

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106137	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PEDRO CARRASCO GARCÍA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	retep81@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Dentro del Bloque Formación Complementaria figura dentro de la materia Investigación Geológica Minera con la Asignatura Prospección Geofísica y Geoquímica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Con el desarrollo de esta asignatura se pretende formar al alumno en las diferentes tecnologías de exploración geofísica y geoquímica aplicadas a la investigación del espacio subterráneo: Minería, Hidrogeología, Ingeniería Civil, Medio ambiente, Arqueología, etc. Para conseguir estos objetivos, la asignatura se estructura en dos unidades didácticas: En la primera, Prospección Geofísica ofrece a los alumnos una visión global de las diferentes técnicas existentes para la exploración del subsuelo, introduciéndolos en un concepto más vanguardista, que podríamos denominar

“Prospección del Espacio Subterráneo”, que es el espacio en el que centra su actividad. Se muestran detalladamente las diferentes metodologías de prospección geofísica, tanto de superficie como a través de sondeos. La segunda unidad didáctica: Prospección Geoquímica pretende formar al alumno en las variadas técnicas de investigación geoquímica aplicadas a la exploración Minera y Medio Ambiente.

Perfil profesional.

El seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno obtener una formación básica en el conocimiento de las técnicas de exploración y control del subsuelo, metodologías de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas: Geología, Física, Química, Topografía, Materiales, Mecánica de Fluidos e Hidráulica, Mineralogía y Petrología y Yacimientos Minerales.

4.- Objetivos de la asignatura

- Que el alumno conozca el campo de aplicación de las distintas técnicas prospectivas aplicadas a exploración minera, hidrogeología, geotécnica, edificación, arqueología, medio ambiente, etc.
- Que sea capaz de seleccionar y aplicar el método adecuado a las diferentes problemáticas.
- Que sea capaz de diseñar y aplicar las diferentes técnicas geofísicas y geoquímicas según el problema planteado, procesamiento de datos e interpretación.

5.- Contenidos

Programa de clases teóricas Unidad Didáctica-I Prospección Geofísica

Tema 1.- Introducción. Prospección Geofísica. Concepto y división. Definición de Geofísica Pura y Geofísica Aplicada. Historia de la Geofísica Aplicada. Clasificación de los métodos geofísicos.

Tema 2.- Prospección Geoelectrica. Concepto de resistividad. Clases de Conductividad. Resistividad de las rocas. Factor de Formación. Resistividad de las rocas más frecuentes. Anisotropía.

Tema 3.- Conceptos fundamentales en prospección geoelectrica. Resistividad aparente y resistividad real. Dispositivos electródicos. Dispositivos electródicos lineales (Schlumberger, Wenner). Dispositivos dipolares. Factor geométrico.

Tema 4.- Sondeo Eléctrico Vertical. Definición, generalidades y fundamento del método. Medios estratificados. Corte geoelectrico: notación y nomenclatura. Los dispositivos de medidas para la realización de SEV. Dispositivo Schlumberger y Wenner. SemiSchlumberger, bielelectrónico. Dispositivos Dipolares. Trabajo de campo y representación de sondeos eléctricos. Longitud de AB y penetración. Ventajas e inconvenientes de los dispositivos más usuales. Programas de inversión: Resist y IPI2Win. Aplicaciones y ejemplos.

Tema 5.- Tomografía Eléctrica. Fundamento, dispositivos, metodología de trabajo. Sensibilidad de los dispositivos, ventajas e inconvenientes. Equipos, circuito de emisión, circuito de recepción, electrodos impolarizables, fugas de corriente, resistencias de contacto, corrientes perturbadoras. Programas de inversión: 2D y 3D. Aplicaciones y ejemplos

Tema 6.- Método de Polarización Inducida. Origen. Conceptos de polarización de electrodos y de membrana. Polarizabilidad, cargabilidad y efecto de frecuencia. Valores de cargabilidad de rocas y minerales. Dispositivos de medidas: Procesado e interpretación. Aplicaciones y ejemplos.

Tema 7.- Métodos electromagnéticos. Clasificación: Métodos electromagnéticos en el dominio de la frecuencia. Método AFMAG, V.L.F., Turam y Sligram. Equip. Sondeos electromagnéticos en el dominio del Tiempo. Introducción. Descripción del método, procesado de datos e interpretación. Geo-Radar. Introducción. Funcionamiento. Características. Resolución y capacidad de interpretación. Tratamiento de datos. Secuencia-modelo de tratamiento. Equipos. Interpretación, aplicaciones y ejemplos

Tema 8.- Métodos Sísmicos. Introducción. Naturaleza de las ondas sísmicas. Tipos de ondas, constantes elásticas: ondas internas y superficiales. Características dinámicas de las rocas: V_p y V_s . Medida de V_p y V_s . Técnicas de campo: “Up-hole-Down-hole” y “Cross-hole”. Valores de la velocidad de las rocas. Tomografía sísmica. Programas de inversión: SeisImager 2D. Aplicaciones y ejemplos

Tema 9.- Testificación Geofísica. Objeto de la testificación. Clasificación. Equipos de testificación. Medida de la resistividad: Macrodispositivos no focalizados. Principio de las medidas, punto de medida, radio de investigación: dispositivo normal y lateral. Macrodispositivos focalizados: Laterolog, Miocrolog, Microlaterolog. Medidas del Potencial Espontáneo (P.E.). Origen del potencial espontáneo: Potencial electrocinético, potencial electroquímico. Potencial espontáneo estático. Medida de la radiactividad natural gamma (Diagrafía de rayos gamma). Origen de la radiactividad natural. Diagrafía de neutrones. Generalidades. Calibración y unidades. Factores que influyen en las medidas. Interpretación y aplicaciones. Diagrafía gamma-gamma o de densidad. Principios fundamentales. Las fuentes de rayos gamma. Los detectores. Factores que afectan a las medidas. Interpretación y aplicaciones. Diagrafías acústicas. Principios del “Sonic Log”. Interpretación y aplicaciones. Diagrafías de temperatura, calibre y resistividad del fluido. Procedimiento. Interpretación y aplicaciones en sondeos abiertos y entubados.

Unidad Didáctica-II Prospección Geoquímica

Tema 10.- Prospección geoquímica. Concepto, división e historia. La prospección geoquímica en la exploración minera. Clasificación de los métodos de prospección geoquímica . Reconocimientos de carácter general y de detalle. Tipos de muestras y su aplicación. Conceptos básicos. Pasos a seguir en una exploración geoquímica. Elemento indicador y elemento explorador.

Tema 11.- Anomalía geoquímica, tipos de anomalías. Valor de fondo y valor umbral, intensidad de una anomalía. Cutoff grade y factor de enriquecimiento.

Tema 12.- Técnicas de Prospección Geoquímica. Tipos de muestreo. Prospección geoquímica de sedimentos de arroyos (arrastre). Método de geoquímica de suelos. Método hidrogeoquímico. Método biogeoquímico. Método geozoológico. Prospección atmosférica. Prospección en rocas.

Tema 13.- Preparación de muestras: muestras de agua, muestras de sedimentos, secado, tamizado, selección de fracción adecuada, técnicas de los cuarteos. Problemas de

contaminación. Métodos analíticos y sus aplicaciones.

Tema 14.- Tratamiento estadístico e interpretación de los datos. Desviaciones estándar, histogramas de frecuencias, análisis multivariantes. Interpretación.

Programa de clases practicas

- Realización de sondeos eléctricos verticales con diferentes dispositivos Schlumberger, SemiSchlumberger,, etc.)
- Tomografías eléctricas con diferentes dispositivos.
- Sondeos electromagnéticos en el dominio del tiempo (SEDT)
- Calicatas electromagnéticas V.L.F.
- Realización de perfiles con la técnica Geo-Radar.
- Realización de perfiles de sísmica de refracción: medidas de Vp y Vs
- Testificación geofísica de sondeos.
- Toma de muestras en prospección geoquímica.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE25 Prospección geofísica y geoquímica
CE34 Modelización de yacimientos.

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas - CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones - CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías - CT8 Creatividad e innovación - CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. - CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares - CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres - CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia. - CT14 Compromiso ético - T15 Motivación por la calidad - CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. - CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo - CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Sesiones magistrales, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula, campo, aula de informática y de visualización utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías, no presenciales.
- Actividades de seguimiento on line.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30			
Prácticas	- En aula	2		25	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12		5	
	- De campo	12		10	
	- De visualización (visu)	2		4	
Seminarios					
Exposiciones y debates				3,5	
Tutorías					
Actividades de seguimiento online		2	2	2	
Preparación de trabajos		2		30	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		62	2	86	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Applied Geophysics, de Telfor V.M. y otros (1.976)
- Physical Principles of Exploration Methods, de A.E. Beck. - Diagraphics Differees, de O. Serra (1985)
- Prospección Geoeléctrica por Corriente Continua y Campos Variables, de E. Orellana (1974). - Shallow Refraction Seismics, de Bengt Sjöre (1984)
- Geochemistry in Mineral Exploration, de Rose , A.; Hawks, H.; Webb, J. Academic Press (1979).
- Levinson, AA (1980) Introduction to Exploration Geochemistry.
- Iakwbovski y Liajov. Exploración Eléctrica.
- Geofísica Aplicada a la Hidrogeología, de Astier, J.L. (1.975).
- Ground Penetrating Radar for Geological Mapping, Aarhus University. 1993.
- Prospección Geofísica de Alta Resolución mediante Geo-Radar. E. Lorenzo 1996.

- STEWART, R.R. 1996. Exploration Geophysics Tomography.
- SHARMA, P.V: “Environmental and engineering geophysics” 1.997

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita al final.

Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

- 1- Participación Activa en Clase.
- 2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo.
- 3- Pruebas escritas.

Recomendaciones para la evaluación.

El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales. El alumno debe asistir a clase.

Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial, y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor

SONDEOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106138	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Dentro del Bloque Formación Complementaria figura dentro de la materia Investigación Geológica Minera con la Asignatura Sondeos.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura proporciona al alumno el conocimiento de la tecnología de la distinta maquinaria usada en la perforación y sondeos, así como las formas de actuación. Igualmente se desarrolla específicamente distintas tecnologías de sondeos empleados en usos concretos, recursos metálicos, no metálicos, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, aguas subterráneas y geotécnicos, anclajes y bulones, explotación de yacimientos mediante minería química, etc.
Perfil profesional.
El seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación en el conocimiento de las técnicas de sondeos y perforación, de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas: Estadística, Geología, Topografía, Materiales, Teoría de Estructuras y Construcción, Mecánica de Fluidos e Hidráulica, Mineralogía y Petrología y Yacimientos Minerales.

4.- Objetivos de la asignatura

- Que el alumno conozca el campo de aplicación de las distintas técnicas de sondeos y perforación.
- Que sea capaz de seleccionar qué tecnología de perforación o sondeos es necesaria para los distintos usos.
- Que sea capaz de diseñar y promover las distintas máquinas y tecnologías proponiendo nuevas soluciones a problemas profesionales o medidas de mejora en las mismas.
- Que conozca y aplique las medidas de prevención para Sondeos.

5.- Contenidos

Tema 1. Elección de los sondeos. Sondeos a percusión.

Introducción.

Elección de los sondeos.

Sondeos a percusión. Procedimientos manuales. Procedimiento Norton. Perforación con martillo en cabeza. Perforación con martillo en fondo. Hincas de tubos, perforación con cable. Procedimientos Pensilvaniense y Canadiense.

Tema 2. Perforación rotativa.

Introducción.

Forma de rotura de la roca.

Descripción de los distintos procedimientos. Procedimientos manuales. Sondeos con granalla. Sondeos con hélice. Sondeos con tricono. Equipos de perforación rotativa con tricono. Consideraciones de la perforación rotativa con tricono. Sondeos a Rotación con circulación inversa. Sondeos a rotación con obtención de testigo. Sistema de perforación Rotary. Procedimientos especiales de perforación rotativa.

Tema 3. Perforación de interior.

Introducción. Martillos manuales. Usos del martillo de mano. Jumbos. Perforadoras. Varillaje. Deslizaderas. Brazos. Chasis.

Tema 4 Fluidos de perforación.

Introducción. Tipos de fluidos. Naturaleza y función de los lodos de perforación. Cualidades de los lodos.: Físicas, químicas y geológicas. Composición general de un lodo. Tipos de lodo: a base de agua y arcilla. Lodos de emulsión, espumantes estables, otros tipos.

Tema 5. Perforación para voladuras.

Introducción. Perforación para voladuras en banco. Perforación para voladuras en banco de pequeño diámetro. Perforación para voladuras en banco de gran diámetro. Perforación de voladuras para producción de escollera. Perforación de voladuras para gran desplazamiento. Apéndice. Fórmulas de cálculo de esquemas de voladuras en banco. Perforación para

excavaciones de carreteras y autopistas. Perforación para excavaciones a media ladera. Perforación para voladuras de zanjas. Perforación para voladuras en rampa. Perforación de prevoladuras. Perforación para voladuras en túneles. Cueles. Diseño de espaciamiento entre barrenos para corte de Granito en canteras de roca ornamental.

Tema 6. Sondeos para agua.

Realización del sondeo. Perforación. Entubado de la perforación. Engravillado. Desarrollo del sondeo. Cementación. Impermeabilización. Ensayo de Bombeo. Realización práctica del ensayo de bombeo. Caudales necesarios. Selección de la bomba.

Tema 7. Sondeos Geotécnicos.

Sondeos aplicados a reconocimiento de suelos. Sondeos aplicados a reconocimientos de rocas.

Tema 8. Pruebas de permeabilidad. Inyecciones

Introducción. Ensayo Lefranc. Esquema general de la Prueba Lefranc. Prueba de permeabilidad a través del fondo de la tubería. Prueba de permeabilidad por debajo de la tubería, con obturadores: Ensayo Lugeon. Inyecciones de cemento. Diversas aplicaciones de la Inyección. Para contener las paredes del agujero. Para consolidar terrenos. Pantalla de estanqueidad. Inyecciones en presas. Mezclador, agitador y bomba de inyección.

Tema 9 Anclajes.

Introducción. Distinción entre anclajes y bulones. Técnica del anclaje para suelos. Técnica del anclaje para rocas. Cálculo de anclajes.

Tema 10. Perforación petrolífera.

Introducción. Exploración petrolífera. Extracción de petróleo. Almacenamiento. Singularidades de la perforación marina.

Tema 11. Sondeos de investigación Minera.

Introducción. Métodos de perforación utilizados, Mallas de sondeos. Métodos de evaluación de reservas. Ejemplos de estimación de reservas.

Tema 12. Sondeos para extracción de minerales "in situ".

Introducción. Tipos de minería química "in situ". Selección de lixiviantes. Práctica operativa. Ejecución de sondeos.

Tema 13. Sondeos para aprovechamiento de energía geotérmica.

Introducción. Energía geotérmica. Bombas para calor/frío de fuente terrestre (bombas geotérmicas). Sistemas de tierra. Selección del sistema de perforación para captación geotérmica vertical. Configuración del sistema de perforaciones. Sondas geotérmicas. Fluido caloportador: Materiales de relleno en la perforación. Zanjas de tuberías hasta los distribuidores. Diseño de perforaciones para intercambiadores de calor.

Tema 14. Aplicaciones informáticas para el tratamiento de los datos de Sondeos.

Descripción de programas. Diversas aplicaciones.

Tema 15. Normativa . Sondeos.

- Riesgos laborales en Sondeos Mineros. Consideraciones generales. Justificación de la Prevención. Principios de responsabilidad y conformidad en la prevención. Objeto y campo de aplicación . Puestos de trabajo. Índice de riesgos identificados. Prevención de riesgos en la perforación de barrenos. Prevención de riesgos por generación de polvo respirable. Prevención

de riesgos por utilización de maquinaria. Equipos auxiliares e instalaciones. Legislación aplicable.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE19 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales
CE29 Control de la calidad de los materiales empleados.
CE34 Modelización de yacimientos.

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- T15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Sesiones magistrales, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula, campo, aula de informática y de visualización utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías, no presenciales.
- Actividades de seguimiento on line.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		25	
Prácticas	- En aula	10		10	
	- En el laboratorio	10		10	
	- En aula de informática	2		5	
	- De campo	4			
	- De visualización (visu)	2		4	
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías			2		
Actividades de seguimiento online		2		2	
Preparación de trabajos		2		30	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		62	2	86	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Procedimientos de Sondeos. Teoría ,práctica y aplicaciones. Jesús Puy Huarte.
- Camberfort, H Perforaciones y Sondeos. Ed. Omega. 1980.
- Manual de Perforación. (U.E.E.)
- Manual de Perforación y Voladura de Rocas. INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA.
- Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación. Editor: Carlos López Jimeno. Diversos autores.

- Suministro de agua doméstica. GRUNDFOS.
- Alumbramiento de aguas. Guía para la construcción y mantenimiento de suministros de agua Privada. Rick Brassington . Ed. Acribia S.A.
- Registro de Datos en Sondeos de Reconocimiento. (IGME)
- Aguas Subterráneas (Captación y aprovechamiento). J. Martinez Rubio, P. Ruano Magán 1 Edición 1998. Artes Gráficas Gala S.L.
- Ingeotúneles Vol.1,2,3.Editor: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- Manual de Túneles y Obras Subterráneas Editor: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- Manual de aplicaciones informáticas en minería. Diversos autores. Edita: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- Manual de Sondeos Aplicaciones. Diversos autores. Edita: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Ley de aguas 1/2001.
- Ley de Minas. Ley 22/1973.
- RD. 150/96.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. <http://www.mityc.es>.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita al final.

Las actividades de evaluación supondrán un 60% de la nota total de la asignatura.

La prueba escrita final será un 40% de la nota total de la asignatura.
No se efectuará la media entre ambas pruebas, si en cada una de ellas no se obtiene una calificación mínima correspondiente al 45 % de la máxima.

Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

1- Participación Activa en Clase.

2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo.

Estas actividades supondrán un 60 % de la nota final

3- Pruebas escritas de tipo largo y test ,problemas.

Esta actividad supondrá un 40 % de la nota final.

Recomendaciones para la evaluación.

El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales.

El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.

Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial, y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

ELECTROTECNIA II

1.- Datos de la Asignatura

Código	106158	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Específico	Curso	2º	Periodicidad	2º S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual - Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Remedios Aumente Rodriguez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	118		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	remedios@usal.es	Teléfono	606134602

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al bloque de formación específica, modulo de Tecnología Energética
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación específica en electrotecnia
Perfil profesional.
El título de Graduado/a en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía habilita para el ejercicio de la profesión regulada de <i>Ingeniero Técnico de Minas</i> (Orden CIN/306/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para la citada profesión (BOE 18/2/2009)).

3.- Recomendaciones previas

Haber superado la asignatura de Electrotecnia I

4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir la fundamentación científica necesaria para comprender suficientemente los fenómenos y las aplicaciones, además del conocimiento, de las soluciones técnicas que han permitido la utilización de los fenómenos electromagnéticos en una amplia variedad de aplicaciones y adquirir también la experiencia mediante la experimentación que haga posible la medida precisa y el manejo de los dispositivos electrotécnicos con destreza y seguridad suficientes.

5.- Contenidos

Tema1. Interacciones entre la corriente eléctrica y un campo magnético:

- Propiedades magnéticas de los materiales.
 - Permeabilidad.
 - Circuito magnético.
 - Fuerza magnetomotriz.
 - Reluctancia.
- Inducción electromagnética.
 - Leyes de Faraday y de Lenz.
 - Inducción Fuerza electromotriz inducida en un circuito próximo.
 - Aplicaciones prácticas de la inducción electromagnética.
- Corrientes parásitas o de Foucault.
- Autoinducción de bobinas. Coeficiente de autoinducción.
- Fuerza sobre una corriente eléctrica en el seno de un campo magnético

Tema 2. Efecto térmico de la electricidad

- Efecto Joule.
- Calor específico
- Cálculo de la sección de conductores:
 - Cálculo de la sección teniendo en cuenta el calentamiento de los conductores.
 - Densidad de la corriente de un conductor.
 - Porque se emplean altas tensiones en el transporte de energía eléctrica.
 - Caída de tensión en las líneas eléctricas.
 - Cálculo de la sección teniendo en cuenta la caída de tensión.
 - Cálculo de la sección teniendo en cuenta la norma UNE 204060-5-523.
 - Cálculo de la sección de los conductores teniendo en cuenta la conductividad.
 - La caída de tensión según el reglamento electrotécnico de baja tensión.

Tema 3. Aplicaciones del efecto térmico

- Elementos de calefacción
- Transmisión de calor.
 - Calefacción por suelos y techos radiantes.

Calefacción por acumulación.

El termo eléctrico.

- Inconvenientes del efecto térmico.

El cortocircuito.

La sobrecarga.

Protección de los circuitos contra cortocircuitos y sobrecargas.

Fusibles.

Los interruptores automáticos.

Funcionamiento de un interruptor automático.

Los motores pueden producir sobrecargas en su funcionamiento

Tema 4. Efecto químico de la corriente eléctrica. Pilas y acumuladores

- Electrolisis

- Recubrimientos galvanicos

- Pilas eléctricas.

Características de las pilas.

Tipos de pilas eléctricas

- Acumuladores.

Acumuladores de plomo.

Constitución de un acumulador.

Capacidad de un acumulador.

Tensión y corriente de carga de un acumulador.

Tensión y corriente de descarga de un acumulador.

Resistencia interna. Vida de un acumulador.

Auto descarga de un acumulador.

Acumuladores alcalinos.

- Conexión de pilas y acumuladores.

Tensión en bornes del generador.

Potencia del generador.

Rendimiento eléctrico de un generador.

Conexión de generadores en serie.

Conexión de generadores en paralelo.

Tema 5. Los condensadores:

- Funcionamiento de un condensador

- Capacidad de un condensador

- Carga y descarga de un condensador

- Especificaciones técnicas de los condensadores

- Tipos de condensadores.

De papel impregnado

De papel metalizado,

De plástico,

Cerámicos,

De mica,

Electrolíticos de aluminio.

- Identificación de los valores de los condensadores.

- Asociación de condensadores: En serie, en paralelo

Tema 6. Lámparas eléctricas

- Magnitudes luminosas de las lámparas eléctricas

- Flujo luminoso

- Eficacia luminosa

- Índice de reproducción cromático (IRC)

- Temperatura de color (K)

- Illuminancia o nivel de iluminación

Tipos de lámparas eléctricas.

Tema 7. Circuitos electrónicos de corriente alterna:

- Semiconductores.

- Conductores, semiconductores y aislantes

- Semiconductores intrínsecos y extrínsecos

- Metales y semiconductores

- Diodos

- Transistores

- Tiristores.

- Valores característicos y su comprobación.

- Circuitos electrónicos básicos

- Rectificadores

- Amplificadores

- Multivibradores

- Eficiencia energética de los dispositivos eléctricos y electrónicos.

Tema 8. Seguridad en instalaciones eléctricas:

- Riesgo eléctrico.

- Factores que influyen en el riesgo eléctrico

- Intensidad de la corriente y tiempo de duración del contacto.

- Recorrido o trayectoria de la corriente a través del cuerpo.

- Impedancia o resistencia del cuerpo humano.

- Tensión de contacto.

- Tipos de corriente y frecuencia.

- Tipos de contactos eléctricos y sistemas de protección.

- Contacto eléctrico directo.

- Sistemas de protección para evitar los contactos directos.

- Contacto eléctrico indirecto.

- Sistemas de protección contra contactos indirectos.

- Interruptores diferenciales

- Riesgos de la electricidad sobre los materiales.

- Protección contra sobreintensidades.

- Protección contra sobretensiones.

- Normativa sobre seguridad

- Normas de seguridad para la realización de trabajos eléctricos.

- Normas generales.

- Trabajos en ausencia de tensión.

- Trabajos en tensión

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

- CB4: 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-

Específicas.

- CE3: Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica

Transversales.

- CT1: Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.
- CT2: Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- CT3: Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.
- CT4: Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
- CT5: Capacidad de toma de decisiones.
- CT6: Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- CT7: Capacidad de actualización y continua integración de nuevas tecnologías.
- CT8: Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- CT9: Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados en lengua nativa.
- CT10: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
- CT9: Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares
- CT12: habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

7.- Metodologías docentes

Los fundamentos de la metodología de enseñanza, para los objetivos expuestos, conducen a que se de prioridad a dos aspectos esenciales:

- 1, Planteamiento crítico de los temas básicos de la materia, como punto de partida para el desarrollo del conocimiento específico.
2. Abundante propuesta de problemas de aplicación, para desarrollar en los alumnos la capacidad de análisis y de elección de las metodologías más eficaces.

Para cumplir con los objetivos las clases están organizadas en:

.- Clases de exposición teórico-prácticas: estas exposiciones están basadas en una amplia bibliografía, coincidente con la recomendada por otras universidades del país.

.- Clases de discusión y análisis de los ejercicios y problemas propuestos por la cátedra: en estas clases los estudiantes toman estrecho contacto con los docentes y tienen la oportunidad de trabajar con una relación docente/alumno muy favorable. .

.-Trabajo individual: se incentiva el uso de programas de ordenador para resolver problemas y estudiar las propiedades de los circuitos electrónicos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		35		20	55
Prácticas	- En aula	20		30	50
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			20	15	35
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
TOTAL		65	20	65	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Se proporcionará a través de la plataforma

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se proporcionarán documentos a través de la plataforma

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente

Entrega de trabajos y participación 20%.

Examen final 80%.

Criterios de evaluación

1. Interpretar las relaciones entre los circuitos de corriente eléctrica y los campos magnéticos.

2. Explicar el efecto térmico de la electricidad y realizar el cálculo de las secciones de conductores eléctricos teniendo en cuenta varios factores. Calcular la sección de

conductores en instalaciones eléctricas de interior y para otros usos

3. Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, energía motriz o calor y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar. Conocer los elementos de protección contra efectos térmicos
4. Analizar el funcionamiento de pilas y acumuladores en función de sus características internas y calcular los parámetros necesarios para su funcionamiento.
5. Explicar el funcionamiento de un condensador, explicando el funcionamiento y describir los distintos tipos de condensadores.
6. Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar.
7. Interpretar y describir los elementos electrónicos que se utilizan en circuitos de corriente alterna. Realizando pequeños esquemas y calculando los parámetros de los mismos
8. Conocer e interpretar los riesgos de las instalaciones eléctricas y comprobar el funcionamiento de los elementos de protección, además de las normas sobre seguridad.

Instrumentos de evaluación

- Exámenes escritos
- Exámenes prácticos
- Desarrollo de supuestos prácticos
- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba escrita de recuperación.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1.- Datos de la Asignatura

Código	106215	Plan	262	ECTS	9.0
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA				
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FERNANDO ESPEJO ALMODÓVAR	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA		
Centro	E.P.S. ÁVILA		
Despacho	214		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	espejo@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura junto con la asignatura "Química de los Materiales" conforman la materia "Ciencia y Tecnología de los Materiales", perteneciente al módulo II "Formación Tecnológica Común", que incluye, además, las materias "Topografía", "Ciencia y Tecnología de los Materiales", "Ingeniería de Estructuras I", "Ingeniería del Terreno I", "Seguridad y Salud", "Ingeniería Eléctrica", "Procedimientos y Organización I", e "Ingeniería Hidráulica e Hidrología I".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura forma parte de la formación tecnológica común que deben adquirir los futuros graduados en Ingeniería Civil, y se imparte tanto en el itinerario A como en el B del Plan de Estudios de Grado. Tras los conocimientos adquiridos en la asignatura de "Química de los Materiales" en esta asignatura se imparten aspectos específicos relativos a las propiedades de los tipos de materiales más comúnmente utilizados en sistemas estructurales dentro del ámbito de la Ingeniería Civil, sin perder de vista los criterios básicos de selección que permitan en cada caso optimizar tanto técnica como económicamente dichos sistemas.

Estos conocimientos permitirán fundamentar correctamente cualquier diseño de índole estructural en el desempeño de su vida profesional, siendo básicos en otras asignaturas del plan de estudios.

Perfil profesional.

El carácter básico de la asignatura permite generalizar su uso en cualquier itinerario formativo que curse el alumno a lo largo de su vida profesional, siempre que esté relacionado con los sistemas estructurales. Proporcionará los conocimientos mínimos para establecer protocolos de selección en cualquier fase de la concepción de una obra pública, al mostrar las distintas tipologías de materiales y sus principales características, tanto funcionales como estructurales.

3.- Recomendaciones previas

Recomendable haber cursado las materias básicas Matemáticas, Física y Geología; aconsejable tener conocimientos previos de química general y de materiales.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es proporcionar a los alumnos los conocimientos fundamentales tanto de carácter teórico como práctico, de las propiedades tecnológicas de los distintos materiales de construcción, orientado a su correcta selección y uso en la obra civil. Desde las materias primas, pasando por los distintos procesos de tratamiento y transformación, los ensayos de calidad y caracterización y sus distintas aplicaciones.

Entre los objetivos específicos pueden citarse:

- o Plantear y resolver problemas básicos sobre propiedades, mezclas y dosificaciones.
- o Conocer los ensayos de determinación de propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales de construcción.
- o Conocer los materiales de construcción adecuados a cada tipología constructiva, y su puesta en obra en el proceso constructivo.
- o Conocer y saber interpretar la normativa técnica a aplicar.

5.- Contenidos

- Propiedades generales de los materiales y criterios de selección
- Rocas
- Yesos y cales

- Cementos y morteros
- Hormigones
- Materiales bituminosos
- Materiales cerámicos
- Materiales metálicos
- Materiales poliméricos
- Nuevos materiales en la construcción

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 8.- Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

CE 9.- Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Transversales.

CT1- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT2- Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando 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.

CT3- Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT5 – Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

7.- Metodologías docentes

Esta materia se desarrollará coordinadamente tanto con el resto de las materias del módulo II al que pertenece como con el resto de las asignaturas que se imparten en el primer curso del Grado.

Se utilizarán de forma conjunta actividades presenciales y no presenciales.

Dentro de las actividades presenciales se engloban:

– Actividades de grupo grande, consistentes en la exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos relacionados con las competencias previstas y resolución de problemas. La metodología empleada será la lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.

– Actividades de seminario, para la resolución de casos prácticos y/o problemas y la exposición y defensa de trabajos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	40		40	80
Prácticas - En aula	15		30	45
Seminarios	10		20	30
Exposiciones y debates	10			10
Tutorías	10			10
Preparación de trabajos			25	25
Exámenes	5		20	25
TOTAL	90		135	225

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

1. Materiales de construcción. José Miguel Salva Pérez. Escuela Superior Politécnica de Alicante.
2. Materiales de construcción. Félix Orús Asso. Editorial Dossat, S.A.
3. Materiales de construcción. G. I. Gorchakov.
4. Hormigón. Manuel Fernández Canovas. Servicio de Publicaciones R.O.P. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
5. Yesos y cales. Francisco Arredondo y Verdú. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
6. Materiales Metálicos de Construcción. Alaman. Servicio de Publicaciones R.O.P. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 1990.
7. Manual de áridos. Editor Carlos López Jimeno. LOEMCO. E.T.S. Ingenieros de Minas. Madrid.
8. Áridos. Editado por M. R. Smith & L. Collis. Editado en español por L. Suárez, M. Regueiro. Colegio Oficial de Geólogos de España. Madrid.
9. Manual de rocas ornamentales. Editor Carlos López Jimeno. LOEMCO. E.T.S. Ingenieros de Minas. Madrid.
10. Problemas de materiales de construcción. Pulido Carrillo, José Luis. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
11. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.VARIOS AUTORES. Ed: Catálogo de publicaciones del Ministerio de Fomento Año 2008
12. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08). VARIOS AUTORES. Ed: Catálogo de publicaciones del Ministerio de Fomento Año 2008

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

En base a los sistemas de evaluación descritos en la materia de la que forma parte la asignatura, las pruebas que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Prueba final: 75%. La prueba final engloba una parte teórica, con un peso del 40% y la resolución de problemas, con un peso del 35% el total.

Desarrollo de supuestos prácticos: **15%**

Evaluación continua: **10%**

El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

Instrumentos de evaluación

Actividades de evaluación continua: Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.

Prueba final: Constará de dos exámenes, que se realizarán en la fechas previstas en la planificación docente, en las que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé un número de estudiantes que no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela. Dicha prueba constará de dos partes, correspondientes a los dos exámenes anteriormente indicados.

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106220	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	CARLOS JIMÉNEZ POSE	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	U110400@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura Cálculo de Estructuras se encuentra englobada en el módulo II: Formación Tecnológica Común, dentro de la materia Ingeniería de Estructuras I, que abarca las asignaturas Mecánica Técnica, Resistencia de Materiales, Cálculo de Estructuras y Tecnología de Estructuras.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

En esta asignatura se aborda el estudio global de las estructuras, proporcionando como resultados los desplazamientos de los nudos y las solicitaciones sobre cada elemento. Esta información servirá de base para el dimensionado de los diferentes elementos de hormigón armado o acero según los procedimientos que se estudiarán en la asignatura Tecnología de Estructuras.

Perfil profesional.

El adecuado seguimiento de la asignatura proporcionará al estudiante la aptitud para trabajar en el ámbito del diseño y cálculo de estructuras.

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir la asignatura son necesarios conocimientos y dominar procedimientos de Matemáticas y de Física y, sobre todo, de Mecánica Técnica y de Resistencia de Materiales, por lo que se recomienda no matricularse de ella sin haber cursado con un aprovechamiento razonable las dos últimas asignaturas mencionadas.

4.- Objetivos de la asignatura

Que los estudiantes conozcan los tipos de estructuras y la normativa relativa a seguridad y acciones sobre las estructuras, y dominen los métodos de análisis de estructuras articuladas y de nudos rígidos.

5.- Contenidos

- Conceptos básicos del análisis estructural.
- Tipología de estructuras.
- Seguridad estructural y acciones en la edificación.
- Teoremas energéticos.
- Estructuras articuladas.
- Estructuras de nudos rígidos.
- Métodos de las fuerzas y de las deformaciones.
- Cálculo matricial de estructuras.
- Cálculo plástico.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Transversales.

Específicas.

CE 10.- Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE 12.- Conocimientos de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, y capacidad de concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

CT 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT 2.- 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.

CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

7.- Metodologías docentes

Clase magistral, metodología basada en problemas, tutorías.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula	30		40	70
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		9		30	39
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- ARGÜELLES, R. (1996): Análisis de estructuras, Ed. Bellisco.
- ARGÜELLES, R., y otros (2005): Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden: teoría y problemas. Ed Bellisco.
- GONZÁLEZ, J.R. y SAMARTÍN, A. (1999): Cálculo de estructuras, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- MARTÍ, P. (2003): Análisis de estructuras: métodos clásicos y matriciales, Ed. H. Escarabajal - Universidad Politécnica de Cartagena.
- MARTÍ, P., TORRANO, S. y MARTÍNEZ, P. (2000): Problemas de teoría de estructuras, Ed. H. Escarabajal – Univ. Politécnica de Cartagena.
- VÁZQUEZ, M. (1999): Resistencia de materiales, Ed. Noela.
- VÁZQUEZ, M. (1999): Cálculo matricial de estructuras, Ed. Colegio de I.T.O.P. de Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: DOCUMENTOS BÁSICOS SE y SE-AE

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, y no debe entenderse como la hay que salvar al final de dicho proceso.

Criterios de evaluación

Mostrar que se comprenden y aplican correctamente los procedimientos de Cálculo de Estructuras, tanto articuladas como de nudos rígidos.

Instrumentos de evaluación

Prácticas y examen final. Se podría plantear la realización de algún examen parcial si el profesor lo considera necesario. Los exámenes consistirán en la realización de ejercicios prácticos, es necesario tener realizadas todas las practicas propuestas para poder realizar el examen..

Recomendaciones para la evaluación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos para resolver en los debates y tutorías.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudiar la teoría de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos para resolver en debates y tutorías. Analizar de forma crítica los resultados de las evaluaciones previas que no han conseguido superarse con éxito.

INGENIERÍA SANITARIA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106265	Plan	262	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Ingeniería Hidráulica				
Departamento	Ingeniería cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Balairón Perez	Grupo/ s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno.		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	225		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web	studium.usal.es		
E-mail	balairon@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: HIDROLOGÍA

Incluida en la materia "Redes y Gestión Urbanística I" junto con la asignatura de Servicios urbanos además de las contenidas en la materia "Obras y Gestión de Recursos Hidráulicos" que incluyen:

Obras e Instalaciones Hidráulicas, Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos, Planificación y Gestión de Recursos Hidráulicos, Hidrogeología, Hidráulica Fluvial además de Ingeniería Ambiental.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación en Abastecimiento, Saneamiento y Depuración de Aguas para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.

Perfil profesional.

Su conocimiento es fundamental en la actuación de un técnico en la gestión del agua en Ayuntamientos, Diputaciones y Confederaciones Hidrográficas, en empresas concesionarias de la gestión de agua, además en consulting especializados en la redacción de proyectos de abastecimientos de agua, saneamiento de poblaciones y depuración del agua residual.

3.- Recomendaciones previas

Es necesaria una formación en : Química del Agua, Hidráulica, Hidrología, Hidrogeología e Ingeniería Ambiental

4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura de Ingeniería Sanitaria, está orientada a consolidar parte de los conocimientos adquiridos por el alumnado en Hidráulica y ampliar los recogidos en el contenido de la programación. Se pretende que el alumno consiga los conocimientos necesarios para poder diseñar, calcular y dirigir cualquiera de los posibles proyectos que pueda presentarse dentro de su campo de aplicación: Abastecimiento y Distribución de Agua, Saneamiento y Alcantarillado e Ingeniería del Agua Residual

5.- Contenidos

La asignatura se divide en tres partes fundamentales y una complementaria, su distribución en temas es la siguiente:

UNIDAD DIDÁCTICA 1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

Capítulo 1 Introducción

Objetivos de un sistema de abastecimiento. Reglamentación básica.
Tipos de redes de abastecimiento

Capítulo 2 Componentes

Depósitos reguladores. Conducciones (tipología, sistemas de unión, etc.).
Valvulería y ventosas.
Elementos complementarios (hidrantes, etc).
Acometidas

Capítulo 3 Diseño de un abastecimiento.

Diseño hidráulico de las conducciones (Caudales de cálculo, Velocidad del agua, Cálculo de las pérdidas de carga, Criterios de diseño presiones en la red, Sobrepresiones debidas al golpe de ariete). Otros criterios de diseño.
Diseño mecánico de las conducciones. Diseño de los depósitos de regulación

Capítulo 4.Construcción

Instalaciones enterradas (en zanja, en terraplén, en zanja terraplenada). Aéreas. En galería. Subacuáticas. Sin apertura de zanja (túnel, hincas, rehabilitaciones). Bajo vías de comunicación. Excavados en mina. Construidos in situ. Pruebas de la tubería instalada

UNIDAD DIDÁCTICA 2 SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Capítulo 1 Introducción

Objetivos de un sistema de saneamiento. Características de las aguas residuales. Reglamentación básica. Tipos de redes de saneamiento

Capítulo 2 Componentes

Conducciones (tipología, sistemas de unión, etc.). Arquetas y pozos de registro. Elementos de disipación de energía. Aliviaderos de tormenta. Tanques de tormenta. Elementos auxiliares (marcos, tapas, pates, tramex, cámaras de descarga, elementos de ventilación, etc.) Acometidas

Capítulo 3 Diseño de un saneamiento.

Diseño hidráulico de las conducciones (Caudales de cálculo, Velocidad del agua, Cálculo de las pérdidas de carga, comprobaciones a realizar). Otros criterios de diseño. Diseño mecánico de las conducciones. Diseño de aliviaderos y tanques de tormenta

Capítulo 4.Construcción

Instalaciones enterradas (en zanja, en terraplén, en zanja terraplenada). Entibaciones, well points, . Sin apertura de zanja (túnel, hincas, rehabilitaciones). Bajo vías de comunicación. Excavados en mina. Construidos in situ. Pruebas de la tubería instalada

UNIDAD DIDACTICA 3: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN A LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.

La contaminación: agua residual.- La depuración biológica: natural y artificial.- Esquemas de los procesos unitarios en la depuración: rendimientos.- Planificación del saneamiento y depuración.- Normativa aplicable a la depuración: Legislación actual española y Directivas de la U.E.

CAPÍTULO 2.- AUTODEPURACIÓN DE LOS RÍOS.

Capacidad receptora de un cauce.- Concepto de autodepuración de los ríos.- Consideraciones biológicas en la autodepuración.- Fases del proceso de autodepuración.- Absorción y déficit de oxígeno.- Modelo de la curva del déficit de oxígeno.- Ayudas al cauce receptor.

CAPÍTULO 3.- PRETRATAMIENTOS DE UNA DEPURADORA.

Esquema de una depuradora de aguas residuales.- Pretratamiento – Objetivo general.- Aliviadero de entrada.- Rejillas de desbaste.- Trituración de residuos.- Tamices.- Desarenado.- Consideraciones generales.- Desengrasado.- Eliminación de residuos en el pretratamiento. **CAPÍTULO 4.- DEPURACIÓN FÍSICA: DECANTACIÓN.**

Decantación primaria.- Sedimentación de aguas residuales.- Ensayo de sedimentación.- Rendimientos alcanzables en los decantadores primarios.- Ventajas y desventajas de la decantación primaria.- Sedimentación de partículas floculadas: proceso químico;

coagulación.- Sedimentación de partículas floculadas: procesos biológicos. Decantación secundaria.-

Tipos de decantadores.- Dispositivos en los decantadores.- Parámetros de diseño en la decantación.- Flotación.

CAPÍTULO 5.- DEPURACIÓN BIOLÓGICA: LECHOS BACTERIANOS.

Introducción.- Origen y desarrollo de los lechos bacterianos.- Características constructivas y funcionales.- Esquemas funcionales.- Tipos de lechos bacterianos.- Problemas de los lechos bacterianos.- Parámetros de diseño.- Cálculo de los lechos bacterianos: modelos.- Biodiscos y biocilindros.- Explotación y mantenimiento de lechos bacterianos.

CAPÍTULO 6.- DEPURACIÓN BIOLÓGICA: FANGOS ACTIVADOS.

Características generales.- Partes constitutivas de los procesos biológicos por fangos activados.- Esquemas y descripción de los procesos funcionales.- Características estructurales en los distintos tipos de reactores.- Aireación forzada.- Sistemas de aireación.- Consideraciones sobre la decantación secundaria.- Ventajas e inconvenientes del sistemas de fangos activos.

CAPÍTULO 7.- PROCESOS UNITARIOS AVANZADOS.

Necesidad del tratamiento avanzado de las aguas residuales.- Técnicas en el tratamiento avanzado de las aguas residuales: esquemas funcionales.- Filtración en medio granular.- Microtamizado.- Control y eliminación de nutrientes.- Nitrificación.- Eliminación del fósforo: procesos A/O, PhoStrip.- Adsorción con carbón activo.- Intercambio iónico.- Ultrafiltración.- Ósmosis inversa.- Electrodialisis.

CAPÍTULO 8.- TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE FANGOS.

Procedencia y producción de lodos.- Esquema de una instalación de tratamiento de lodos.- Características de los lodos.- Problemas de los lodos.- Hidráulica de los lodos.- Espesadores: de gravedad y de flotación.- Digestión aerobia y anaerobia de los lodos.- Tipos de digestores.- Deshidratación de lodos.- Aprovechamiento y eliminación de lodos.- Estabilización de los fangos con cal o cloro.- Destino de los lodos.

UNIDAD DIDACTICA COMPLEMENTARIA

CAPÍTULO 1.- TÉCNOLOGÍAS DE DEPURACIÓN EN PEQUEÑOS NÚCLEOS URBANOS

La depuración en pequeños núcleos urbanos.- Sistemas de depuración.- Tratamiento y eliminación de fangos.

CAPÍTULO 2.- REUTILIZACIÓN DEL AGUA RESIDUAL: APLICACIONES Y ASPECTOS TÉCNICOS

Introducción.- Calidades necesarias en la utilización del agua residual: en la agricultura y en la industria.- Recarga de acuíferos con agua residual tratada.- Reutilización en el suministro de agua potable.- Tecnología de la recuperación de aguas residuales.- Planificación de la reutilización del agua residual.

CAPÍTULO 3.- DESALACIÓN DEL AGUA DEL MAR

Introducción.- Procesos térmicos: M.S.F., M.E.D. y V.C.- Procesos de membranas: electrodiálisis electrodiálisis reversible, ósmosis inversa.- Otros procesos: destilación con membranas, evaporación solar.- Eliminación del rechazo.- Sistemas híbridos.- La desalación en el mundo.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 29.- Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

CE 30.- Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

Transversales.

CT2.- 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.

CT3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

7.- Metodologías docentes

Los temas correspondientes de la asignatura se impartirán mediante clases teóricas presenciales, en su exposición se utilizará la proyección de diapositivas y presentaciones, procurando trasladar al alumno a la realidad práctica.

Durante el curso, se encomendarán a los alumnos una serie de ejercicios y supuestos prácticos referente a los contenidos de la asignatura.

El material se distribuirá a través de la plataforma Studium en el que se incluirán los problemas y documentos complementarios oportunos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL					

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

UNIDAD DIDACTICA 1: ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA

- CABRERA, E., ESPERT, V. Y OTROS.- SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA; UD MECÁNICA DE FLUIDOS; UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. 1996
- CEDEX.- GUÍA TÉCNICA SOBRE TUBERÍAS PARA EL TRANSPORTE DE AGUA A PRESIÓN. 2003
- HERNANDEZ MUÑOZ, A.- ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DEL AGUA; S.P.E.I.C.C.P..1993
- LIRIA MONTAÑÉS, J.- PROYECTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA... S.P.E.I.C.C.P..1995
- MAYOL MALLORQUI.- J Mº . TUBERÍAS T.I Y II; BELLISCO .1997
- MCGHEE.- T.J..- ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO; MCGRAW HILL 1999
- PULIDO CARRILLO.- JOSE L.- HIDROGEOLOGIA PRACTICA; URMO, S.A. 1978
- PULIDO CARRILLO.- JOSE L.- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA; S.P.E.I.C.C.P.1999
- PÜRSCHEL.- W.; LA CAPTACION Y EL ALMACENAMIENTO DEL AGUA POTABLE; URMO, S.A. 1976
- PÜRSCHEL.- W.; EL TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA; URMO, S.A. 1976
- **TRAPOTE JAUME, ARTURO INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICO-SANITARIAS.**
- I ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA. PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE, D.L. 2011**

UNIDAD DIDACTICA 2 : SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS RESIDUALES

- APARICIO MIJARES, F,J.- FUNDAMENTOS DE HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE; E. LIMUSA 1997
- CATALÁ MORENO, F.- CÁLCULO DE CAUDALES EN LAS REDES DE SANEAMIENTO; SPEICCP 1997
- HERNANDEZ MUÑOZ, A.- SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO; S.P.E.I.C.C.P. 1993
- METCALF & EDDY; REDES DE ALCANTARILLADO Y BOMBEO; MCGRAW HILL. .1998
- MARTINEZ MARÍN, E.- HIDROLOGÍA PRÁCTICA SPEICCP 2002
- PULIDO CARRILLO, JOSE L.- TEORÍA Y CÁLCULO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO URBANAS S.P.E.I.C.C.P. 2003

- PÜRSCHER, W.- LAS REDES URBANAS DE SANEAMIENTO; URMO, S.A. 1982
 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES; MINISTERIO DE FOMENTO 1998.

- TRAPOTE JAUME, ARTURO . INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICO-SANITARIAS. II,

SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO. PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE

ALICANTE, D.L. 2011

UNIDAD DIDACTICA 3: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- CRITES, R. Y TCHOBANOGLOUS, G.; AGUAS RESIDUALES.- MCGRAW HILL; .2000

- DEGREMONT.- MANUAL TÉCNICO DEL AGUA; URMO, S.A. 1984

- HERNANDEZ LEHMAN, A.- MANUEAL DE DISEÑO DE E.D.A.R.; S.P.E.I.C.C.P. .1997

- HERNANDEZ MUÑOZ, A.- DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES; S.P.E.I.C.C.P. .1996

- HERNANDEZ MUÑOZ, A Y OTROS.- MANUAL DE DEPURACIÓN; PARANINFO 1996

- IBRAHIM PERERA, J.C.- DESALACIÓN DE AGUAS; COL. SEINOR Nº 23; C.I.C.C.P. .1996

- METCALF & EDDY.- TRATAMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 1998

- PÜRSCHER, W.- EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS; URMO, S.A. 1982.

- RAMALHO,R.S.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES; REVERTE,S.A. 1996

- TRAPOTE JAUME, ARTURO . DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS.

PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE, D.L. 2011

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se realizará en base a los resultados del examen teórico-practico tanto del primer y segundo examen parcial, entre los cuales se realizará la nota media ponderada, como del examen ordinario y de recuperación según el calendario de exámenes expuesto en esta guía.

Criterios de evaluación

Los resultados obtenidos tanto en el primer examen parcial como en el segundo examen parcial se reservarán, para completar la nota con la parte no aprobada. De esta manera el alumnado solo se examinará en cada convocatoria oficial, dentro de cada curso de la parte o partes no superada/s

Instrumentos de evaluación

Controles parciales liberatorios
 Exámenes finales y de recuperación

Recomendaciones para la evaluación.

Seguir la evolución de la asignatura con regularidad y atención.

Recomendaciones para la recuperación.

Resolver las dudas sobre las partes de la asignatura en las que se haya detectado un déficit significativo. Insistir en el estudio de aquellos capítulos y problemas realizados durante las clases prácticas.

HIDROGEOLOGÍA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106266	Plan	262	ECTS	6
Carácter	obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2ºS
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1402			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Huerta Hurtado	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Lunes de 16-20		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
OBRAS Y GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pretende conocer los conceptos básicos de Hidrogeología, el flujo del agua subterránea y el estudio de captaciones.
Perfil profesional.
Necesaria para realizar estudios hidrogeológicos, evaluar la evolución de sustancias contaminantes en el subsuelo, diseñar captaciones de agua subterránea y caracterizar su composición química.

3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos de las materias Matemáticas, Geología, e Hidrología

4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir los conocimientos básicos de Hidrogeología, el flujo del agua subterránea y el estudio de captaciones.

5.- Contenidos

- Geología aplicada a las aguas subterráneas, interpretación de cortes geológicos.
- Principios estratigráficos y paleontológicos
- Aguas subterráneas. Comportamiento hidrogeológico de las formaciones geológicas. Permeabilidad, transmisividad. Coeficiente de almacenamiento.
- Acuíferos y sus tipos: libres, confinados y semiconfinados.
- Flujo y almacenamiento del agua en el subsuelo. Ley de Darcy. Aplicaciones y limitaciones de la ley de Darcy.
- Prospección de las aguas subterráneas, métodos directos, métodos indirectos
- Medidas puntuales de la permeabilidad
- Captación de aguas subterráneas. Caudales y descensos. Régimen variable: ecuaciones de Theis y Jacob. Bombeos de ensayo. Casos complejos.
- Hidroquímica. Composición química de aguas naturales. Parámetros físico-químicos de interés. Evolución de la química del agua en el subsuelo.
- Contaminación de las aguas subterráneas. Orígenes de la contaminación. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos.
- Modelos teóricos del flujo subterráneo

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

52 Conocimientos básicos de hidrología superficial y subterránea

Transversales.

- T 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.
- T 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- T 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.
- T 4.- Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
- T 5.- Capacidad de toma de decisiones
- T 6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones,
- T 7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.
- T 8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- T 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.
- T 10.- Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
- T 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares.

7.- Metodologías docentes

Se combinarán las clases en el aula tanto teóricas como de problemas. Se realizarán prácticas en el laboratorio, aula de informática y salidas al campo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15			20
Prácticas	- En aula	15			20
	- En el laboratorio	10			
	- En aula de informática	10			10
	- De campo	7			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios				40	
Exposiciones y debates				10	12
Tutorías				20	20
Actividades de seguimiento online				20	15
Preparación de trabajos					40
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			2
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

BEAR, J.: Dynamics of fluids in porous media. American elsevier P. C. N. York 1972.
BEAR, J.: Hydraulics of Groundwater. McGraw-Hill Book Co. N.York. 1979.
FREEZE, R. A., CHERRY, J. A.: Groundwater. Prentice Hall Inc. 1979.
CUSTODIO, E., LLAMAS, M. R.: Hidrología subterránea. Omega 2ª Ed. 1983.
WALTON, W.C.: Practical Aspects of Ground Water Modeling. Nat. Water Well Ass. Dublin. Ohio. 1985.
ITGE.: Guía Metodológica para la Elaboración de Perímetros de Protección de Captaciones de Agua Subterránea. Madrid. 1991.
ESTRELA, T.: Metodologías y recomendaciones para la evaluación de recursos hídricos. C.E.H. CEDEX. Monografías. Madrid. 1992.
HALL, P.: Water Well and Aquifer Test Analysis. Water Res. Pub. LLC. H. Ranch. Colorado. 1996.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de conocimientos consistirá de entrega de prácticas y cuestionarios propuestos a través de studium, prácticas en el laboratorio un examen para evaluar los conocimientos teórico-prácticos.

Criterios de evaluación

Para superar la asignatura el examen teórico- práctico, el cual consistirá el 90% de la nota final y las prácticas que serán el 10%.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son: un exámen final que evaluará los conocimientos teóricos, problemas y prácticas en ordenador.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda llevar al día las prácticas y los conocimientos teórico-prácticos.

Recomendaciones para la recuperación.

Esforzarse en estudiar los conocimientos teórico-prácticos.

TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106278	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	CARLOS JIMÉNEZ POSE	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	N110400@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura Tecnología de Estructuras se encuentra englobada en el módulo II: Formación Tecnológica Común, dentro de la materia Ingeniería de Estructuras I, que abarca las asignaturas Mecánica Técnica, Resistencia de Materiales, Cálculo de Estructuras y Tecnología de Estructuras.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

En esta asignatura se abordan los procedimientos de dimensionado de los diferentes elementos de hormigón armado o acero de una estructura, para que soporten adecuadamente las acciones a las que se ven sometidos y cumplan la normativa vigente. Dichas cargas se obtienen mediante el estudio global de la estructura, siguiendo los métodos estudiados en la asignatura previa Cálculo de Estructuras.

Perfil profesional.

El adecuado seguimiento de la asignatura proporcionará al estudiante la aptitud para trabajar en el ámbito del diseño y cálculo de estructuras de hormigón armado y de acero.

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir la asignatura son necesarios conocimientos y dominar procedimientos de Matemáticas y de Física y, sobre todo, de Mecánica Técnica, Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras, por lo que se recomienda no matricularse de ella sin haber cursado con un aprovechamiento razonable las tres últimas asignaturas mencionadas.

4.- Objetivos de la asignatura

Que los estudiantes conozcan la normativa, y dominen los procedimientos básicos para afrontar el proyecto y la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado y acero.

5.- Contenidos

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- Introducción a las estructuras de hormigón: elementos estructurales, materiales.
- Bases de cálculo.
- Estado límite último bajo solicitaciones normales.
- Método simplificado de cálculo de secciones en flexión.
- Colocación de armaduras pasivas.
- Secciones en T y formas especiales.
- Estados límite.
- Cálculo de zapatas y muros de hormigón armado.
- Conceptos generales de hormigón pretensado.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

- Introducción a la estructura metálica: características mecánicas y tipos de acero.
- Bases de cálculo.
- Uniones.
- Elementos de apoyo.
- Piezas de directriz recta sometidas a tracción.
- Piezas sometidas a compresión.
- Piezas sometidas a flexión.
- Piezas sometidas a torsión.
- Diseño de estructuras metálicas.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 10.- Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE 12.- Conocimientos de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, y capacidad de concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

Transversales.

CT 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT 2.- 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.

CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

7.- Metodologías docentes

Clase magistral, metodología basada en problemas, tutorías.
Prácticas mediante software.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		24		30	54
Prácticas	- En aula	30		60	90
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Arguelles, R. y otros (2005), Estructuras de Acero, Bellisco.
- Arroyo, J.C., Morán, F. y García Meseguer, A., Jiménez Montoya. Hormigón Armado (2009), Gustavo Gili.
- Calavera J. (2008), Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón, INTEMAC.
- Monfort Leonart J. (2006), Estructuras metálicas para edificación, UPV
- Sanchez Amillategui, F., González Pericot, C. (2002), Hormigón Pretensado, Qualitas.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Normativa:

- Ministerio de Fomento, Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. www.fomento.es.
- Código Técnico de la Edificación. www.codigotecnico.org
 Documentos básicos: DB-SE Seguridad Estructural
 DB-SE AE Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación
 DB-SE A Seguridad Estructural - Estructuras de Acero
- Instrucción de Acero Estructural. www.fomento.es

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, y no debe entenderse como la meta que hay que salvar al final de dicho proceso.

Criterios de evaluación
Mostrar que se comprenden y aplican correctamente los procedimientos de Cálculo de Estructuras, tanto articuladas como de nudos rígidos.
Instrumentos de evaluación
Prácticas y examen final. Se podría plantear la realización de algún examen parcial si el profesor lo considera necesario. Los exámenes consistirán en la realización de ejercicios prácticos, es necesario tener realizadas todas las practicas propuestas para poder realizar el examen.
Recomendaciones para la evaluación.
Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos.
Recomendaciones para la recuperación.
Estudiar la teoría de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos. Analizar de forma crítica los resultados de las evaluaciones previas que no han conseguido superarse con éxito.

CAMINOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106285	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alberto Villarino Otero	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	123		
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	avillarino@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería Civil y Ambiental
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

--

4.- Objetivos de la asignatura

- El conocimiento de los factores que intervienen en el nivel de servicio de una determinada carretera
- Familiarizarse con el trazado en planta y alzado de las obras lineales; se realiza un trabajo práctico en el cual el alumno desarrolla un trazado.
- Conocer y desarrollar la normativa existente en materia de carreteras
- Identificar los principales elementos y materiales que componen la sección tipo de una carretera

5.- Contenidos

BLOQUE 1: CAMINOS

PARTE I: GENERALIDADES

Tema 1. El transporte por carretera. La red española de carreteras

Tema 2. Tráfico de vehículos: características, agentes y condicionantes

Tema 3. Estudios de tráfico: aforo

Tema 4. Capacidad de tráfico de una carretera

PARTE II: TRAZADO DE CARRETERAS

Tema 5. Trazado en Planta

Tema 6. Trazado en alzado

Tema 7. La sección transversal

Tema 8. Intersecciones

Tema 9. Señalización de carreteras

PARTE III: LA EXPLANADA

Tema 10. Geología y Geotecnia

Tema 11. Desmontes y terraplenes

Tema 12. Caracterización de explanadas.

Tema 13. Drenaje

PARTE IV: FIRMES

Tema 14. Bases y Subbases

Tema 15. Firmes flexibles

Tema 16. Firmes rígidos.

Tema 17. Dimensionamiento de firmes.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Conocimiento de los tipos de estudio de tráfico
-Identificación de las partes de un firme
-Caracterización de explanadas

Específicas.

E13. Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica.

E14. Aplicación de los conocimientos sobre: vigilancia y control del impacto ambiental; sistemas de gestión y legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental.

E15. Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo.

Transversales.

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.

T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.

T3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.

T5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.

T6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.

T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.

T9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.

T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.

T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.

T14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias
Sesión magistral
Prácticas en el aula
Seminarios
Tutorías
Trabajos
Resolución de problemas
Estudio de casos

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		60			70
Prácticas	- En aula	30			40
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					10
Exposiciones y debates					
Tutorías					30
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					27
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					3
TOTAL					180

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación
Instrumentos de evaluación
-Exámenes escritos (de preguntas cortas y desarrollo de temas) en función de la evaluación continua. -Exámenes escritos de problemas -Evaluación continua -Exámenes prácticos
Recomendaciones para la evaluación.
Recomendaciones para la recuperación.

Instrumentos de evaluación

- Exámenes escritos (de preguntas cortas y desarrollo de temas) en función de la evaluación continua.
- Exámenes escritos de problemas
- Evaluación continua
- Exámenes prácticos

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.