

## Guía docente

### 340109 - SIEP-E6009 - Sistemas Eléctricos de Potencia

Última modificación: 23/05/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú  
**Unidad que imparte:** 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y SISTEMAS FERROVIARIOS (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Font Mateu, Josep

**Otros:** Font Mateu, Josep

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Sistemas Eléctricos (SIEL), Circuitos Eléctricos (CIEL), Líneas Eléctricas (LIEL) y Máquinas Eléctricas I (MAE1)

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. CE24. Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones

**Transversales:**

2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Clases teóricas, de problemas y prácticas con material docente de proyección. En las clases teóricas se expondrán y desarrollarán los aspectos teóricos de los temas propuestos. Se estimulará la participación, la discusión y el análisis crítico mediante la participación activa de los estudiantes en actividades de debate y exposición individuales y en grupo.

En las clases de problemas se realizará el planteamiento y la resolución de ejercicios correspondientes a las materias de la asignatura, en parte a cargo del profesor y también por los alumnos, individualmente y/o en grupo.

En las clases de prácticas se aplicará un software específico para la asignatura. Los estudiantes se prepararán previamente la materia de cada sesión, realizarán los estudios propuestos y entregarán un informe de la actividad con los cálculos, resultados y conclusiones. Las tareas de la asignatura se basan en el estudio individual, la búsqueda de información por parte del alumno y el trabajo en grupo.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer los componentes, y sus funciones en la red, de un sistema eléctrico de potencia.  
Saber calcular las corrientes de cortocircuito, conocer sus efectos y las necesidades de protección.  
Diseñar los distintos métodos para regular las tensiones en una red de transporte y distribución de energía eléctrica.  
Conocer las distintas topologías de las redes eléctricas y las herramientas necesarias para su análisis.  
Analizar el funcionamiento de un sistema eléctrico de potencia en régimen permanente.  
Saber calcular la síntesis de filtros para sistemas eléctricos de potencia.  
Saber repartir la demanda de energía entre las diferentes unidades generadoras del sistema bajo un punto de vista económico.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Tema 1: Componentes y modelado de un Sistema Eléctrico de Potencia

#### Descripción:

- 1.1 Características fundamentales de los Sistemas Eléctricos de Potencia.
- 1.2 Estudios básicos en los Sistemas Eléctricos de Potencia.
- 1.3 Modelos de los componentes básicos de un Sistema Eléctrico de Potencia.

#### Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m  
Actividades dirigidas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 7h 30m

### Tema 2: Estudio de defectos

#### Descripción:

- 2.1 Transformaciones trifásicas.
- 2.2 Impedancias secuenciales.
- 2.3 Tipos de defectos en las redes trifásicas.
- 2.4 Cálculo de tensiones y corrientes en los distintos tipos de cortocircuitos.

#### Dedicación: 34h

Grupo grande/Teoría: 8h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Actividades dirigidas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 20h

### Tema 3: Regulación de la tensión

#### Descripción:

- 3.1 Justificación de la regulación de tensión.
- 3.2 Clasificación de los métodos de regulación. Ventajas e inconvenientes.
- 3.3 Métodos de regulación sin afectar la naturaleza de la carga.
- 3.4 Métodos de regulación por compensación de la carga.

#### Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Actividades dirigidas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 15h

### Tema 4: Topología y Matrices de Red

#### Descripción:

- 4.1 Topología de redes eléctricas: grafos.
- 4.2 Matrices topológicas.
- 4.3 Métodos sistemáticos de análisis de redes.
- 4.4 Aplicaciones del teorema de Thevenin en Sistemas Eléctricos de Potencia.
- 4.5 Algoritmos de formación de las matrices de red.

#### Dedicación: 18h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m  
Actividades dirigidas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 10h

### Tema 5: Estudios de Flujo de Cargas

#### Descripción:

- 5.1 Introducción: definición e interés del estudio.
- 5.2 Formulación analítica: ecuaciones del flujo de cargas. Tipos de barras.
- 5.3 Método de Gauss-Seidel: redes sin tensión controlada.
- 5.4 Método de Newton-Raphson.
- 5.5 Métodos desacoplados. Aceleración de la convergencia.
- 5.6 Control del flujo de potencias.

#### Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 10h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Actividades dirigidas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 20h

### Tema 6: Harmónicos y Síntesis de filtros pasivos para sistemas eléctricos de potencia.

**Descripción:**

Estudio de los efectos de las magnitudes no sinusoidales, armónicos en sistemas eléctrico de potencia. Síntesis de Filtros.

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

### Tema 7: Operación económica de Sistemas de Potencia

**Descripción:**

7.1 Introducción al despacho económico.

7.2 Distribución de carga entre unidades de una misma central.

7.3 Distribución económica de carga entre centrales.

7.4 Ecuación de las pérdidas de transporte de energía. Cálculo de pérdidas incrementales.

7.5 Flujo de cargas óptimo.

**Dedicación:** 22h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Exámenes: E1 (PARCIAL), E2 (FINAL)

Prácticas y trabajos: PR

CALIFICACIÓN =  $0.3 \cdot E1 + 0.5 \cdot E2 + 0.20 \cdot PR$

Re-evaluación: habrá prueba de re-evaluación de la parte correspondiente a los exámenes, según los criterios de re-evaluación fijados en la normativa de la EPSEVG

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las pruebas escritas son presenciales e individuales.

En las prácticas de simulación y trabajos de grupo se valorará la presentación de los resultados de la actividad.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Grainger, John J.; Stevenson, William D. Análisis de sistemas de potencia [en línea]. México [etc.]: Mc Graw-Hill, 1996 [Consulta: 29/01/2024]. Disponible a:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3196480>. ISBN 9701009088.

- Barrero, Fermín. Sistemas de energía eléctrica. Madrid: Thomson, 2004. ISBN 8479322835.

- Gómez Expósito, Antonio... [et al.]. Sistemas eléctricos de potencia : problemas y ejercicios resueltos. Madrid: Prentice Hall, 2003. ISBN 8420535583.

- Nasar, Syed A. Sistemas eléctricos de potencia. México, [etc.]: McGraw-Hill, 1991. ISBN 9684227973.

- Zamora Belver, M<sup>a</sup> Inmaculada... [et al.]. Simulación de sistemas eléctricos. Madrid [etc.]: Prentice Hall, 2005. ISBN 8420548081.



## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Nom recurs. Recurso