



*ugr* | Universidad  
de Granada



**E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL  
ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

***GUÍA DOCENTE  
DE LA ASIGNATURA:***

# **PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS**

**E.T.S INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
OPTATIVA**

CURSO ACADÉMICO 2009-2010

## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

<b>ASIGNATURA:</b>	Planificación de Sistemas Energéticos		
<b>TITULACIÓN:</b>	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Plan Estudios BOE nº54 de 4/3/02)		
<b>DEPARTAMENTO:</b>	Ingeniería Civil		
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO:</b>	Ingeniería Eléctrica		
<b>CARGA DOCENTE:</b>	4.5 créditos	Teoría:	2 créditos
		Práctica:	2,5 créditos
<b>CURSO:</b>	4		
<b>CUATRIMESTRE:</b>	<input type="checkbox"/>	Primer cuatrimestre	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Segundo cuatrimestre	
	<input type="checkbox"/>	Anual	
<b>TIPO:</b>	<input type="checkbox"/>	Troncal	
	<input type="checkbox"/>	Obligatoria	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Optativa	
	<input type="checkbox"/>	Libre configuración	
<b>PRERREQUISITOS:</b>	Recomendable conocimientos básicos de electrotecnia		
<b>PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:</b>	Enrique Alameda Hernández y José Antonio Sáez Calvo		
<b>PROFESOR/ES COLABORADOR/ES:</b>	Antonio Espín Estrella, Fernando Aznar Dols, María José Mercado Vargas, Antonio Manuel Peña García		
<b>PRESENTACIÓN:</b>			

La asignatura de 'Planificación de sistemas energéticos', como se justifica durante su desarrollo, se centra en el estudio y aplicación de los sistemas de energías renovables. Con esta asignatura se comprenderá la verdadera importancia de este tipo de energía, tan presente de muchas formas en la actualidad

### OBJETIVOS:

Conocer las fuentes de abastecimiento de energía empleadas actualmente en el mundo, España y regionalmente. Identificar los problemas que aparecen.  
 Conocer el papel que las energías renovables juegan en la resolución de dichos problemas.  
 Comprender las principales fuentes de energías renovables.  
 Conocer los fundamentos y tecnologías de las energías solar térmica, solar fotovoltaica, eólica y biomasa.  
 Diseñar sistemas de abastecimiento de energía térmica y eléctrica basados en energías renovables.  
 Aplicar el Código Técnico de la Edificación

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El alumno puede optar bien por una evaluación continua o bien hacer un examen global. Quien no supere la evaluación continua irá al examen global. La evaluación continua se lleva a cabo sobre 100 puntos, divididos de la siguiente manera:



## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

---

Pruebas --- 15 puntos.  
Trabajos autónomos ---- 20 puntos  
Prácticas --- 25 puntos.

Proyecto --- 40 puntos.

-----  
Extra: Trabajo de investigación --- 20 puntos, (voluntario).  
Por 'Pruebas' se entiende la realización de una prueba escrita ayudada con material de consulta de los conocimientos adquiridos en cada tema. Deben obtener, al menos, 7 puntos de los 15 totales.

---

### PROGRAMA RESUMIDO:

- 1.Introducción.
- 2.Sistemas de energía eólica.
- 3.Sistemas fototérmicos.
- 4.Sistemas fotovoltaicos.
- 5.Sistemas de aprovechamiento de biomasa.

---

### PROGRAMA DETALLADO: ( contenidos y distribución en créditos de la carga lectiva)

Contenidos detallados de cada tema:

Tema 1. Demanda energética y planificación:

Introducción. Análisis del consumo energético.Energía eléctrica y desarrollo sostenible. Energías renovables. Ahorro y eficiencia. Planes energéticos. Planificación de sistemas energéticos.

Tema 2. Energía eólica:

Introducción. Potencial eólico disponible y máximo aprovechable. Modelización de la energía eólica. Máquinas eólicas. Descripción de los aerogeneradores de eje horizontal. Energía y potencia eólica. Equipos de regulación y control. Instalaciones eólicas. Protecciones contra rayos y sobretensiones de aerogeneradores. Evaluación de impacto ambiental de un parque eólico.

Tema 3. Energía solar térmica:

Radiación solar. Distancia entre paneles. Estructura soporte de un colector solar. Aparatos de medida. Energía solar térmica. Componentes del captador solar plano. Conexión de captadores. Instalaciones. Comportamiento a largo plazo de los sistemas fototérmicos. Estudio económico. Código Técnico de la Edificación (CTE).

Tema 4. Energía fotovoltaica:

Fundamentos. Generador fotovoltaico. El sistema fotovoltaico. Otros componentes de una instalación. Cálculo e instalaciones de sistemas fotovoltaicos. Ejemplos de cálculo de instalaciones típicas.

A continuación se detalla el trabajo a desarrollar por cada semana.

- Presentación, tema introductorio. fin tema introductorio. Tema eólica (2h).
  - Tema eólica (3h).
  - Fin tema de eólica (1h). Ejercicios de clase (1h). Comienzo tema fototérmica (1h) .
  - Prueba de eólica. Prácticas de laboratorio: eólica (en horario especial de prácticas). Tema fototérmica (2 h 1/2).
  - Tema de fototérmica (3h). Entrega de prácticas de eólica.
  - Ejercicios (1h). Trabajo autónomo, 'Código Técnico de la Edificación', (2h, en casa).
  - Prueba de fototérmica. Ejemplo de cálculo de fototérmica. Teoría de proyectos (2h). Entrega elección tema trabajo investigación (voluntario).
  - Tema fotovoltaica (3 h). Práctica de laboratorio: fototérmica.
  - Fin tema fotovoltaica (1h). Ejercicios (1h). Entrega trabajo autónomo. Entrega prácticas fototérmica. Prueba fotovoltaica. Práctica de laboratorio: fotovoltaica.
  - Trabajo autónomo sobre biomasa (2h, en casa).
  - Fin de clases presenciales. Entrega de práctica fotovoltaica. Entrega de estructura del proyecto. Entrega de trabajo autónomo biomasa.
  - Realizar proyecto y trabajo de investigación.
  - Defensa de trabajo de investigación. Entrega del proyecto. Examen global (a quien corresponda).
-



## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

---

- Conferencias impartidas por representantes de empresas o de otras universidades, tanto españolas como del resto de Europa.

### Prácticas:

1. Estudio de instalaciones eólicas: se estudiarán in situ los componentes de un sistema eólico, función, interrelación, comportamiento, etc.
  2. Cálculo de sistemas fototérmicos: se empleará una aplicación informática para determinar el valor de los parámetros de una instalación fototérmica típica. Se analizará cómo la alteración de dichos parámetros modifican el comportamiento del sistema. La práctica se completará con una visita a una instalación.
  3. Diseño y montaje de sistemas fotovoltaicos: se construirán diversos tipos de instalaciones fotovoltaicas y se analizará su comportamiento.
- 

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

---

1. Apuntes del Área de Ingeniería Eléctrica.
  2. Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of renewable energy processes. Elsevier Academic Press, 2005.
  3. Lluís Jutglar. Energía solar. Ediciones CEAC, 2004.
  4. M. Villarrubia. Energía eólica. Ediciones CEAC, 2004.
  5. VVAA. Manuales de energías renovables del IDAE ([www.idae.es](http://www.idae.es))
- 

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

---

1. M. Ibáñez Plana, J.R. Rosell Polo y J.I. Rosell Urrutia. Tecnología solar. Ediciones Mundi-Prensa, 2005.
  2. J.F. Manwell, J.G. McGowan and A.L. Rogers. Wind energy explained. John Wiley and sons, 2002.
  3. Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006).
  4. Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 ([www.idae.es](http://www.idae.es))
- 

### OTROS RECURSOS: *(páginas web que ofrezcan información sobre la asignatura)*

---

Página web de la asignatura, dentro del tablón de docencia (servicio ofrecido por el Servicio de Informática de la UGR).

---