

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Electrotecnia
Código	DIE-GITI-201
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Curso	2º
Cuatrimestre	Anual
Créditos ECTS	12
Carácter	Obligatoria
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Área	Electrotecnia
Coordinador	Jesús Alonso

Datos del profesorado	
Profesor del Grupo A	
Nombre	Francisco Miguel Echavarren Cerezo
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	FR3.D-104
e-mail	Francisco.Echavarren@iit.comillas.edu
Horario de Atención	9:00-13:00 , 15:00-20:00

Datos del profesorado	
Profesor del Grupo B	
Nombre	José María Urretavizcaya González
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	(D-306)
e-mail	juo@empre.es
Horario de Atención	Concertar cita por correo electrónico

Datos del profesorado	
Profesor del Grupo C	
Nombre	Jesús Alonso Alonso
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	D – 305
e-mail	j.alonso@comillas.edu
Horario de Atención	De lunes a viernes entre las 12:00 y las 13:30

Datos del profesorado	
Profesor del Grupo D	
Nombre	Damián Laloux
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	D-517
e-mail	dlaloux@icai.comillas.edu
Horario de Atención	De lunes a viernes entre las 12:00 y las 13:30

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor del Grupo E</b>	
Nombre	Mariano Ventosa Rodríguez
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	D – 515
e-mail	mariano.ventosa@comillas.edu
Horario de Atención	De lunes a viernes entre las 12:00 y las 13:30

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor del Grupo F</b>	
Nombre	Jesús Alonso Alonso
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	D – 305
e-mail	j.alonso@comillas.edu
Horario de Atención	De lunes a viernes entre las 12:00 y las 13:30

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesora de Laboratorio</b>	
Nombre	María Teresa Sánchez Carazo
Departamento	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	D – 304
e-mail	tsanchez@comillas.edu
Horario de Atención	De lunes a viernes entre las 12:00 y las 13:30

## **DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**

<b>Contextualización de la asignatura</b>
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>En el perfil profesional del graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales se requiere un conocimiento profundo de Ingeniería Eléctrica, por lo que esta asignatura pretende dotar al alumno de los conocimientos básicos eléctricos, tanto teóricos como tecnológicos, correspondientes a la teoría de circuitos clásica y al análisis de sistemas de energía eléctrica.</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos conocerán las características tanto de las principales magnitudes eléctricas como de los componentes básicos de los circuitos, comprenderán y serán capaces de aplicar las principales leyes y teoremas de circuitos, sabrán aplicar las técnicas de análisis tanto en corriente continua como alterna para resolver problemas de tamaño reducido y serán capaces de analizar sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos.</p> <p>Por otra parte, la asignatura hará enfrentarse al alumno por primera vez a un laboratorio eléctrico o electrónico, con lo que se familiarizará con los medios experimentales más frecuentes: instrumentos de medida y elementos auxiliares, y también será capaz de diseñar, montar y medir en el laboratorio pequeñas instalaciones eléctricas. También se iniciará con ello en el trabajo en equipo y en la redacción de informes técnicos.</p>
<b>Prerrequisitos</b>
Ninguno

<b>Competencias</b>
<b>Competencias básicas y generales</b>
CG03 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
<b>Competencias específicas</b>	
CEE1	Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
CEN1	Conocimiento aplicado de electrotecnia.
CRI4	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

<b>Resultados de Aprendizaje</b>	
RA1.	Conocer las características de las principales magnitudes eléctricas y de los elementos básicos que constituyen los circuitos eléctricos.
RA2.	Comprender y saber aplicar las principales leyes y teoremas de los circuitos.
RA3.	Aplicar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos en corriente continua para la resolución de problemas de circuitos de tamaño reducido.
RA4.	Comprender las particularidades de las fuentes dependientes y ser capaz de resolver circuitos que las contengan.
RA5.	Obtener las respuestas natural y forzada de circuitos de primer orden.
RA6.	Aplicar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos en corriente alterna senoidal para la resolución de problemas de circuitos de tamaño reducido.
RA7.	Diseñar, montar y medir en el laboratorio pequeños montajes monofásicos y trifásicos de baja tensión.
RA8.	Aplicar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos en corriente alterna senoidal para la resolución de problemas de instalaciones monofásicas de baja tensión y de sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos de media y alta tensión.
RA9.	Emplear los circuitos equivalentes de las máquinas eléctricas para analizar su funcionamiento aislado o en el seno de una instalación eléctrica.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

<b>Contenidos – Bloques Temáticos</b>
<b>Teoría</b>
<b>Tema 1: Iniciación a la Electrocínética</b>
1.1 La carga eléctrica. 1.2 La corriente eléctrica y su intensidad 1.3 Diferencia de potencial o tensión eléctrica 1.4 Resistencia y conductancia eléctricas 1.5 Ley de Ohm 1.6 Trabajo y potencia eléctricos 1.7 Ley de Joule 1.8 Generadores eléctricos 1.9 Circuito simple de corriente continua
<b>Tema 2: Fundamentos de circuitos en corriente continua</b>
2.1 Leyes de Kirchhoff 2.2 Elementos de circuitos 2.3 Conexión de elementos en serie y en paralelo 2.4 Modelado de generadores reales 2.5 Divisores de tensión y de intensidad 2.6 Conexión de dipolos: equivalencias
<b>Tema 3: Resolución de circuitos en corriente continua</b>

<p>3.1 Conceptos elementales de topología. Rama. Nudo. Bucle. Malla</p> <p>3.2 Resolución de circuitos</p> <p>3.3 Procedimiento de variables de rama</p> <p>3.4 Procedimiento de corrientes de malla</p> <p>3.5 Procedimiento de tensiones de nudo</p> <p>3.6 Casos especiales: Eliminación de una malla. Eliminación de un nudo</p>
<p><b>Tema 4: Teoremas de circuitos</b></p>
<p>4.1 Teoremas de Thévenin y Norton</p> <p>4.2 Teorema de Superposición</p> <p>4.3 Teorema de Sustitución</p> <p>4.4 Teorema de Compensación</p> <p>4.5 Teorema de Reciprocidad</p> <p>4.6 Teorema de la máxima transferencia de potencia</p> <p>4.7 Teorema de Kennelly</p>
<p><b>Tema 5: Circuitos con fuentes dependientes o controladas</b></p>
<p>5.1 Definición de fuente dependiente</p> <p>5.2 Casos especiales</p> <p>5.3 Equivalencias entre dipolos con fuentes dependientes</p> <p>5.4 Procedimientos de resolución de circuitos con fuentes dependientes</p>
<p><b>Tema 6: Introducción a los regímenes transitorios</b></p>
<p>6.1 Concepto de régimen permanente y régimen transitorio</p> <p>6.2 Transitorios de primer orden en corriente continua: ecuación diferencial y solución general. Determinación de los valores de contorno (inicial y final) y de la constante de tiempo</p>
<p><b>Tema 7: Circuitos en corriente alterna senoidal</b></p>
<p>7.1 Funciones periódicas. Período, frecuencia, pulsación. Valores medio y eficaz. Componente continua y componente alterna. Simetrías. Valor medio de semionda. Factores de forma y amplitud</p> <p>7.2 Funciones alternas senoidales. Ecuación y notación. Significado de los sentidos y signos</p> <p>7.3 Relaciones entre tensión e intensidad. Resistencia. Condensador. Autoinducción.</p> <p>7.4 Potencias: Potencia instantánea. Potencia activa. Potencia aparente. Potencia reactiva. Triángulo de potencias</p> <p>7.5 Transformación fasorial. Definición. Álgebra: suma, derivación, integración, productos</p> <p>7.6 Relación fasorial en elementos de circuito. Impedancia y admitancia complejas</p> <p>7.7 Resolución de circuitos. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Potencia compleja. Ley de Joule</p>
<p><b>Tema 8: Máquinas y elementos monofásicos</b></p>
<p>8.1 Resistencias, condensadores y bobinas reales. Dipolos equivalentes.</p> <p>8.2 Factor de calidad y factor de pérdidas.</p> <p>8.3 Bobinas con núcleo ferromagnético.</p> <p>8.4 Inductancias mutuas</p> <p>8.5 Generadores</p> <p>8.6 Transformadores</p> <p>8.7 Receptores</p> <p>8.8 Corrección del factor de potencia</p>
<p><b>Tema 9: Instalaciones monofásicas</b></p>
<p>9.1 Generación, transporte, distribución, control y utilización de la energía eléctrica.</p> <p>9.2 Valores nominales de máquinas e instalaciones</p> <p>9.3 Rendimiento y regulación de líneas y transformadores</p> <p>9.4 Medida de potencia y energía</p> <p>9.5 Resolución de redes monofásicas</p> <p>9.6 Magnitudes unitarias</p>
<p><b>Tema 10: Sistemas trifásicos equilibrados</b></p>
<p>10.1 Resistencias, condensadores y bobinas reales. Dipolos equivalentes.</p> <p>10.2 Factor de calidad y factor de pérdidas.</p> <p>10.3 Bobinas con núcleo ferromagnético.</p> <p>10.4 Inductancias mutuas</p> <p>10.5 Generadores</p>

10.6 Transformadores
10.7 Receptores
10.8 Corrección del factor de potencia
<b>Tema 11: Transformador trifásico</b>
11.1 Sistema magnético
11.2 Grupo de conexión e índice horario
11.3 Valores nominales y placa de características
<b>Tema 12: Otros elementos trifásicos</b>
12.1 Líneas
12.2 Máquina síncrona trifásica
12.3 Motor de inducción
12.4 Receptores en redes trifásicas
<b>Tema 13: Resolución y análisis de instalaciones trifásicas</b>
13.1 Esquema unifilar
13.2 Circuito monofásico equivalente
13.3 Magnitudes unitarias
<b>Tema 14. Introducción a los sistemas trifásicos desequilibrados</b>
14.1 Desequilibrios en red infinita
14.2 Potencia en sistemas desequilibrados
<b>Prácticas de laboratorio</b>
1. Introducción al Laboratorio.
2. Montajes y conexiones
3. Leyes de circuitos
4. Teoremas de Thévenin y de Norton
5. Teoremas de superposición y sustitución
6. Magnitudes en corriente alterna e incertidumbre de medida
7. Circuitos de corriente alterna
8. Medida de potencia instantánea, activa, reactiva y aparente
9. Inducciones propias y mutuas
10. Transformadores reales
11. Medida de potencia activa y reactiva para carga trifásica a cuatro hilos
12. Medida de potencia trifásica utilizando el método de Aron

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

### Metodología Presencial: Actividades

1. **Lección expositiva:** Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. **Resolución en clase de problemas propuestos:** Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. **Resolución grupal de problemas.** El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
4. **Prácticas de laboratorio.** Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas o diseños de laboratorio. Las prácticas de laboratorio podrán requerir la realización de un trabajo previo de preparación y finalizar con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio.
5. **Tutorías** se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

### Metodología No presencial: Actividades

1. **Estudio individual** del material a discutir en clases posteriores: Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.
2. **Resolución de problemas prácticos** a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno: El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección con toda la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio). Resolución grupal de problemas y esquemas de los conceptos teóricos.
3. **Trabajo en grupo.** Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar una tarea fuera del horario lectivo que requerirá compartir la información y los recursos entre los miembros con vistas a alcanzar un objetivo común.
4. **Preparación de las prácticas** de laboratorio y elaboración de los informes de laboratorio.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas.

<b>RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO (aproximado)</b>			
<b>HORAS PRESENCIALES</b>			
Lección expositiva	Resolución de problemas	Prácticas laboratorio	Evaluación
40	35	26	6
<b>HORAS NO PRESENCIALES</b>			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos en equipo relacionados con el laboratorio	Estudio
56	90	26	68
<b>CRÉDITOS ECTS:</b>			<b>12 (360 horas)</b>

### **EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>PESO</b>
Realización de exámenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intertrimestrales (20%)</li> <li>• Cuatrimestrales (45%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> <li>- Presentación y comunicación escrita.</li> </ul>	75%
Realización de pruebas de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> </ul>	15%
Prácticas de laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de preparación de las prácticas (6%)</li> <li>• Trabajo en el laboratorio (8%)</li> <li>• Informes de laboratorio (6%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la realización de prácticas en el laboratorio.</li> <li>- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.</li> <li>- Capacidad de trabajo en grupo.</li> <li>- Presentación y comunicación escrita.</li> </ul>	20%
Para hacer media entre teoría y laboratorio hay que tener al menos 5 sobre 10 en cada parte.		

## CALIFICACIONES

### Calificaciones

#### Convocatoria ordinaria

- La calificación de **teoría** tiene un peso del **80%**: 45% exámenes cuatrimestrales, 20% exámenes intercuatrimestrales y 15% de pruebas de seguimiento realizadas en horas de clase.
- La calificación del **laboratorio** tiene un peso del **20%**: (6% preparación, 8% trabajo en el laboratorio y 6% informes).
- Para aprobar la asignatura se exige una **nota mínima de 5 en teoría y laboratorio**. Si se aprueba la parte de laboratorio y se suspende la de teoría, en el acta figurará la calificación de la parte suspensa y se guardará la calificación de la parte aprobada hasta la convocatoria extraordinaria. El suspenso de la parte de laboratorio provocará la pérdida del derecho a presentarse a los exámenes tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria.

#### Convocatoria Extraordinaria

- Un **65%** la calificación del **examen** de la convocatoria extraordinaria.
- Un **15%** la calificación que obtuvo el alumno en las pruebas de seguimiento.
- Un **20%** de la nota de Laboratorio de la convocatoria ordinaria, siempre que sea mayor que 5/10 (en otro caso, se pierde el derecho a presentarse al examen de la convocatoria extraordinaria).
- Para aprobar la asignatura se exige una nota mínima de 5 en teoría y laboratorio. Si se aprueba una parte y se suspende otra, en el acta figurará la calificación de la parte suspensa.

La falta de asistencia a más del 15% de las clases de teoría podrá provocar la pérdida del derecho a presentarse al examen de la convocatoria ordinaria.

La falta de asistencia a más del 15% de las sesiones de laboratorio provocará la pérdida del derecho a presentarse a los exámenes tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria.



## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Cada semana puede tener actividades de tres tipos: (1) Trabajo presencial en el aula, (2) Trabajo no presencial y (3) Trabajo presencial en el laboratorio.

Semana 1	
<i>Aula</i>	Presentación (1h), iniciación a la electrocinética (1h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (1h)
Semana 2	
<i>Aula</i>	Iniciación a la electrocinética (2h). Charla de seguridad(1h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (5h)
<i>Laboratorio</i>	Presentación del laboratorio (1h)
Semana 3	
<i>Aula</i>	Circuitos en corriente continua (2h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 1: Introducción al Laboratorio (2h)
Semana 4	
<i>Aula</i>	Circuitos en corriente continua y realización de problemas (4h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
Semana 5	
<i>Aula</i>	Circuitos en corriente continua y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 2: Montajes y conexiones (2h)
Semana 6	
<i>Aula</i>	Teoremas de circuitos (2h), y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (4h)
Semana 7	
<i>Aula</i>	Teoremas de circuitos y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 3: Leyes de circuitos (2h)
<b>Examen intercuatrimestral</b>	
Semana 8	
<i>Aula</i>	Solución examen (1h), circuitos con fuentes controladas (1h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 4: Teoremas de Thévenin y de Norton (2h)
Semana 9	
<i>Aula</i>	Circuitos con fuentes controladas y realización de problemas (3h)
<i>No presencial</i>	Estudio y ejercicios (6h)
Semana 10	
<i>Aula</i>	Circuitos con fuentes controladas y realización de problemas (3h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
Semana 11	
<i>Aula</i>	Introducción a los regímenes transitorios y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 5: Teoremas de superposición y sustitución (2h)
Semana 12	
<i>Aula</i>	Transitorios en c.c. y realización de problemas (2h). Corriente alterna (2h)
<i>No presencial</i>	Estudio y ejercicios (4h)
Semana 13	
<i>Aula</i>	Circuitos de corriente alterna y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 6: Circuitos en corriente alterna (2h)
Semana 14	
<i>Aula</i>	Circuitos de corriente alterna y realización de problemas (2h) (3h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
<b>Examen cuatrimestral</b>	
Semana 15	
<i>Aula</i>	Circuitos de corriente alterna y realización de problemas (4h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
Semana 16	
<i>Aula</i>	Máquinas y elementos monofásicos (4h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
Semana 17	
<i>Aula</i>	Problemas de Máquinas y elementos monofásicos (2h)

<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 7: Medida de magnitudes en corriente alterna con osciloscopio (2h)
<b>Semana 18</b>	
<i>Aula</i>	Instalaciones monofásicas (3h) y realización de problemas (1h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
<b>Semana 19</b>	
<i>Aula</i>	Problemas de Instalaciones monofásicas (1h), prueba corta y solución (1h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 8: Medida de potencia instantánea, activa, reactiva y aparente (2h)
<b>Semana 20</b>	
<i>Aula</i>	Sistemas trifásicos equilibrados (4h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
<b>Semana 21</b>	
<i>Aula</i>	Problemas de Sistemas trifásicos equilibrados (2h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 9: Medida de Potencia instantánea, activa, reactiva y aparente (2h)
<b>Semana 22</b>	
<i>Aula</i>	Transformador trifásico y realización de problemas (4h))
<i>No presencial</i>	Estudio y ejercicios (6h)
<b>Examen intercuatrimestral</b>	
<b>Semana 23</b>	
<i>Aula</i>	Transformador trifásico (1h) y realización de problemas (1h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 10: Transformadores reales (2h)
<b>Semana 24</b>	
<i>Aula</i>	Otros elementos trifásicos (2h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 6: Medida de potencia para carga trifásica a cuatro hilos (2h)
<b>Semana 25</b>	
<i>Aula</i>	Instalaciones trifásicas (1h) y realización de problemas (1h)
<i>No presencial</i>	Preparación laboratorio (1h), informe (1h), estudio y ejercicios (4h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 11: Medida de potencia para carga trifásica a cuatro hilos (2h)
<b>Semana 26</b>	
<i>Aula</i>	Instalaciones trifásicas (3h) y realización de problemas (3h)
<i>No presencial</i>	Estudio y ejercicios (4h)
<b>Semana 27</b>	
<i>Aula</i>	Instalaciones trifásicas (1h) y realización de problemas (1h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
<i>Laboratorio</i>	Práctica 12: Medida de potencia trifásica utilizando el método de Aron (2h)
<b>Semana 28</b>	
<i>Aula</i>	Desequilibrios en red infinita (2h) y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (3h)
<b>Semana 29</b>	
<i>Aula</i>	Repaso y realización de problemas (2h)
<i>No presencial</i>	Estudio y realización de problemas (6h)
<b>Examen cuatrimestral</b>	

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### **Bibliografía Básica**

- F. J. Chacón, Electrotecnia, Universidad Pontificia Comillas.

### **Bibliografía Complementaria**

- F. J. Chacón, Medidas Eléctricas para Ingenieros, Universidad Pontificia Comillas.

### **Moodle**

- Ejercicios
- Transparencias
- Información general del laboratorio
- Guiones de prácticas de laboratorio
- Problemas de examen con solución