

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN e INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Titulación	Grado en Ingeniería Civil
Escuela/ Facultad	AID
Curso	Tercero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2023/2024
Docente coordinador	M ^a Olga Bernaldo
Docente	Francisco Javier Espejo

2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura es de carácter obligatorio dentro de la titulación de Grado de Ingeniería Civil correspondiente al primer semestre de tercer curso, con un valor de 6 créditos ECTS, que se cursan en formato presencial.

Esta asignatura profundiza en el área de la maquinaria empleada en ingeniería civil, así como en las correspondientes instalaciones eléctricas, donde el alumno adquiere conocimientos y habilidades sobre procedimientos constructivos, maquinaria empleada y tipologías constructivas, así como sobre conceptos básicos de electricidad, redes de distribución de baja tensión y tarificación eléctrica.

En el temario se incorporan una serie de conocimientos transversales que son empleados en la ejecución de los distintos tipos de obras (carreteras, ferrocarriles, obra marítima, urbanismo y edificación, obra hidráulica, etc.).

Se pretende que el alumno se familiarice con la ejecución de todo tipo de infraestructuras. Se abarca desde el estudio de un proyecto para iniciar el proceso de licitación de la una obra, la planificación de la misma y los procedimientos más habituales de ejecución de distintas unidades de obra, poniendo especial hincapié en los distintos tipos de maquinaria utilizados en la ejecución de estos procedimientos.

El enunciado teórico tendrá su traslación práctica con la exposición de los procedimientos constructivos, prácticas y trabajos, con el fin de dar aplicación a la exposición del temario.

Con el desarrollo de la asignatura, el alumno evolucionará su capacidad de entendimiento y coordinación de obras complejas que abarcan multitud de conocimientos de ingeniería. La inversión que se hace en infraestructuras es enorme por lo que todo Ingeniero Civil, en algún momento de su vida profesional, sea cual sea la especialidad en la que desarrolle su actividad, se enfrentará con un proyecto de este tipo. Para

ello es necesario un conocimiento básico de las posibles soluciones y buscar su optimización. Este programa establecerá las bases de conocimientos que se necesitan.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas

- CB1. 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.
- CB2. 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.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales

- CT1: Capacidad científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil, mediante la aplicación de los conocimientos de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería, y conocer las funciones de asesoría, análisis, diseño y modelización, interpretación de resultados, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CT2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal, económico, ambiental, social, político, ético, de construcción y sostenibilidad que se plantean en la construcción de una obra pública.
- CT4: Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil.
- CT5: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- CT7: Capacidad para realizar estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en el ámbito de la Ingeniería Civil.

- CT13: Conocimiento de la necesidad y capacidad de un aprendizaje continuo a lo largo de su trayectoria profesional, que le habilite para la futura formación en nuevos métodos, teorías y tecnologías, dotándole de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones (aprendizaje autónomo).
- CT14: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no solo los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, sino a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).
- CT15: Capacidad para comunicar, en la propia lengua (ya sea en medios orales o escritos) y en lengua extranjera (preferentemente inglés), cualquier concepto o especificación necesarios durante su vida laboral, tanto a un público especializado como no especializado, incluyendo el aprendizaje del vocabulario específico de la titulación.
- CT16: Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, internacionales y multiculturales, y para integrarse en un mercado profesional global, aportando la mayor eficacia sobre la base de la cooperación, asumiendo su rol dentro del equipo, estableciendo buenas relaciones e intercambiando información (trabajo en equipo).
- CT17: Conocimiento para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto económico, ambiental y social de carácter global.

Competencias específicas:

- CE16. Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.
- CE17. Conocimientos aplicados de organización de empresas.

Resultados de aprendizaje:

El alumno será capaz de:

- RA1. Conocer los diferentes procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción que se ha de emplear y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
- RA2. Saber proyectar y ejecutar soluciones constructivas variadas adaptándose a las novedades del mercado, seleccionando la maquinaria de construcción más adecuada a las características de la obra
- RA3. Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación, organización y seguimiento de una obra.

- RA4. Realizar ejercicios de previsión de cargas, elección de conductores, dimensionado de tubos de protección y selección de sistemas de protección en instalaciones eléctricas.
- RA5. Realizar ejercicios de cálculo de alumbrado para exteriores.
- RA6. Elaborar los documentos de un proyecto eléctrico.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CT1, CT2, CT14, CT17, CE17	RA1. Conocer los diferentes procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción que se ha de emplear y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
CB1, CB2, CT1, CT5, CT14, CT17	RA2. Saber proyectar y ejecutar soluciones constructivas variadas adaptándose a las novedades del mercado, seleccionado la maquinaria de construcción más adecuada a las características de la obra
CB1, CB2, CT1, CT4, CT5, CT7, CT14, CT17, CE17	RA3. Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación, organización y seguimiento de una obra.
CB1, CB2, CB3, CB5, CT1, CT2, CT4, CT13, CT14, CT15, CE16	RA4. Realizar ejercicios de previsión de cargas, elección de conductores, dimensionado de tubos de protección y selección de sistemas de protección en instalaciones eléctricas.
CB1, CB2, CB3, CB5, CT13, CT14, CT15, CE16	RA5. Realizar ejercicios de cálculo de alumbrado para exteriores.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT13, CT14, CT15, CT16, CE16	RA6. Elaborar los documentos de un proyecto eléctrico.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis Unidades de Aprendizaje (U.A.), las cuales, a su vez, están divididas en temas cada una (cuatro o cinco dependiendo de las unidades). Además, el conjunto de los objetivos que se plantearon globalmente para el módulo se vincula específicamente con el desarrollo de cada unidad:

- Unidad U1. Procedimientos constructivos
 - Tema 1. Obras lineales
 - Tema 2. Puertos y Costas
 - Tema 3. Edificación
- Unidad U2. Maquinaria y medios auxiliares
 - Tema 4. Movimientos de tierras, tunelación
 - Tema 5. Fabricación y puesta en obra de aglomerado asfáltico y hormigón

- Tema 6. Otra maquinaria
- Unidad U3. Tipología constructiva
 - Tema 7. Unidades de obra
 - Tema 8. Gestión integral de los medios disponibles
 - Tema 9. Planificación optimizada de actividades.
- Unidad U4. Instalaciones eléctricas en la construcción
 - Tema 10. Conceptos básicos de electricidad
 - Tema 11 Estructura del sistema eléctrico (generación, transformación, transporte, distribución, cargas del sistema eléctrico).
 - Tema 12. Normativa de baja y alta tensión
- Unidad U5. Redes de distribución eléctrica
 - Tema 13. Redes de distribución de baja tensión
 - Tema 14. Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas: cargas, conductores, sistemas de protección, aparataje eléctrica
- Unidad U6. Tarifas eléctricas e iluminación
 - Tema 15. Tarificación eléctrica
 - Tema 16. Sistemas de iluminación
 - Tema 17. Proyecto eléctrico.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral.
- Método del caso.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor	40

Actividades de aplicación colaborativas	40
Trabajo autónomo	40
Tutorías individuales o grupales	10
Elaboración de informes y escritos	15
Pruebas de conocimientos	5
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor	40
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Prueba escrita final Maquinaria de Construcciones Eléctricas	22%
Prueba escrita final Instalaciones Eléctricas	28%
Actividades de aplicación colaborativas, cuestionario, entregas parciales	10%
Proyecto de maquinaria e instalaciones eléctricas de una obra civil	40%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para aprobar en convocatoria ordinaria, se habrán de aprobar por separado las dos partes de la asignatura: Maquinaria de Construcción, por un lado y, por otro, Instalaciones Eléctricas en sus respectivas pruebas escritas de evaluación. La ponderación sobre la nota final de ambas materias proporcional al número de horas que se imparten de cada una de las materias (siendo la suma de ambas el 50% de la nota global final de la asignatura). Sólo, cuando se alcance la condición del aprobado individual de las dos partes de la materia, se aplicarán estos porcentajes de ponderación. Si quedara pendiente una de las dos partes, no se hará media y la nota que se publicará será de 4,0 puntos.

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final de la materia de **Maquinaria de Construcción**.

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final de la materia de **Instalaciones Eléctricas**.
- Realizar todas las actividades, participar en el aula y entregar el informe correspondiente a la parte de **Maquinaria de Construcción**.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en el proyecto
- 50% asistencia.
- Obtener una calificación igual que 5,0 en la calificación final (aplicando los % indicados anteriormente)
- Tanto las **Actividades de maquinaria de construcción como las de instalaciones eléctricas** habrán de ser superadas por separado, no hay nota mínima de compensación, pues se trata de competencias distintas que debes alcanzar también de forma individualizada.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria ordinaria se considerará como **NP** (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad evaluable de las que forman parte de la media ponderada en ambas partes de la asignatura.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás superar los siguientes requisitos en aquellas partes de la asignatura que no superaste en la convocatoria ordinaria:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final de la materia de **Maquinaria de Construcción**, si quedó pendiente.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final de la materia de **Instalaciones Eléctricas**, si quedó pendiente
- Entregar el informe correspondiente a la parte de Maquinaria de Construcción, si quedó pendiente.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en el proyecto, si quedó pendiente.
- Obtener una calificación igual que 5,0 en la calificación final (aplicando los % indicados anteriormente)

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, o bien aquellas que no fueron entregadas.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria extraordinaria se considerará como **NP** (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad nueva con respecto a lo presentado en la convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividades de aplicación colaborativas, cuestionario, entregas parciales	Semana 1-13
Proyecto de maquinaria e instalaciones eléctricas	Semana 10 y 12
Prueba escrita final maquinaria de construcciones	Semana 11
Prueba escrita final instalaciones eléctricas	Semana 13

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Unidad UA1.
 - DÍAZ DEL RÍO, M. Manual de maquinaria de construcción. McGraw Hill 2th Edition. Madrid 2007
 - NUNNAYLLY, S. W. Construction methods and management. 5th edition. . Prentice Hall. New Jersey, 2001
 - PEURIFOY & SCHEXNAYDER. Construction Planning Equipment, and Methods. McGraw Hill 6th edition, 2002.
 - YEPES, V. Breve historia de la ingeniería civil y sus procedimientos constructivos. Universidad Politécnica de Valencia. 2007
- Unidad UA2.
 - DÍAZ DEL RÍO, M. Manual de maquinaria de construcción. McGraw Hill 2th Edition. Madrid 2007
 - KEITH HADDOCK. The Earthmover Encyclopedia: The Complete Guide to Heavy Equipment of the World. Motorbooks. 2007
 - NUNNAYLLY, S. W. Construction methods and management. 5th edition. . Prentice Hall. New Jersey, 2001

- PEURIFOY & SCHEXNAYDER. Construction Planning Equipment, and Methods. McGraw Hill 6th edition, 2002.
- RICHARD J. DIVEN. Demolition: Practices, Technology, and Management. Purdue University Press. 2010
- Unidad UA3.
 - BATLLE, M. Diseño y funcionalidad visual de las obras públicas. Colegio de Ingenieros de Caminos de Barcelona. 2005
 - DÍAZ DEL RÍO, M. Manual de maquinaria de construcción. McGraw Hill 2th Edition. Madrid 2007
 - MANTEROLA, J. Visión histórica, presenta y futuro de los puentes. Ingeniería Civil. 2004
 - RUI-WAMBA, J. (et al). Javier Manerola, pensamiento y obra. Fundación Esteyco. 2004
 - NUNNAYLLY, S. W. Construction methods and management. 5th edition. Prentice Hall. New Jersey, 2001
 - PEURIFOY & SCHEXNAYDER. Construction Planning Equipment, and Methods. McGraw Hill 6th edition, 2002.
- Unidad UA4. Instalaciones eléctricas en la construcción
 - AENOR. *Instalaciones eléctricas de baja tensión*. Edit. AENOR. Madrid 2002.
 - ALLEN, E. *Cómo funciona un edificio. Principios elementales*. Edit. Gustavo Gili. Barcelona 2000.
 - ALCALDE SAN MIGUEL, P. *Electrotecnia*. Edit. Paraninfo. Madrid 1998.
 - LATORRE USÁN, S.; NAVARRO MÁRQUEZ, J.A. "Instalaciones de enlace y centros de transformación. Redes de Baja Tensión e instalaciones de enlace". Edit Técnica CEYSA. Barcelona 2003.
 - Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnica complementarias*. RD 842/2002 de 2 de agosto.
 - Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23*. RD 337/2014, de 9 de mayo.
 - TOLEDANO GASCA, J.C.; SANZ SERRANO, J.L. *Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación*. Edit. Paraninfo. Madrid 2000.
- Unidad UA5. Redes de distribución eléctrica
 - ARIZMENDI, L.J. *Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Instalaciones eléctricas*. Tomo III. Edit EUNSA. Pamplona, 2004.
 - ARIZMENDI, L.J. *Ejemplos de proyectos de instalaciones en edificios de viviendas*, Edit EUNSA. Pamplona 1996.
 - ARIZMENDI, L.J. *Instalaciones urbanas. Infraestructura y planeamiento*. Tomo III: Distribución energía eléctrica pública, sistemas de alumbrado público. Edit EUNSA. Pamplona 1993.
 - ARIZMENDI, L.J; HERNANDO CORATELO, R. *Guía para la redacción de proyectos de urbanización*. Edit. Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España. Madrid 2007.
 - GONZÁLEZ LEZCANO, R. A.; DEL ALMA GONZALO, F. *Abecé de las instalaciones*. Tomo 2. Edit. Munilla-Lería. Madrid 2013.
 - GONZÁLEZ LEZCANO, R. A; ARAMBURU GAVIOLA, Félix; SANCHO ALAMBILIAGA, Rocío. *Diseño y Cálculo de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión. Ejercicios resueltos*. Edit. Munilla-Lería. Madrid 2011.
 - HERRANZ AGUILAR, J.C. *Números gordos en el proyecto de instalaciones*. Edit. CINTER divulgación técnica. Madrid 2012.
 - MARTÍN SÁNCHEZ, Franco. *Manual de instalaciones eléctricas*. A. Madrid Vicente Editores. Madrid 1998.

- TRASHORRAS MONTECELOS, J. *Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas en los Edificios*. Edit. Thomson - Paraninfo. Madrid 2005.
- WELLPOTT, Edwin. *Las instalaciones en los edificios*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona 2009
- Unidad UA6. Tarifas eléctricas e iluminación
 - AENOR. Norma Europea sobre iluminación para interiores UNE12464.1. Edit. AENOR. Madrid 2003.
 - DE LAS CASAS AYALA, J.M.; GONZÁLEZ GONZÁLEZ, R.; PUENTE GARCÍA, R. *Curso de Iluminación integrada en la Arquitectura*. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid 1991.
 - TOLEDANO GASCA, J.C; Tarifas eléctricas. Legislación y aplicaciones. Edit McGraw-Hill. Madrid 1993.
 - URRACA PIÑEIRO, J.I.; URRACA ETAYO, I. *Instalaciones de alumbrado exterior. Guía técnica de aplicación ampliada y comentada*. AENOR Ediciones. Madrid 2005.
 - VILA ARROYO, F. (coord.) *El Libro Blanco de la Iluminación*. Edit. Comité Español de Iluminación. Madrid 2013.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.