



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000034 - Sistemas De Energia**

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	17
9. Otra información.....	18

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000034 - Sistemas de Energia
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Benito Artaloytia Encinas	A-216	benito.artaloytia@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e-mail para concertar las tutorías

Jose Jesus Fraile Ardanuy (Coordinador/a)	A-215	jesus.fraile.ardanuy@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
Carlos Del Cañizo Nadal	IES-102	carlos.canizo@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
David Jimenez Bermejo	A-209	david.jimenezb@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
Alejandro Datas Medina	IES-202	a.datas@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
Daniel Fernandez Muñoz	A-216	daniel.fernandezm@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías

\* 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

- Introduccion Al Analisis De Circuitos
- Electromagnetismo
- Electronica E Instrumentacion Basicas
- Electronica Analogica
- Analisis Y Diseño De Circuitos

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

- Matemáticas: Calculo diferencial e integral. Propiedades de funciones elementales
- Electromagnetismo: Leyes de Maxwell
- Física: Electromagnetismo
- Matemáticas, operaciones con números complejos
- Física: Conceptos fundamentales de energía y potencia. Unidades

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT11 - Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia

CECT15 - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CECT6 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

CG12 - Organización y planificación

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA271 - RA10 Conocimiento Básico de los procedimientos de caracterización del recurso solar y de las fuentes de datos de interés para el diseño de los sistemas fotovoltaicos

RA263 - RA2 Energía eléctrica, su relación con la economía y el desarrollo de un país. Particularizar para España

RA269 - RA8 Manejo de instrumentación, recomendaciones y normas en el campo de la energía eléctrica. Manejo de software específico para la utilización de energías complementarias y su almacenamiento. Manejo de software como base del aprendizaje de la electrónica de potencia

RA265 - RA4 Sistemas trifásicos

RA266 - RA5 Fundamentos básicos de máquinas eléctricas, generadores, motores, transformadores

RA272 - RA11 Familiarización con las principales aplicaciones de la energía solar fotovoltaica (sistemas conectados a redes eléctricas y sistemas aislados) y con los procedimientos de cálculo básico de la producción de eléctrica esperable

RA267 - RA6 Convertidores electrónicos de energía. Generalidad y dispositivos

RA264 - RA3 Conversión de las energías primarias en energía eléctrica. Tipos de centrales. Sistema eléctrico. Almacenamiento de energía

RA270 - RA9 Conocimiento básico del efecto fotovoltaico mediante modelos eléctricos, funcionales y su aplicación a módulos fotovoltaicos de las principales tecnologías

RA268 - RA7 Rectificadores, inversores, convertidores cc/cc. Aplicaciones

RA262 - RA1 Importancia de la energía para la supervivencia de la humanidad y su problemática a nivel mundial y particular de España. Clasificación en clásicas y alternativas, diferencias entre ellas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son los siguientes:

Concienciar al alumno de la importancia de la energía como pilar básico para el desarrollo económico y tecnológico de un país. Adquirir conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, en particular de la generación de energía eléctrica a partir de energías primarias clásicas (hidráulica, térmica, nuclear, etc.) y de las energías renovables, como la energía solar fotovoltaica y la energía eólica.

Analizar de forma sistemática el comportamiento de los circuitos eléctricos de corriente alterna, tanto monofásicos como trifásicos, en régimen permanente.

Comprender el funcionamiento básico de las máquinas eléctricas, que hacen posible la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, en particular el transformador y el motor asíncrono.

Comprender el funcionamiento de los convertidores electrónicos y como se utilizan para adaptar las características eléctricas de los generadores a las necesidades de las cargas.

Los graduados deberán saber aplicar los conceptos obtenidos en esta asignatura, en principio, para alimentar sus equipos y sistemas de forma adecuada, a pesar de sus diferentes características eléctricas.

Adicionalmente, los conocimientos adquiridos también se complementarán con los conocimientos sobre comunicaciones adquiridos en otras asignaturas del grado GITST, de forma que puedan ser utilizados en nuevos

campos, como en el de las Redes Eléctricas Inteligentes.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema1.- Introducción a los sistemas de energía
  - 1.1. Introducción. Conceptos fundamentales
  - 1.2. Problemática energética a nivel mundial y de la EU
  - 1.3. Problemática energética España
  - 1.4. Fuentes de energía primaria
  - 1.5. El sistema eléctrico y el Mercado eléctrico en España
2. Tema 2.- Conversión de energía primaria en energía eléctrica
  - 2.1. Sistema eléctrico de potencia
  - 2.2. Conversión de energía primaria en energía eléctrica
  - 2.3. Tipos de centrales
3. Tema 3.- Sistemas de almacenamiento
  - 3.1. Conceptos fundamentales
  - 3.2. Tecnologías de almacenamiento
  - 3.3. Alimentación auxiliar. Grupos electrógenos
4. Tema 4.- Sistemas trifásicos
  - 4.1. Generación de tensiones trifásicas equilibradas
  - 4.2. Análisis de cargas equilibradas, estrella con y sin neutro. Triángulo
  - 4.3. Análisis de sistemas desequilibrados
  - 4.4. Potencia activa, reactiva y aparente en trifásica
  - 4.5. Factor de potencia y su corrección
  - 4.6. Medidas de potencia. Conexión Aron
5. Máquinas eléctricas
  - 5.1. Conversión electromagnética de energía. Máquina general
  - 5.2. Transformadores monofásicos y trifásicos
  - 5.3. Conceptos fundamentales de generadores síncronos
  - 5.4. Conceptos fundamentales de motores asíncronos



## 6. Tema.- Electrónica de potencia

### 6.1. Fundamentos de la Electrónica de Potencia

### 6.2. Dispositivos

### 6.3. Rectificadores

### 6.4. Inversores

### 6.5. Convertidores cc/cc

### 6.6. Aplicaciones

## 7. El recurso solar

### 7.1. Naturaleza y componentes de la radiación solar. Movimiento Sol-Tierra

### 7.2. Caracterización del recurso solar: medidas directas e indirectas. Fuentes de datos

### 7.3. Cálculo de la irradiación sobre una superficie arbitrariamente orientada

## 8. Tecnología fotovoltaica

### 8.1. El efecto fotovoltaico

### 8.2. La célula solar

### 8.3. Influencia de las condiciones de operación

## 9. Sistemas fotovoltaicos

### 9.1. Acondicionamiento de potencia

### 9.2. Sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica. Legislación. Dimensionado básico

### 9.3. Sistemas fotovoltaicos autónomos. Legislación. Dimensionado básico

## 10. Laboratorio

### 10.1. Práctica 1.-Sistemas trifásicos

### 10.2. Práctica 2.- Transformadores

### 10.3. Práctica 3.- Motores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura. Tema 1.- Introducción a los sistemas de energía</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lectura de documentación complementaria y visualización de vídeos relacionados con la Energía, problemática energética mundial, cambio climático, ODS, políticas energéticas y mercado eléctrico</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas  <b>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre fasores y resolución de circuitos de corriente alterna monofásica en régimen permanente</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
2	<b>Tema 2.- Conversión de energía primaria en energía eléctrica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lectura de documentación complementaria y visualización de vídeos sobre generación, transporte y distribución de energía eléctrica</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas  <b>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre potencia eléctrica en sistemas de corriente alterna sinusoidal monofásica (potencia activa, reactiva y aparente.</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
3	<b>Tema 3.- Sistemas de almacenamiento eléctrico</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lectura de documentación complementaria y visualización de vídeos sobre almacenamiento eléctrico</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas  <b>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre el factor de potencia y su corrección</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
4	<b>Tema 4.- Sistemas trifásicos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05  <b>Entregable 1. Circuitos monofásicos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua

				No presencial Duración: 00:30
5	<b>Tema 4.- Sistemas trifásicos (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1.- Sistemas monofásicos y trifásicos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
6	<b>Tema 4.- Sistemas trifásicos (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
7	<b>Tema 5.- Fundamentos de Máquinas Eléctricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entregable 2. Circuitos trifásicos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:30  <b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
8				<b>Examen 1er parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	<b>Tema 5.- Fundamentos de Máquinas Eléctricas (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre el transformador</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
10	<b>Tema 5.- Fundamentos de Máquinas Eléctricas (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entregable 3. Transformadores</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:30  <b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
11	<b>Tema 6.- Electrónica de potencia</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2.-Transformadores</b> Duración: 01:39 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre motores eléctricos</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
12	<b>Tema 6.- Electrónica de potencia (Continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3.-Motores</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Asistencia y participación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05

13	<b>Tema 7.- El recurso solar</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Tema 8. Tecnología fotovoltaica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test 1. FV</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
15	<b>Tema 9.- Sistemas fotovoltaicos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test 2. FV</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
16				
17				<p><b>Examen global 1er parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Examen global del 2º parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Examen global del 3º parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Examen evaluación progresiva 2º parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Examen evaluación progresiva del 3º parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CG2 CG4 CECT1 CECT11
2	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
3	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
4	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
4	Entregable 1. Circuitos monofásicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2.4%	0 / 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CG9 CG12
5	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
6	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CG12 CECT1 CECT11 CG2 CG4
7	Entregable 2. Circuitos trifásicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2.4%	0 / 10	CG12 CECT1 CG9

7	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
8	Examen 1er parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	34%	3 / 10	CG9 CG12 CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT11 CECT15 CG2 CG4
9	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT11 CG4 CG12 CECT1
10	Entregable 3. Transformadores	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2.4%	0 / 10	CECT11 CECT15 CG2 CG4
10	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
11	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
12	Asistencia y participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	%	0 / 10	CG9 CECT1 CG2 CG4
14	Test 1. FV	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	2.4%	0 / 10	CECT3 CECT6 CECT11
15	Test 2. FV	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	2.4%	0 / 10	CG9 CG12 CECT1
17	Examen evaluación progresiva 2º parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	34%	3 / 10	CG9 CG12 CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT11 CECT15 CG2 CG4

17	Examen evaluación progresiva del 3º parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	3 / 10	CG9 CG12 CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT11 CECT15 CG2 CG4
----	---	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global 1er parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	34%	0 / 10	CG9 CECT1 CECT3 CECT6 CECT11 CG2
17	Examen global del 2º parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	34%	0 / 10	CG9 CG12 CECT1 CECT2 CECT3 CECT11 CG2 CG4
17	Examen global del 3º parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	0 / 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT11 CECT15 CG2 CG4 CG12

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Para realizar cualquiera de los exámenes (parciales, ordinario de junio o extraordinario de julio), el alumno deberá apuntarse previamente en una lista de Moodle creada a tal efecto, 15 días antes de la prueba. Posteriormente, se publicará junto con la Convocatoria de Examen, la distribución de alumnos por aulas (una semana antes de la prueba de evaluación). En caso de no apuntarse a dicha lista, **se asumirá que el alumno renuncia a realizar dicho examen**, no pudiéndolo realizar en dicha convocatoria.

TODOS LOS ALUMNOS serán evaluados mediante **evaluación progresiva**. La nota media final se calculará:

### **Convocatoria ordinaria (JUNIO) EVALUACIÓN PROGRESIVA**

**Nota final:** *media de las notas parciales y la participación de clase, con los pesos que se detallan a continuación:*

34% Primer examen parcial (P1)

34% Segundo examen parcial (P2)

20% Tercer examen parcial (P3)

12% Nota de participación (NP), suma de:

- Asistencia a clase y participación activa en el aula
- Nota media de las pruebas de seguimiento que se realizarán a lo largo del curso
- Resolución de ejercicios si así se considera
- Resultados de los ejercicios de simulación propuestos

**Las notas de participación (Nota de participación: 12%)** tienen en cuenta las pruebas de participación activa realizadas en clase (kahoot, wooclaps, etc.) y las pruebas de seguimiento, compuestas por los entregables (monofásica, trifásica y transformadores) y los test de FV (FV1 y FV2). Las pruebas de seguimiento deberán entregarse en las fechas indicadas, no pudiéndose entregar las mismas fuera de los periodos definidos. La nota final pondera el número de pruebas realizadas en clase (un mínimo de 5) por las pruebas de seguimiento. En caso de no realizar estas entregas, o realizar las entregas pero sin realizar las pruebas de clase, la nota de participación será cero y la **nota final del estudiante no podrá superar el valor de 8.8**.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor



para validar que se ha realizado por el alumno sin copia de otro compañero o ayuda de sistemas de AI. En caso de detectar una copia en alguna de las pruebas de seguimiento, la **nota de participación global se anulará**.

**IMPORTANTE:** Para aprobar la asignatura en la **Convocatoria Ordinaria de Junio por evaluación progresiva**, es necesario que la **Media TOTAL** (34% P1+34% P2+20% P3+12% NP) sea **mayor (o igual) a 5 puntos (sobre 10)**, con el requisito adicional de que la **nota mínima en cada parcial (P1, P2 o P3) sea mayor (o igual) a 3 puntos (sobre 10)**.

**El primer parcial, P1, (que se celebrará a mediados del semestre)**, y que englobará los temas 1, 2, 3 y 4, **será liberado** si se consigue la **puntuación de 3 sobre 10** (pudiendo hacer media con los otros dos parciales, P2 y P3). En caso de que el alumno no supere el mínimo de los 3 puntos en este primer parcial, P1, **no será posible realizar el cálculo de la nota media**, y deberá realizar un **examen de recuperación del primer parcial**, que se celebrará el mismo día de la Convocatoria Oficial del examen Ordinario de Junio junto con los otros dos parciales.

Si, liberado el primer parcial (P1) el alumno deseara subir nota, también podrá acudir a este examen de recuperación, pero en este caso, **la nota de recuperación anulará la nota obtenida inicialmente en el primer parcial**.

La fecha de los exámenes del **segundo parcial (P2)** (tema 5 y tema 6) y **tercer parcial (P3)** (temas 7, 8, 9), será la del **Examen Final**, fijado por la Jefatura de Estudios.

**Como complemento** a la formación se **abrirán grupos de laboratorio de carácter voluntario**, para aquellos **alumnos interesados**.

## Convocatoria ordinaria (JUNIO) EVALUACIÓN GLOBAL

El alumno deberá indicar al coordinador que desea realizar la prueba de evaluación global. En ese caso, no se tendrá en cuenta la nota de participación.

Los alumnos realizarán el examen ordinario compuesto por los tres parciales, con los siguientes pesos:

34% Primer examen parcial (P1)

34% Segundo examen parcial (P2)

20% Tercer examen parcial (P3)

**IMPORTANTE:** Para aprobar la asignatura en la **Convocatoria Ordinaria por Evaluación global**, es necesario que la **Media TOTAL** (34% P1+34% P2+20% P3+0% NP) sea **mayor (o igual) a 5 puntos (sobre 10)**, con el requisito adicional de que la nota mínima en cada parcial (P1, P2 o P3) **sea mayor (o igual) a 3 puntos (sobre 10)**.

### Convocatoria Extraordinaria (JULIO)

**Modalidad evaluación progresiva:** El alumno se **examinará únicamente** de los parciales que **no haya superado con un 3** en la convocatoria ordinaria. La nota final se calculará de la misma forma que en la convocatoria ordinaria, detallada anteriormente, guardándose las notas de los parciales compensados, así como el valor de la nota de participación obtenida en Junio. En la convocatoria extraordinaria de Julio, el alumno podrá presentarse a subir nota en cualquiera de los parciales (P1, P2 o P3), pero siempre la nota de recuperación de este parcial, anulará la obtenida en el parcial anterior. Se mantendrá la nota de participación previa que haya obtenido mediante la evaluación progresiva a lo largo del curso.

### Evaluación examen global

Aquellos alumnos que hayan realizado el examen global en la convocatoria ordinaria realizarán el **examen extraordinario compuesto por los tres parciales**, no calificándose los entregables. Para aprobar la asignatura en la Convocatoria Extraordinaria por Evaluación global, cambian los pesos de los parciales, pero sigue siendo necesario que la Media TOTAL (38% P1+38% P2+24% P3) sea mayor (o igual) a 5 puntos (sobre 10), con el requisito adicional de que la nota mínima en cada parcial (P1, P2 o P3) sea mayor (o igual) a 3 puntos (sobre 10).

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Teoría de Circuitos eléctricos	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. "Circuitos Eléctricos. 2a edición". Editorial Garceta. 2019
Problemas de Circuitos eléctricos	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. Jesús Fraile Ardanuy "Problemas resueltos de Circuitos Eléctricos" Editorial Garceta, 2019
Teoría de Máquinas Eléctricas	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. "Máquinas Eléctricas. 8ª Edición". Editorial Garceta, 2016
Problemas de Máquinas Eléctricas	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. Jesús Fraile Ardanuy "Problemas de Máquinas Eléctricas. 2ª Edición". Editorial Garceta, 2015
Teoría de Electrónica de Potencia	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. Jesús Fraile Ardanuy. "Accionamientos Eléctricos", Editorial Garceta, 2016
Ingeniería fotovoltaica	Bibliografía	Autor: Eduardo Lorenzo. Editorial Progensa 2014
Quemando el futuro : clima y cambio climático	Bibliografía	Autor: Antonio Ruíz de Elvira. Editorial Nivola 2001
Bibliografía complementaria: Máquinas eléctricas y Electrónica de Potencia	Bibliografía	Autor: T. Wildi. Editorial Prentice Hall 2007
Bibliografía Complementaria: Power Electronics Converter, Applications and Desing	Bibliografía	Autores:N. Mohan, T. M. Underland y W.P. Robbins Editorial Jhon Wiley& Sons 2003
Bibliografía Complementaria: Baterías avanzadas	Bibliografía	Autores: P. Lavela Cabello y J.L. Tirado Coello. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba 1999

Sistemas de energía	Otros	Transparencias de la asignatura Sistemas de Energía. Disponibles a través de Moodle
Ejercicios	Otros	Ejercicios propuestos a los alumnos para su resolución
Psim	Otros	Paquete de simulación necesario para realizar los ejercicios de simulación propuestos
Ejercicios de PSIM realizados por los profesores del departamento y propuestos a los alumnos para su resolución	Otros	Enunciados de ejercicios que por medio de PSIM realizarán los alumnos
Laboratorio	Equipamiento	Equipamiento de laboratorio necesario para realizar las prácticas propuestas, así como los trabajos Fin de Grado en el área
Apuntes de energía solar fotovoltaica	Bibliografía	Apuntes de la asignatura (3a parte. Energía fotovoltaica), disponibles a través de la plataforma Moodle
Artículos	Bibliografía	Artículos revistas internacionales
Vídeos	Recursos web	Vídeos sobre distintos temas de la asignatura

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la ONU, en particular:

#### 3. Salud y Bienestar.

3.9 Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos, contaminación del aire, del agua y del suelo.

#### 7. Energía asequible y no contaminante:

7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.

7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.

7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

7.a De aquí a 2030, aumentar la cooperación para facilitar el acceso a la investigación y a las tecnologías limpias.

7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo.

## **8. Trabajo decente y crecimiento económico**

8.4 De aquí a 2030, mejorar la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente.

## **9. Industria, innovación e infraestructuras**

9.4 De aquí a 2030, reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia, uso de tecnologías y procesos industriales limpios.

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio.

## **11. Ciudades y comunidades sostenibles.**

11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a transportes seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, en particular mediante transporte público, y mejorar la seguridad vial.

11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales

## **12. Producción y consumo responsable**

12.6 Alentar en especial las grandes empresas, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

### **13. Acción por el clima**

13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.