, 5 y 6.

**Bloque 6.** Realización de trabajo final de master. Presentación.

Por último, el resultado de este bloque será el trabajo fin de master, que el estudiante deberá exponer a los profesores y demás estudiantes de la línea de investigación oralmente usando la plataforma colaborativa. Su dedicación será de 125 horas, y se iniciará una vez aceptado por el profesor el informe del estado del arte. Como resultados del bloque y de la línea de investigación, se entregará el trabajo final y se realizará la exposición oral pública del mismo.





## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía básica para este trabajo la obtendrá el estudiante de las bibliotecas (bien de la UNED, desde la plataforma colaborativa o los servicios de investigación de la UNED o de otras bibliotecas).

Las revistas científicas (principalmente referencias en índices de impacto) con acceso a ellas desde la Biblioteca de la UNED (plataforma colaborativa y entorno informático del estudiante) se han detallado de forma no exhaustiva en los contenidos de la línea de investigación, y de forma adicional, como artículo base en la búsqueda y uso de artículos científicos, se recomienda:

- M. Schaible. Searching scientific databases for guides to experiment and theory. IEEE Computing in Science & Engineering, Vol. 3, Num. 4, Págs. 30 –39, Julio-Agosto. 2001. Estas revistas principalmente serán de las Sociedades Internacionales de Ingeniería IEEE, ACM, IFAC, ASEE, etc.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como materiales complementarios para la correcta redacción del trabajo final, el estudiante podrá utilizar los recursos:

- materiales de apoyo de la Real Academia de la Lengua Española para el uso correcto de la gramática en textos científicos
- recursos web en uso de unidades y textos técnicos, como [http://meteo.ieec.uned.es/www\\_Usumeteo2/](http://meteo.ieec.uned.es/www_Usumeteo2/)
- R.A. Day y B. Gastel. Como escribir y publicar trabajos científicos. Ed. Organización Panamericana de la Salud, 2008.
- U. Eco. Como se hace una Tesis. Ed. Gedisa, 2001.



## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Se utilizará de forma complementaria por el estudiante otros recursos bibliográficos, accesibles habitualmente de forma libre por Internet.

Además, en función de las necesidades de cada área de investigación, podrá precisar herramientas o aplicaciones de cálculo avanzado, que se analizará su posible uso y acceso a ellas en cada caso.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

