



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energia

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

65004032 - Mercado y transporte de la energia electrica

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingenieria de la Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004032 - Mercado y transporte de la energia electrica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Eduardo Conde Lazaro (Coordinador/a)	515	eduardo.conde@upm.es	L - 09:00 - 10:00
Carlos Enrique Vazquez Martinez	503	vazquez.martinez@upm.es	V - 18:00 - 19:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Estadística
- Gestion de empresas
- Centrales de generacion de energia electrica
- Utilizacion de la energia electrica

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de la Energia no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE34 - Comprender los principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica.

CE35 - Conocer los tipos de líneas y conductores eléctricos.

CE36 - Aplicar la reglamentación y normativa de alta y baja tensión.

CE48 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA295 - Comprender el funcionamiento del mercado mayorista de compra y venta de energía eléctrica

RA294 - Aplicar la reglamentación y normativa de alta tensión

RA296 - Calcular despachos óptimos económicos

RA297 - Comprender el funcionamiento de la regulación del sistema eléctrico

RA298 - Calcular el estado de las variables principales del sistema eléctrico

RA293 - Comprender los principios de transporte y gestión de la energía eléctrica

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Análisis del sistema de transporte de la energía eléctrica, así como a los mecanismos económicos de optimización de costes y de mercado de la energía eléctrica.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Principios del análisis de sistemas eléctricos de potencia
  - 1.1. Introducción a los sistemas eléctricos de potencia
  - 1.2. Sistema por unidad
2. Líneas eléctricas
  - 2.1. Parámetros de líneas eléctricas
  - 2.2. Cálculos de líneas eléctricas
3. Flujos de carga
  - 3.1. Análisis de los diferentes métodos de flujos de carga
4. Despachos económicos
  - 4.1. Cálculo y aplicación de despachos económicos óptimos
5. Mercado eléctrico
  - 5.1. Funcionamiento del mercado mayorista de compra y venta de energía eléctrica
6. Regulación del sistema
  - 6.1. Sistemas de regulación del sistema eléctrico
  - 6.2. Cálculo de los parámetros de control del sistema eléctrico de potencia

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción y Líneas eléctricas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Introducción y Líneas eléctricas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Líneas eléctricas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Líneas eléctricas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Líneas eléctricas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Líneas eléctricas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Líneas eléctricas y Flujos de carga</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Líneas eléctricas y Flujos de carga</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Flujos de carga</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación Líneas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
	<b>Flujos de carga</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Flujos de carga</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de software de simulación de redes</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
	<b>Flujos de carga</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p><b>Flujos de carga y despacho económico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Flujos de carga y despacho económico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Despacho económico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Despacho económico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación Flujos de carga</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
9	<p><b>Despacho económico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Despacho económico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Despacho económico y mercado eléctrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Despacho económico y mercado eléctrico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Mercado eléctrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mercado eléctrico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación Despacho Económico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
12	<p><b>Mercado eléctrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mercado eléctrico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Regulación del sistema</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Regulación del sistema</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación Mercado Eléctrico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
14	<p><b>Regulación del sistema</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Regulación del sistema</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



15	<p><b>Regulación del sistema</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Regulación del sistema</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación Regulación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
16				
17				<p><b>Examen Total Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00</p> <p><b>Examen Total Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Evaluación Líneas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE35 CE36
8	Evaluación Flujos de carga	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE48
11	Evaluación Despacho Económico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE36 CE48
13	Evaluación Mercado Eléctrico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	3 / 10	CG4 CG5 CG9 CE34 CE48 CG1 CG3
15	Evaluación Regulación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE36 CE48

17	Examen Total Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	65%	3 / 10	
----	-----------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Total Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE35 CE36 CE48

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Se mantienen los criterios de continua o final de la convocatoria ordinaria	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	%	/ 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará o bien por evaluación continua o bien por evaluación final.

Si se sigue el proceso de evaluación continua, el estudiante deberá realizar las cinco (5) evaluaciones parciales con un peso del 35% y deberá realizar un Examen Final con un peso del 65%. Por el contrario si el estudiante optará por la evaluación final tan solo deberá realizar el Examen Final con un peso del 100 %

### Evaluaciones Parciales:

Se realizarán cinco pruebas escritas de las materias indicadas. A criterio del profesor, podrán ser pruebas prefijadas con el alumno a realizar fuera del horario normal, o pruebas cortas realizadas con o sin previo aviso durante una parte de una clase presencial.

El peso de las cinco pruebas en la evaluación continua será del 35%.

### Examen Total:

Se realizará una prueba escrita con ejercicios teórico prácticos.

Si el estudiante ha optado por la evaluación continua, esta prueba tendrá un valor del 65 %; mientras que si ópta por evaluación final esta prueba tendrá un valor del 100%

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Power System Analysis	Bibliografía	Hadi Saadat, McGraw-Hill 1999
Power system stability and control	Bibliografía	Prabha Kundur, McGraw-Hill, 1994 
Simulación de sistemas eléctricos	Bibliografía	M <sup>a</sup> Inmaculada Zamora et all, Prentince Hall, 2005

Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica	Bibliografía	Antonio Expósito et all, Mc-Graw-Hill, 2002
Sistemas eléctricos de potencia: Problemas y ejercicios resueltos	Bibliografía	Antonio Expósito et all, Prentince Hall, 2002
Plataforma educativa moodle	Recursos web	Apuntes y presentaciones de clase así como ejercicios y problemas
Herramientas de simulación	Otros	Herramientas de simulación de sistemas eléctricos de potencia 

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura