



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

**65004037 - Utilizacion 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004037 - Utilizacion de la energia electrica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto 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>
Carlos Fernandez Ramon	519	carlos.fernandezr@upm.es	X - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00 V - 10:00 - 12:00
M.dolores Prado Herrero (Coordinador/a)	513	mariadolores.prado@upm.es	M - 10:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00

\* 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

- Electromagnetismo
- Teoría de circuitos
- Ecuaciones diferenciales

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

- IMPORTANTE: es prácticamente indispensable haber cursado la asignatura de ELECTROTECNIA. El alumno debe saber resolver circuitos eléctricos y modelizar ciertos elementos de las redes eléctricas, conocimientos que se imparten en la ELECTROTECNIA de 2º

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

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

CE16 - Comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos.

CE17 - Diseñar y calcular instalaciones eléctricas.

CE18 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

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

RA238 - Comprender los distintos aspectos de eficiencia energética en las máquinas eléctricas.

RA229 - Comprender la estructura del sistema de distribución eléctrica y sus garantías de calidad de servicio

RA230 - Conocer los tipos de líneas y conductores eléctricos

RA231 - Utilizar la normativa y reglamentación de baja tensión

RA232 - Seleccionar cables y sistemas de mando y protección

RA233 - Interpretar y esquematizar circuitos eléctricos de redes de alimentación y receptores

RA234 - Valorar los riesgos asociados a la electrificación

RA235 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones

RA236 - Seleccionar la máquina y el sistema de alimentación más adecuados al tipo de servicio

RA237 - Seleccionar los elementos de protección de las máquinas eléctricas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Cálculo y concepción del proyecto eléctrico en baja tensión.

Introducción al estudio de las máquinas eléctricas. Análisis y aplicaciones del motor asíncrono.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

- 1.1. Configuración del sistema eléctrico de potencia. Tensiones normalizadas
- 1.2. Estructura y configuraciones típicas de las redes de distribución.
- 1.3. Condiciones de servicio y calidad de suministro: previsión de cargas, factores de simultaneidad, caídas de tensión y aplicación a diferentes distribuidores.
- 1.4. Aislamiento eléctrico: tipos de aislantes, características y comportamiento, perforación dieléctrica, clases térmicas y definiciones para equipos
- 1.5. Sobretensiones: causas y tipos, coordinación de aislamiento, ensayos de tensión sobre los equipos
- 1.6. Normativa relativa al tema

### 2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN DE BAJA TENSIÓN

### 3. FALLOS ELÉCTRICOS Y SUS EFECTOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 3.1. Cortocircuitos: tipos y efectos.
- 3.2. Evolución temporal de las corrientes de cortocircuito dependiendo del punto del fallo.
- 3.3. Cálculo de corrientes de cortocircuito. Método de componentes simétricas. Redes de secuencia.
- 3.4. Aplicación a cortocircuitos simétricos trifásicos y desequilibrados. Impedancias de secuencia.
- 3.5. Normativa relativa al tema.

### 4. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 4.1. Constitución y tipo de cables.
- 4.2. Criterios de selección de cables: aislamiento, corriente admisible, corriente de cortocircuito y caída de tensión.
- 4.3. Condicionantes adicionales: régimen de servicio y cambios en las condiciones de referencia.
- 4.4. Normativa relativa al tema.

### 5. APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN: CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

- 5.1. Introducción. Funciones y mecanismos de la aparamenta. Extinción del arco eléctrico.
- 5.2. Funcionamiento, tipos y características nominales de la aparamenta industrial de maniobra y protección: seccionadores, interruptores, contactores, fusibles y pararrayos. Criterios de selección de aparamenta. Circuitos de mando.
- 5.3. Combinación de aparamenta. Transformadores de protección. Subestaciones, configuraciones. Celdas

de protección. Transformadores de medida.

5.4. Protecciones. Perturbaciones en la redes. Funcionamiento y tipos de relés. Relés de sobrecorriente.

5.5. Coordinación y combinación de protecciones. Esquemas típicos de protección de los elementos de las redes.

5.6. Normativa relativa al tema.

## 6. ELECTRIFICACIÓN EN AMBIENTES CON RIESGO Y ELECTROCUCIÓN

6.1. Tipos de contactos eléctricos. Curvas de electrocución. Tensión de paso y de contacto. Prevención frente a la electrocución.

6.2. Puestas a tierra. Tipos y partes de un sistema de puesta a tierra. Cálculo de la resistencia de puesta a tierra. Mediciones.

6.3. Protección frente a contactos eléctricos. Regímenes de neutro de las instalaciones y dispositivos de corte de los defectos a tierra.

6.4. Normativa relativa al tema.

## 7. FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

7.1. Introducción a las máquinas eléctricas: generalidades, construcción, principio de funcionamientos, fundamentos magnéticos y generación de campos.

7.2. Rendimientos: pérdidas y rendimeintos, calentamiento.

7.3. Características de máquinas eléctricas: asignación de características nominales según el servicio; selección de máquinas eléctricas; estabilidad de funcionamiento; maniobras.

## 8. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

8.1. Constitución, tipos y principio de funcionamiento. Circuito equivalente del transformador. Parámetros característicos.

8.2. Grupos de conexión. Tratamiento del neutro y aparición de armónicos. Cargas desequilibradas. Configuraciones usuales según aplicación.

8.3. Selección de transformadores. Características de funcionamiento y criterios de selección. Protecciones específicas en transformadores.

8.4. Ejecuciones especiales en transformadores de potencia. Transformadores con tomas de regulación. Transformadores con varios secundarios.

## 9. MÁQUINAS ASÍNCRONAS

9.1. Constitución, principio de funcionamientos de las máquinas de inducción y circuito equivalente.

9.2. Curvas características de las máquinas asíncronas y dependencias. Valores asignados y características

nominales.

9.3. Selección de máquinas asíncronas: cargas mecánicas típicas, criterios de selección.

9.4. Maniobra y protección en máquinas asíncronas. Arranque y frenado.

9.5. Motores monofásicos: constitución y características; particularidades del arranque.

9.6. Usos de las máquinas asíncronas: aplicaciones como motor; aplicaciones como generador.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 1.1; 1.2 y 1.3</b> Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Temas 7.2, 7.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 7.1; 7.2 y 7.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Temas 9.1; 9.2 y 9.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 9.1; 9.2 y 9.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Temas 9.3; 9.4 y 9.5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 9.3; 9.4 y 9.5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Laboratorio 1</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p><b>Temas 9.6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 9.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen laboratorio 1 (L1)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p>
6	<p><b>Temas 9.5; 9.6</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Temas 9.5; 9.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 1.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba Control Programada 1 (PCP1)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
8	<p><b>Temas 3.2; 3.3; 3.3 y 3.4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 3.2; 3.3; 3.3 y 3.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Temas 1.4; 1.5; 3.1; 3.2.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Tema 3.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Temas 4.1 y 4.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 4.2 y 4.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Temas 4.2 y 4.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 5.1; 5.2; 5.3 y 5.4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Laboratorio 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Temas 5.1; 5.2; 5.3 y 5.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 5.3 y 5.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen Laboratorio 2 (L2)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p>
14	<p><b>Tema 5.5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 6.1; 6.2 y 6.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Temas 6.1; 6.2 y 6.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 6.1; 6.2 y 6.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba Control Programada 2 (PCP2)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>

16				<p><b>Examen Final 1 MáquinasI (ExF1)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30</p> <p><b>Examen Final 2 Electrificación (ExF2)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30</p> <p><b>Actividades de Evaluación continua:</b> <b>interrogaciones de clase + problemas propuestos + asistencia a charlas o talleres + visitas técnicas</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 10:00</p>
17				<p><b>Examen F1 Máquinas (ExF1)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p> <p><b>Examen F2 Electrificación I (ExF2)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p> <p><b>Examen de Laboratorio 1 (L1)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30</p> <p><b>Examen Laboratorio 2 (L2)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30</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	Examen laboratorio 1 (L1)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CG2 CE16 CE17 CE18
7	Prueba Control Programada 1 (PCP1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17 CE18
13	Examen Laboratorio 2 (L2)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CG2 CE16 CE17 CE18
15	Prueba Control Programada 2 (PCP2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17
17	Actividades de Evaluación continua: interrogaciones de clase + problemas propuestos + asistencia a charlas o talleres + visitas técnicas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	10:00	10%	0 / 10	CG5 CG2 CG4 CG9 CE16 CE17
17	Examen F1 Máquinas (ExF1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17 CE18

17	Examen F2 Electrificación I (ExF2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17 CE18
----	------------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	----------	--

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final 1 MáquinasI (ExF1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17 CE18
17	Examen Final 2 Electrificación (ExF2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17 CE18
17	Examen de Laboratorio 1 (L1)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	10%	0 / 10	CE17 CE18 CG2 CE16
17	Examen Laboratorio 2 (L2)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:30	10%	0 / 10	CE18 CG2 CE16 CE17

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen laboratorio 1 (L1)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	10%	0 / 10	CG2 CE16 CE17 CE18

Examen Laboratorio 2 (L2)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	10%	0 / 10	CG2 CE16 CE17 CE18
Examen F1 Máquinas (Ex F1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	2.5 / 10	CG5 CG9 CE16 CG2 CG4 CE17 CE18
Examen F2 Electrificación (Ex F2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	2.5 / 10	CG2 CG4 CG5 CG9 CE16 CE17 CE18

## 7.2. Criterios de evaluación

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO: L1 y L2

Se harán 2 prácticas de laboratorio durante el curso: Laboratorio 1 (L1) y Laboratorio 2 (L2).

Cada práctica se compone de 4 etapas:

1. Explicación previa en clase e información complementaria disponible en Moodle.
2. Realización de la práctica en Laboratorio: en grupos de 3 ó 4 alumnos se ejecutarán los montajes propuestos realizando las medidas necesarias. **OBLIGATORIO.**
3. Procesamiento y análisis de los datos obtenidos en el laboratorio. Es una fase que se realizará "en casa" y en la que el alumno puede trabajar individualmente o con sus compañeros de grupo.
4. Examen de la práctica: evaluación individual mediante examen presencial. El examen se calificará de 0 a 10 sin que sea necesario nota mínima. **OBLIGATORIO.**

**Nota para alumnos repetidores:** las calificaciones obtenidas en cursos anteriores NO se mantienen para el presente curso ni para sucesivos **si la práctica cambia** respecto al curso en la que se realizó. El alumno, en ese caso, ha de volver a examinarse (Fase 4) y opcionalmente realizar la Fase 2, en las fechas programadas durante

el curso o bien en la convocatoria ordinaria o extraordinaria.

### **PRUEBAS DE CONTROL PROGRAMADAS: PCP1 y PCP2**

Consisten en dos pruebas de control con fecha establecida y una duración de unos 60 minutos. **Para poder realizarlas se exige una asistencia mínima a clase del 80 %.**

Cada prueba se califica de 0 a 10 y se exige una nota mínima de 2,5 en cada una de ellas.

### **ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN CONTINUA: AEC**

Consistirán en interrogaciones de clase (IC). Las interrogaciones de clase son pruebas escritas (5-20 minutos) cortas que se realizan en aula sin previo aviso, bien de forma individual o en equipo. Y tratarán de lo estudiado en clase ese mismo día o la semana en curso. Cada interrogación de clase se calificará de 0 a 10 y la nota "AEC" será el valor promedio.

También se pueden plantear otras actividades: asistencia a charlas de profesionales del sector, visitas técnicas, problemas para resolver en grupo y explicar en clase, etc. La evaluación de estas actividades la explicará el profesor cuando se oferten.

### **EXÁMENES "FINALES": ExF1 y ExF2**

Son los exámenes que se realizan en las fechas programadas de enero (convocatoria ordinaria) y julio (convocatoria extraordinaria).

En cada convocatoria, el examen consta de dos bloques: ExF1 relativo al temario de "Máquinas eléctricas" y ExF2 de la parte de "Electrificación". En cada bloque, hay un "Problema" (ExFP1 y ExFP2) y un conjunto de preguntas (entre 5 y 10) teórico-prácticas tipo "Test" (ExFT1 y ExFT2). El bloque "Problema" (ExFP1 y ExFP2) se evaluará de 0 a 10. El bloque tipo "Test" (ExFT1 y ExFT2) se evaluará de 0 a 10

**Se exige una nota mínima de 2,5 puntos** en cada bloque para aprobar la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Máquinas eléctricas	Bibliografía	FRAILE MORA, J. Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2008.
Instalaciones eléctricas (Conejo et al., 2007)	Bibliografía	CONEJO, A.J. y coautores. Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2007.
Instalaciones eléctricas en media y baja tensión	Bibliografía	GARCÍA TRASANCOS, J. Paraninfo (7ª Edición), 2016.
Tecnología eléctrica	Bibliografía	ROGER FOLCH, R. y coautores. Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010.
Transformadores de potencia, de medida y protección	Bibliografía	RAS, E. Marcombo (7ª Edición), 1991
Corrientes de cortocircuitos en redes trifásicas	Bibliografía	ROEPER, R. Marcombo (2ª Edición), 1985.
Tecnología eléctrica (Roger et al., 2010)	Bibliografía	ROGER FOLCH, J y coautores. Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010.
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)	Bibliografía	MINER. R.D. 842/2002 e ITCs.
Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT)	Bibliografía	MINER. R.D. 3275/1982 e ITCs.
Campus virtual de Schneider	Recursos web	<a href="http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page">http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page</a>

Plataforma de telenseñanza Moodle	Recursos web	
Material del laboratorio de Ingeniería Eléctrica del Dpto. de Energía y Combustibles	Equipamiento	
Máquinas Eléctricas	Bibliografía	MANZANO ORREGO, JS. Paraninfo (Madrid)-2ª Edición, 2014.
Accionamientos Eléctricos	Bibliografía	FRAILE MORA, J y FRAILE ARDANUY, J. Ibergaceta Publicaciones (Madrid); 2014.
Instalaciones de distribución	Bibliografía	TOLEDANO GASCA, JC y SANZ SERRANO, JL. Paraninfo (2ª Edición), 2013

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### TRABAJOS VOLUNTARIOS

Al ser una actividad individual de cada alumno (o bien en grupos de 2 alumnos) y con el seguimiento y las directrices del profesorado, se valora la capacidad de análisis y síntesis del tema en estudio, el tiempo empleado, la calidad del trabajo realizado y los objetivos conseguidos, así como su presentación final (escrita y oral si procede). Cada trabajo de califica hasta 1,0 puntos y se añade a la nota final de la asignatura, una vez aprobada ésta.