



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135004305 - Electrotecnia y Electrificación**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado en Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135004305 - Electrotecnia y Electrificación
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IG - Grado en Ingeniería Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Javier Fernandez-Golfin Seco	Electrotecnia	jj.golfin@upm.es	X - 10:45 - 14:45 V - 10:45 - 11:45 V - 12:15 - 13:15
Rafael Illanes Muñoz (Coordinador/a)	Electrotecnia	rafael.illanes@upm.es	L - 11:30 - 14:30 M - 11:30 - 14:30

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE 01.05 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE 02.08 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Electrotecnia y Electrificación Forestales.

CG09 - Conocimientos de hidráulica, construcción, electrificación, caminos forestales, maquinaria y mecanización necesarios tanto para la gestión de los sistemas forestales como para su conservación.

CT02 - Resolución de Problemas.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA76 - Diseñar y dimensionar instalaciones de baja tensión

RA74 - Resolver problemas de circuitos de corriente alterna monofásica

RA67 - RA106 - Comprender y aplicar las leyes fundamentales de la mecánica, la termodinámica, el electromagnetismo y las ondas.

RA73 - Resolver problemas de circuitos eléctricos de corriente continua

RA77 - Conocer las líneas eléctricas y los fundamentos del transporte y distribución de energía eléctrica.

RA78 - Conocer y entender el funcionamiento de los elementos básicos de los circuitos eléctricos.

RA75 - Resolver problemas de circuitos trifásicos

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Se estudian los distintos elementos de los circuitos eléctricos y la resolución de circuitos de corriente continua y de corriente alterna monofásica tras un breve repaso a los conceptos y principales leyes de electricidad y magnetismo. Posteriormente, se aborda el estudio de los métodos generales de análisis de circuitos y el estudio de los sistemas trifásicos. Finalmente, se realiza introducción al sistema eléctrico a los fundamentos del transporte y distribución de energía eléctrica y al diseño y dimensionado de instalaciones de baja tensión.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos
  - 1.1. Ley de Coulomb, campo eléctrico y diferencia de potencial. Conductores y dieléctricos. Condensadores. Capacidad de un condensador. Asociación de condensadores.
  - 1.2. Corriente eléctrica: Intensidad y densidad de corriente. Conductividad, resistividad, resistencia y ley de Ohm. Fuentes de tensión y de corriente. Leyes de Kirchoff.
  - 1.3. Campo magnético. Campo creado por una corriente. Ley de Biot y Savat. Teorema de Ampere. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Corrientes de Foucault.
  - 1.4. Inducción mutua y autoinducción Régimen transitorio de corriente continua.
2. Corriente alterna.
  - 2.1. Formas de onda sinusoidales y valores asociados. Corriente alterna en un circuito serie RLC. Reactancia e impedancia. Representación cartesiana, vectorial y compleja de la corriente alterna.
  - 2.2. Expresión simbólica de la ley de Ohm. Leyes de Kirchoff aplicadas a la corriente alterna. Comportamiento de los elementos pasivos ante una tensión alterna senoidal.
  - 2.3. Metodología general de resolución de problemas. Resolución de circuitos serie, paralelo y mixtos.
  - 2.4. Potencia instantánea, media y fluctuante en un dipolo pasivo. Potencia aparente y reactiva. Teorema de Boucherot.
  - 2.5. Corrección del factor de potencia. Medida de potencia y energía
3. Métodos generales de análisis de circuitos.

- 3.1. Definiciones en un circuito eléctrico. Método de análisis por nudos.
- 3.2. Método de análisis por mallas. Conversión de fuentes Teoremas de Helmholtz Thévenin y Helmholtz Norton.
4. Sistemas trifásicos.
  - 4.1. Tensiones y corrientes trifásicas. Sistemas a 3 y 4 hilos.
  - 4.2. Receptores desequilibrados conectados en triángulo. Receptores desequilibrados conectados en estrella
  - 4.3. Receptores equilibrados.
  - 4.4. Potencia demandada en circuitos trifásicos.
  - 4.5. Corrección del factor de potencia en sistemas trifásicos
  - 4.6. Medida de potencia y de energía en sistemas trifásicos.
5. Instalaciones eléctricas.
  - 5.1. Transporte y distribución de energía eléctrica. Tipos de líneas. Elementos constructivos
  - 5.2. Conceptos y Cálculos de la caída de tensión y pérdida de en líneas eléctricas.
  - 5.3. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instalación de enlace: definición y partes de que consta.
  - 5.4. Dispositivos de mando y protección en instalaciones de baja tensión
  - 5.5. Instalaciones de interior o receptoras. Intensidades admisibles en los conductores empleados en las instalaciones de baja tensión

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1. Elementos básicos de circuitos.</b> <b>Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1. Elementos básicos de circuitos.</b> <b>Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Tema 1. Elementos básicos de circuitos.</b> <b>Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1. Elementos básicos de circuitos.</b> <b>Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3			<p><b>Tema 1. Elementos básicos de circuitos.</b> <b>Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema1. Resolución de problemas de circuitos de corriente continua.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 2. Corriente alterna.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
4	<p><b>Tema 2. Corriente alterna.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2. Corriente alterna.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Tema1: Problema</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Tema1: Teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>

5			<b>Tema 2. Corriente alterna.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Tema 2. Corriente alterna.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2. Corriente Alterna</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7			<b>Tema 2. Corriente alterna.</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 3. Métodos generales de análisis de circuitos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Tema 3. Métodos generales de análisis de circuitos..</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9			<b>Tema 4. Sistemas trifásicos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Tema 4. Sistemas trifásicos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Medida de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente alterna</b> Duración: 01:50 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Temas 2 y 3: Problema</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40  <b>Temas 2 y 3: Teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20  <b>Práctica de Medida de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente alterna y realización de informe</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
11			<b>Tema 4. Sistemas trifásicos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4. Sistemas trifásicos</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	<b>Tema 4. Sistemas trifásicos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4. Sistemas trifásicos</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Montaje y Medida en circuitos trifásicos</b> Duración: 01:50 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Práctica e Informe sobre práctica de montaje y medida de magnitudes en sistemas trifásicos.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:10

13			<b>Tema 5. Instalaciones eléctricas.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Tema 5. Instalaciones eléctricas.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5. Instalaciones eléctricas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Temas: 4 y 5 Teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40  <b>Temas: 4 y 5: Problemas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:20
15			<b>Tema 5. Instalaciones eléctricas.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				
17				<b>Examen Final y Prueba Global de la Evaluación Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Tema1: Problema	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	4 / 10	CT02 CE 01.05 CE 02.08
4	Tema1: Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	4 / 10	CE 01.05 CE 02.08
10	Temas 2 y 3: Problema	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:40	15%	4 / 10	CE 01.05 CE 02.08
10	Temas 2 y 3: Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	15%	4 / 10	CE 02.08 CT02 CE 01.05
10	Práctica de Medida de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente alterna y realización de informe	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:10	5%	0 / 10	CE 01.05 CE 02.08
12	Práctica e Informe sobre práctica de montaje y medida de magnitudes en sistemas trifásicos.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:10	5%	0 / 10	CE 02.08 CE 01.05
14	Temas: 4 y 5 Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:40	20%	4 / 10	CG09 CE 01.05 CE 02.08
14	Temas: 4 y 5: Problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	20%	4 / 10	CG09 CT02 CE 01.05 CE 02.08

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final y Prueba Global de la Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT02 CE 01.05 CE 02.08 CG09

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG09 CT02 CE 01.05 CE 02.08

## 6.2. Criterios de evaluación

### a) Evaluación Continua.

- 1) A lo largo del curso se desarrollarán diversas actividades evaluables en las que el alumno deberá obtener en cada una de ellas un mínimo de 4 puntos para que sean computables.
- 2) En el caso de que todas las actividades evaluables sean calificadas con notas iguales o superiores a 4, se calculará la media global del curso con arreglo a una ponderación que será conocida de antemano y en ella deberá alcanzarse 5 puntos como mínimo. Cuando en alguna o algunas de las actividades evaluables no se alcance la nota mínima de 4, la nota media obtenida quedará limitada a un máximo 4 puntos.
- 3) Si el alumno obtuviera notas inferiores a 4 en alguna o algunas de las actividades evaluables podrá, cuando el número de actividades con calificaciones inferiores a 4 sea inferior al 50% de las actividades programadas, optar a presentarse a ellas coincidiendo con el examen final, debiendo alcanzar en cada una de ellas la puntuación mínima exigida de 4, tras lo cual, se aplicará lo previsto en el apartado 2.
- 4) Si al finalizar el curso, el número de actividades evaluables pendientes hubiera resultado ser superior al 50% de las programadas, o encontrándose en la situación referida en el apartado 3, el estudiante podrá optar por examinarse de una prueba global coincidiendo con el examen final, en la que se aplicaría lo indicado en la modalidad de evaluación por prueba final.
- 5) Coincidiendo con el examen final, el estudiante podrá presentarse a mejorar las notas de las actividades que desee, siempre que el número de partes a evaluar, entre obligatorias (Notas menor de 4) y voluntarias (Notas mayor o igual a 4), no supere el 50% de las totales programadas en el curso.
- 6) La ponderación a aplicar para el cálculo de la nota final será:

- 1ª Evaluación: Tema 1: Teoría (10%) y Problemas (10%)
- 2ª Evaluación: Temas 2 y 3: Teoría (15%) y Problemas (15%)
- 3ª Evaluación: Temas 4 y 5: Teoría (20%) y Problemas (20%)
- 4ª Prácticas de Laboratorio (10%)

Cualquier alumno que siga la evaluación continua podrá optar por realizar, como sistema de evaluación, la prueba global coincidiendo con el examen final, según se ha indicado en el apartado 4 y, en este caso, no se tendrán en consideración las notas obtenidas en el sistema de evaluación continua salvo las referidas a las prácticas de laboratorio.

#### **b) Evaluación por Prueba Final.**

La nota que se alcance en esta prueba final se calculará teniendo en cuenta las ponderaciones de los diversos ejercicios indicadas en la misma, no existiendo puntuaciones mínimas como requisito para su cómputo.

Para los alumnos que hubieran realizado las prácticas de laboratorio, su calificación final tendrá en cuenta las prácticas realizadas siempre que la calificación final que resulte se igual o mayor de 5 y, a la vez, sea superior a la obtenida en la prueba final. En tal caso esta calificación final se obtendrá promediando la calificación obtenida en la prueba final con un peso del 90%, con la obtenida en las prácticas de laboratorio con un peso del 10%. Para el resto de alumnos que concurren a la prueba final, su calificación será directamente la obtenida en dicha prueba.

#### **c) CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

La convocatoria sólo se realizará siguiendo la modalidad de prueba final.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fundamentos de Electricidad y Magnetismo. A. de Francisco y otros. Fundación Conde del Valle de Salazar.	Bibliografía	
Problemas de Electrotecnia. A. de Francisco y otros. Fundación Conde del Valle de Salazar.	Bibliografía	
Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión	Bibliografía	
Reglamento Electrotécnico de B.T. y guía de aplicación	Bibliografía	
Apuntes de Electromagnetismo y Teoría de Circuitos	Recursos web	
Apuntes de líneas eléctricas	Bibliografía	
Apuntes de instalaciones de Baja Tensión	Recursos web	
Problemas resueltos	Recursos web	
Problemas propuestos	Recursos web	
Bancos de prácticas	Equipamiento	
Ordenadores	Equipamiento	
Equipos e instrumentos de medida	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura empieza su impartición en septiembre con un esquema de bimodalidad definido.

En caso de un cambio en las condiciones sanitarias que obligara a un confinamiento total o parcial, habría que hacer una replanificación con las correspondiente adendas.