



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
MATERIA:	
CRÉDITOS EUROPEOS:	4,5
CARÁCTER:	Obligatoria Especialidad
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería en Tecnología Minera (GITM)
CURSO/SEMESTRE	3 ^{er} Curso / 5 ^o Semestre
ESPECIALIDAD:	Itinerario: Explotación de minas

CURSO ACADÉMICO	3 ^o		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Sistemas Energéticos	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Eduardo Conde Lázaro (C)	M3 – 517	eduardo.conde@upm.es
Profesores de Laboratorio:		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Es recomendable haber superado las siguientes asignaturas: Electrotecnia Ecuaciones diferenciales Electromagnetismo

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la tecnología minera.	Conocimiento
CG2	Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las tecnologías mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.	Aplicación
CG3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.	Análisis, Síntesis
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.	Análisis, Síntesis
CG6	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	Aplicación
F34	Electrificación en industrias mineras.	Aplicación

CG: Competencias generales.

F: Competencias BOE.

Los Resultados de Aprendizaje GLOBALES de la asignatura son:

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Aplicar la teoría de circuitos a las instalaciones industriales
RA2	Comprender la configuración típica y particularidades de las instalaciones eléctricas en explotaciones mineras y plantas de beneficio
RA3	Calcular instalaciones eléctricas en minería a cielo abierto e interior y plantas de beneficio
RA4	Aplicar la legislación vigente en instalaciones eléctricas mineras
RA5	Aplicar los requisitos particulares a equipos e instalaciones en emplazamientos con riesgo de explosión
RA6	Aplicar al diseño de instalaciones eléctricas mineras las medidas para garantizar la seguridad de personas y bienes

Los Resultados de Aprendizaje GLOBALES, se desarrollan en los siguientes Resultados de Aprendizaje Evaluables:

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Aplicar la teoría de circuitos a las instalaciones industriales
RA1-1	Comprender la modelización de los diferentes elementos que componen una instalación, y su integración en un esquema de conjunto.
RA1-2	Resolver circuitos eléctricos de cierta complejidad representativos de una instalación eléctrica, para determinar las variables oportunas que se quieran estudiar.
RA2	Comprender la configuración típica y particularidades de las instalaciones eléctricas en explotaciones mineras y plantas de beneficio
RA2-1	Realizar e interpretar esquemas eléctricos representativos de instalaciones eléctricas
RA2-2	Conocer la composición y configuración del sistema eléctrico de potencia y de las instalaciones eléctricas mineras, y comprender su funcionalidad.
RA2-3	Comprender las solicitaciones a que se ven sometidas las redes e instalaciones eléctricas mineras, y las implicaciones en su diseño.
RA2-4	Comprender los criterios y parámetros que caracterizan la calidad de servicio eléctrico
RA3	Calcular instalaciones eléctricas en minería a cielo abierto e interior y plantas de beneficio
RA3-1	Comprender la constitución, el funcionamiento, circuito equivalente y parámetros característicos de los elementos que componen las instalaciones eléctricas de la industria minera
RA3-2	Plantear esquemas equivalentes en términos de teoría de circuitos para modelizar instalaciones eléctricas, tanto en condiciones normales como de falta
RA3-3	Seleccionar equipos eléctricos y elementos de mando y protección (o determinar sus características) para una determinada instalación eléctrica de la industria minera.
RA3-4	Realizar e interpretar esquemas de mando para receptores de instalaciones mineras
RA3-5	Aplicar medidas de diseño adicionales a instalaciones mineras para su eficiencia funcional y energética
RA4	Aplicar la legislación vigente en instalaciones eléctricas mineras

RA4-1	Aplicar los requisitos reglamentarios y normativos al cálculo y diseño de instalaciones mineras
RA5	Aplicar los requisitos particulares a equipos e instalaciones en emplazamientos con riesgo de explosión
RA5-1	Seleccionar equipamiento eléctrico adecuado para emplazamientos con riesgo de presencia de atmósferas explosivas, dependiendo de sus características.
RA6	Aplicar al diseño de instalaciones eléctricas mineras las medidas para garantizar la seguridad de personas y bienes
RA6-1	Comprender los riesgos de electrocución por contactos directos e indirectos y su prevención y protección.
RA6-2	Calcular puestas a tierra y comprender las técnicas para medirlas.
RA6-3	Seleccionar los dispositivos de corte adecuados para protección contra defectos a tierra de una instalación, dependiendo de su régimen de neutro y valores de sus puestas a tierra, para cumplir con los requisitos reglamentarios.
RA6-4	Aplicar otras medidas de diseño de seguridad reglamentarias, tales como distancias en el aire y grados de protección de equipos.
RA6-5	Aplicar las medidas reglamentarias de protección de elementos eléctricos al diseño de instalaciones mineras.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
TEMA 1 Marco normativo aplicable	Reglamentación y normativa aplicable: Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, RBT, RAT y otra reglamentación de aplicación. (Docencia transversal)	T1
TEMA 2 Características fundamentales de las instalaciones eléctricas	Configuración del sistema eléctrico de potencia. Tensiones normalizadas en la red y en minería.	T2-1
	Estructura y configuraciones típicas de las redes de distribución y consumo. Esquemas típicos en industrias mineras.	T2_2
	Condiciones de servicio y calidad de suministro: previsión de cargas, factores de simultaneidad, caídas de tensión; ambientes severos y grados de protección	T2_3
	Aislamiento eléctrico: tipos de aislantes, características y comportamiento, perforación dieléctrica, clases térmicas y definiciones para equipos	T2_4
	Sobretensiones: causas y tipos, coordinación de aislamiento, ensayos de tensión sobre los equipos	T2_5
	Compensación del factor de potencia y regulación de tensión.	T2_6
TEMA 3 Fallos eléctricos.	Cortocircuitos: tipos y efectos	T3_1
	Evolución temporal de las corrientes de cortocircuito dependiendo del punto de fallo.	T3_2
	Cálculo de corrientes de cortocircuito. Método de componentes simétricas. Redes de secuencia.	T3_3
	Aplicación a cortocircuitos simétricos trifásicos y desequilibrados. Impedancias de secuencia.	T3_4
TEMA 4 Canalizaciones eléctricas	Constitución y tipo de cables. Cables para minería.	T4_1
	Criterios de selección de cables: aislamiento, resistencia mecánica, corriente admisible por criterios térmicos, corriente de cortocircuito y caída de tensión.	T4_2
	Condicionantes adicionales. Régimen de servicio y cambios respecto a las condiciones de referencia. Requisitos de tendido en minería de interior.	T4_3
TEMA 5 Sistemas de maniobra y protección	Arco eléctrico. Características y métodos de extinción.	T5_1
	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.	T5_2
	Protecciones. Transformadores de protección. Perturbaciones en las redes. Funcionamiento y tipos de relés. Relés de sobrecorriente.	T5_3
	Coordinación y combinación de protecciones. Esquemas típicos de protección de los elementos de las redes. Aplicación a minería.	T5_4
	Combinación de aparamenta. Centros de transformación y subestaciones. Celdas de protección y cofres de tajo para minería de interior. Aplicación a minería.	T5_5
TEMA 6 Protección frente a electrocución y derivaciones a tierra.	Tipos de contactos eléctricos. Curvas de electrocución. Tensión de paso y de contacto. Prevención frente a la electrocución.	T6_1
	Puestas a tierra. Tipos y partes de un sistema de puesta a tierra. Mediciones.	T6_2
	Protección frente a contactos eléctricos. Regímenes de neutro de las instalaciones y dispositivos de corte de los defectos a tierra. Aplicación a minería.	T6_3
TEMA 7 Electrificación en ambientes con riesgo	Riesgo por formación de atmósferas explosivas (ATEX). Tipificación en zonas de los emplazamientos. Categorías y modos de protección de equipos eléctricos en ATEX.	T7_1

de explosión.	Requisitos especiales de instalación en ATEX.	T7_2
TEMA 8 Máquinas eléctricas rotativas.	Constitución y principio de funcionamientos.	T8_1
	Máquinas asíncronas. Circuito equivalente, curvas características. Selección: cargas mecánicas típicas, criterios de selección.	T8_2
	Maniobras de motores asíncronos: arranque, freno y variación de velocidad.	T8_3
	Máquinas síncronas. Circuito equivalente. Criterios de selección. Grupos electrógenos.	T8_4
TEMA 9 Transformadores de potencia	Constitución, tipos y principio de funcionamiento. Circuito equivalente del transformador de potencia. Parámetros característicos.	T9_1
	Grupos de conexión. Tratamiento del neutro y aparición de armónicos. Cargas desequilibradas. Configuraciones usuales según aplicación.	T9_2
	Selección de transformadores. Características de funcionamiento y criterios de selección. Protecciones específicas en transformadores.	T9_3
	Ejecuciones especiales en transformadores de potencia. Transformadores con tomas de regulación. Transformadores con varios secundarios.	T9_4

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	<p>Mediante “clase magistral”. Las clases son teórico-prácticas y los fundamentos teóricos se acompañan de aplicaciones prácticas, sin separación explícita.</p> <p>Los contenidos del programa están incluidos, para algunos temas, en apuntes disponibles en la plataforma MOODLE (UPM) de la asignatura, y/o en libros de referencia.</p> <p>Las presentaciones que puedan ser usados por el profesor en clase, estarán disponibles en la plataforma MOODLE (UPM) de la asignatura.</p> <p>Se recomienda que el alumno tome apuntes en clase para que sea más activo en su aprendizaje y tenga un documento más sintético que repasar.</p> <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL en aula.</p>
CLASES PROBLEMAS	<p>Se colgarán en la plataforma MOODLE (UPM) problemas y cuestiones de la asignatura, a medida que se vaya avanzando en el curso.</p> <p>El profesor propondrá ejercicios y problemas que resolverá en clase junto con los alumnos.</p> <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL en aula.</p>
PRACTICAS	<p>Realización de 1 práctica de laboratorio en grupos reducidos (3 alumnos) de 2 horas de duración sobre electrificación.</p> <p>La práctica es obligatoria y se evaluará tanto por la actividad de cada grupo de alumnos en el Laboratorio como por el informe, con formato y contenidos específicos, que debe presentar el grupo en fechas determinadas.</p> <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL en el Laboratorio y NO PRESENCIAL (preparación de informe)</p>
TRABAJOS AUTÓNOMOS	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios y problemas. Cada alumno podrá completar y mejorar su aprendizaje con la resolución de ejercicios y problemas con soluciones o sin ellas, disponibles en la plataforma MOODLE (UPM) de la asignatura o bien propuestos en el aula por el profesor. • Trabajos individuales pueden realizarse de forma voluntaria, de forma que se acuerde entre profesor y alumno, el objetivo y alcance del tema. Cada trabajo bien evaluado, se contabiliza con “1 PUNTO” que se incluye en la calificación de la asignatura. <p>ACTIVIDAD NO PRESENCIAL.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se da la oportunidad, asistencia de forma voluntaria a conferencias seguidas de coloquio, impartidas por profesionales de empresas. Si se estima que la charla tiene valor para completar la formación sobre la asignatura, la asistencia a las charlas y la elaboración de un informe sobre ellas, bien evaluado, se contabiliza con “1 PUNTO” que se incluye en la calificación de la asignatura. <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL (charla) y NO PRESENCIAL (preparación de informe)</p>
TRABAJOS EN GRUPO	<p>La realización de las prácticas y el informe de las mismas serán parte de esta modalidad organizativa.</p> <p>También entran en esta consideración las visitas técnicas y los informes sobre las mismas.</p> <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL.</p>
VISITAS TÉCNICAS	<p>El grupo de clase realizará una visita a un lugar de interés por su relación con el temario visto en clase. El alumno, en grupo de tres, deberá realizar un informe sobre la visita según las indicaciones pautadas por el profesor.</p> <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL (visita) Y NO PRESENCIAL (informe)</p>

TUTORÍAS	<p>El alumno puede realizar consultas a su profesor en el horario especificado para Tutorías.</p> <p>ACTIVIDAD PRESENCIAL en el despacho del profesor.</p>
-----------------	---

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	CHAPMAN, S. <i>Máquinas eléctricas</i> . Mc Graw-Hill, México. (4ª Edición), 2005.
	CONEJO, A.J. y coautores. <i>Instalaciones eléctricas</i> . Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2007.
	FITZGERALD, A. E. <i>Máquinas eléctricas</i> . Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2004.
	FRAILE MORA, j. <i>Máquinas eléctricas</i> . Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2008.
	GARCÍA TRASANCOS, J. <i>Instalaciones eléctricas en media y baja tensión</i> . Paraninfo (6ª Edición), 2009.
	GUIRADO TORRES, R y coautores. <i>Tecnología eléctrica</i> . Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2006.
	MARTÍNEZ REQUENA, J y TOLEDANO GASCA, J. <i>Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas</i> . Paraninfo, 1997
	MONTANÉ, P. <i>Protecciones en las instalaciones eléctricas. Evaluación y perspectivas</i> . Marcombo, Barcelona, (2ª Edición) 1990.
	RAS, E. <i>Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección</i> . Marcombo (7ª Edición), 1991
	RAS, E. <i>Teoría de circuitos: fundamentos</i> . Marcombo (4ª Edición), 1987
	ROEPER, R. <i>Corrientes de cortocircuito en redes trifásicas</i> . Marcombo (2ª Edición), 1985.
	ROGER FOLCH, J y coautores. <i>Tecnología eléctrica</i> . Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010.
	Reglamento Electrotécnico para Baja tensión. Ed. Thomson-Paraninfo. (1ª Edición), 2003. (R.D. 842/2002 e ITCs).
	Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT). (R.D. 3275/1982 e ITCs). MINER.
Reglamento general de normas básicas de seguridad minera. (R.D. 863/1985 e ITCs). MINER.	
RECURSOS WEB	<p>Plataforma educativa Moodle (UPM), asignatura “Instalaciones eléctricas”</p> <p>En ella se hacen referencias y vínculos a otros recursos Web.</p> <p>Entre el posible contenido en este recurso web cabe contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes propios de algunos temas de la asignatura • Ejercicios y problemas • Esquemas, presentaciones y archivos que use o desarrolle el profesor en clase • Referencias y vínculos a otros contenidos relevantes de Internet
EQUIPAMIENTO	Material del laboratorio de INGENIERÍA ELÉCTRICA del Dpto. de Sistemas Energéticos.
	Aplicaciones informáticas para simulación y resolución de circuitos eléctricos (disponibles en el Dpto. y/o en aulas de informática).

Distribución de dedicación de los 4,5 créditos ECTS

NOTA: equivalente a 45 horas presenciales (4,5 x 10) y 117horas en TOTAL (26 x 4,5)

TIPO DE ACTIVIDAD	Nº HORAS	CARÁCTER: Presencial (P) NO Presencial (NP) Examen (E)
Clases teórico-prácticas e Interrogaciones de Clase en aula, trabajo individual y en algunas clases en grupo	43 (≈ 28 Teoría + ≈ 15 Problemas)	P
Prácticas de Laboratorio (2) Trabajo en grupo	2 (2h cada una)	P
Elaboración de los Informes de Laboratorio (2) Trabajo en grupo	8 (8h cada uno)	NP
Estudio y trabajo individual (repaso, preparación de clases, informes de visitas, problemas y cuestiones para casa)	61	NP
Evaluación final en aula	3	E
TOTAL	117	---

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividad Aula	Laboratorio (Trabajo en grupo)	Trabajo en grupo	Trabajo Individual	Actividades Evaluación	TOTAL
1	3 h teoría-problemas T2_1 a T2_6, T1			3h Preparación y repaso clases		
2	3 h teoría-problemas T2_6, T9_4, T3_1			3h Preparación y repaso clases		
3	3 h teoría-problemas T3_2 a T3_4			4h Preparación y repaso clases		
4	3 h teoría-problemas T3_2 a T3_4			4h Preparación y repaso clases		
5	3 h teoría-problemas T3_2 a T3_4, T4_1, T1			4h Preparación y repaso clases		
6	3 h teoría-problemas T4_1 a T4_3			4h Preparación y repaso clases		
7	3 h teoría-problemas T4_3, T5_1, T5_2			4h Preparación y repaso clases		
8	3 h teoría-problemas T5_2, T5_3, T1			4h Preparación y repaso clases		
9	1 h teoría-problemas T5_3 a T5_5, T1	2 h Laboratorio L1		4h Preparación y repaso clases		
10	3 h teoría-problemas T6_1 a T6_3			1h Preparación y repaso clases		
11	3 h teoría-problemas T6_1 a T6_3, T7_1, T1		8 h Elaboración Informe Laboratorio L1	3h Preparación y repaso clases		

Cronograma de trabajo de la asignatura

12	3 h teoría-problemas T9_1 a T9_4			4h Preparación y repaso clases		
13	3 h teoría-problemas T8_1 a T8_2			4h Preparación y repaso clases		
14	3 h teoría-problemas T8_1 a T8_2, T8_3 a T8_4			4h Preparación y repaso clases		
15	3 h teoría-problemas T8_3 a T8_4			4h Preparación y repaso clases		
Examen Final	----	----		7h Preparación examen	3h	
TOTAL	43 h	2 h	8 h	61 h	3 h	117 h

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	RA
	Aplicar la teoría de circuitos a las instalaciones industriales	RA1
T2_2, T2_3, T3_3, T4_2, T8_2, T9_1	Comprender la modelización de los diferentes elementos que componen una instalación, y su integración en un esquema de conjunto.	RA1-1
T2_3, T2_6, T3_3, T3_4, T4_2, T6_3, T8_2, T9_2	Resolver circuitos eléctricos de cierta complejidad representativos de una instalación eléctrica, para determinar las variables oportunas que se quieran estudiar.	RA1-2
	Comprender la configuración típica y particularidades de las instalaciones eléctricas en explotaciones mineras y plantas de beneficio	RA2
T2_2, T3_3, T5_4, T5_5, T6_3	Realizar e interpretar esquemas eléctricos representativos de instalaciones eléctricas	RA2-1
T2_1, T2_2, T4_1, T5_4, T5_5, T1	Conocer la composición y configuración del sistema eléctrico de potencia y de las instalaciones eléctricas mineras, y comprender su funcionalidad.	RA2-2
T1, T2_3 a T2_5, T3, T4_2, T5, T6, T7	Comprender las solicitaciones a que se ven sometidas las redes e instalaciones eléctricas mineras, y las implicaciones en su diseño.	RA2-3
T2_3	Comprender los criterios y parámetros que caracterizan la calidad de servicio eléctrico	RA2-4
	Calcular instalaciones eléctricas en minería a cielo abierto e interior y plantas de beneficio	RA3
T4 a T9	Comprender la constitución, el funcionamiento, circuito equivalente y parámetros característicos de los elementos que componen las instalaciones eléctricas de la industria minera	RA3-1
T2_3, T2_6, T3_3, T3_4, T4_2, T4_3, T5_4, T5_5, T6_3, T8_2, T9_1, T9_3, T9_4	Plantear esquemas equivalentes en términos de teoría de circuitos para modelizar instalaciones eléctricas, tanto en condiciones normales como de falta	RA3-2
T4_2, T4_3, T5_3 a T5_5, T6_3, T8_2, T8_4, T9_3	Seleccionar equipos eléctricos y elementos de mando y protección (o determinar sus características) para una determinada instalación eléctrica de la industria minera.	RA3-3
T5_2	Realizar e interpretar esquemas de mando para receptores de instalaciones mineras	RA3-4
T2_6, T9_2, T8_3, T9_4	Aplicar medidas de diseño adicionales a instalaciones mineras para su eficiencia funcional y energética	RA3-5
	Aplicar la legislación vigente en instalaciones eléctricas mineras	RA4
T1, T4_1, T4_3, T5_4, T5_5, T6_3, T7	Aplicar los requisitos reglamentarios y normativos al cálculo y diseño de instalaciones mineras	RA4-1
	Aplicar los requisitos particulares a equipos e instalaciones en emplazamientos con riesgo de explosión	RA5
T7	Seleccionar equipamiento eléctrico adecuado para emplazamientos con riesgo de presencia de atmósferas explosivas, dependiendo de sus características.	RA5-1
	Aplicar al diseño de instalaciones eléctricas mineras las medidas para garantizar la seguridad de personas y bienes	RA6
T6_1	Comprender los riesgos de electrocución por contactos directos e indirectos y su prevención y protección.	RA6-1
T6_2	Calcular puestas a tierra y comprender las técnicas para medirlas.	RA6-2

T6_3	Seleccionar los dispositivos de corte adecuados para protección contra defectos a tierra de una instalación, dependiendo de su régimen de neutro y valores de sus puestas a tierra, para cumplir con los requisitos reglamentarios.	RA6-3
T2_5, T5_5	Aplicar otras medidas de diseño de seguridad reglamentarias, tales como distancias en el aire y grados de protección de equipos.	RA6-4
T5_1 a T5_5	Aplicar las medidas reglamentarias de protección de elementos eléctricos al diseño de instalaciones mineras.	RA6-5

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACIÓN

#

1) CONVOCATORIA ORDINARIA

Para la convocatoria ordinaria, el alumno debe elegir entre evaluación continua o examen final. El sistema de evaluación continua se aplica con carácter general a todos los estudiantes. El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final deberá comunicarlo por escrito al responsable de la asignatura en el plazo improrrogable de dos semanas desde el comienzo de la misma. Esta elección de evaluación mediante prueba única, no eximirá al alumno de la realización en tiempo, lugar y modo programado de las prácticas de laboratorio, que serán coincidentes con las de los alumnos que se sometan a evaluación continua.

2) CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Todos los alumnos que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria. Para poder presentarse a la convocatoria es **requisito imprescindible** haber realizado durante el curso las prácticas de laboratorio en los días y horas que se asignen.

Los alumnos que hubiesen optado por la evaluación continua podrán optar por la evaluación de solo prueba final o la recuperación del examen global siempre y cuando cumplan los requisitos de mínimos en las calificaciones.

EVALUACION SUMATIVA PARA EVALUACIÓN CONTINUA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO</p> <p>Se hará 1 práctica de laboratorio, con calificación de 0 a 10 puntos.</p> <p>La nota de Prácticas de Laboratorio (L) se obtiene como media de la calificación de los dos laboratorios</p> <p>Puntuación mínima exigida en la práctica: 4 puntos</p>	Ver calendario	Laboratorio	20%
<p>EXAMEN GOBLAL</p> <p>Prueba escrita compuesta de 2 partes:</p> <p>A) <u>Test de 10 preguntas</u> cortas de aplicación práctica, que se evalúa de 0 a 10 puntos (T).</p> <p>B) <u>Ejercicio</u> práctico de cálculo, que se evalúa de 0 a 10 puntos (E).</p> <p>Puntuación mínima exigida en cada parte: 2 puntos</p>	-----	Aula	60% 30% (T) 30% (E)
<p>INTERROGACIONES DE CLASE (IC)</p> <p><u>Sin previo aviso</u>, se realizan en horario de clase, preguntas cortas, teórico-prácticas, sobre lo trabajado en el aula en esa clase o las 2-3 clases inmediatamente precedentes. Se contestan por escrito de forma individual.</p> <p>Se realizarán de 4 a 8 interrogaciones de clase</p>	-----	Aula	20%
Nota final=0,2xL+0,3xT+0,3xE+0,2xIC			
<p>TRABAJOS INDIVIDUALES <u>VOLUNTARIOS</u>:</p> <p>Cada alumno puede optar a todos los trabajos voluntarios disponibles que desee y podrá obtener un calificación de 1 punto por cada trabajo evaluado positivamente. Los trabajos voluntarios se contabilizan en la calificación de la asignatura. Estos trabajos consisten en elaboración de un informe sobre un tema específico, montajes de laboratorio especiales u otros trabajos acordados entre cada alumno y el profesor.</p> <p>Los puntos obtenidos se sumarán a la calificación, Nota Final, una vez aprobada la asignatura en el curso, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria. Su objetivo es mejorar la calificación pero nunca se utilizarán para aprobar la asignatura.</p>			

EVALUACION SUMATIVA SOLO PARA PRUEBA FINAL			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
PRÁCTICA DE LABORATORIO Las mismas de la evaluación continua	Ver calendario	Laboratorio	20%
EXAMEN FINAL Prueba escrita compuesta de 2 partes: A) <u>Test de 10 preguntas</u> cortas de aplicación práctica, que se evalúa de 0 a 10 puntos (T). B) <u>Ejercicio</u> práctico de cálculo, que se evalúa de 0 a 10 puntos (E). Puntuación mínima exigida en cada parte: 2 puntos	-----	Aula	80% 40% (T) 40% (E)
Nota final=0,2xL+0,4xT+0,4xE			

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>Prácticas de Laboratorio: Montajes y medidas correctas. Además se evalúa que el informe de cada práctica tenga todos los epígrafes requeridos con los resultados de cálculo adecuados y una presentación y redacción claras y adecuada.</p> <p>Examen Final: cuestiones de test bien razonadas y/o los resultados numéricos adecuados y problema resuelto correctamente.</p> <p>Interrogaciones de clase: cuestiones bien razonadas y/o los resultados numéricos adecuados.</p> <p>Trabajos voluntarios individuales: al ser una actividad individual de cada alumno y supervisada directamente por el profesor, se valora la capacidad de análisis y síntesis del tema en estudio y su presentación final</p>