Guía docente de la asignatura

Ferrocarriles y Transporte Guiado (Especialidad Transportes y Servicios Urbanos) (237114D)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: 23/06/2025

Grado	Grado en Ingeniería Civil	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	**Materia**	Infraestructuras del Transporte (E. Transportes y Serv. Urbanos)

Curso	4º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, Procedimientos de Construcción I, Caminos, Teoría de Estructuras, Análisis de Estructuras, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Diseño, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de líneas de ferrocarril convencionales y de alta velocidad. Implantación de sistemas ferroviarios interoperables de comunicaciones, control de tráfico, electrificación. Traviesas de hormigón pretensado y postensado. Placas de asiento y sujeciones elásticas. Reforma de instalaciones para acoger tráficos de alta velocidad. Proyecto, construcción y explotación de ramales de acceso a estaciones intermodales y a los polígonos industriales. Características del material móvil. Proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de tranvías, metros ligeros, funiculares y teleféricos. Tecnología de la vía soldada.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 5295BDC05F6D5134C0CF42D213CB8BD3
05/05/2026 - 08:57
Pág. 1 de 6

la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG04 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito
- CG07 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE32 - Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer el porqué de la situación actual del ferrocarril en España.
- Conocer las características específicas del ferrocarril debido a la naturaleza de sus materiales y a su disposición geométrica (interacción rueda carril).
- Trazar una línea de ferrocarril tanto en planta como en alzado a partir de mapas.
- Saber dimensionar la sección transversal de la vía en función del tráfico, características de la línea y características del terreno.
- Definir las partes fundamentales y la función de la sección genérica de una vía ferroviaria.
- Conocer las técnicas de construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril.
- Conocer la tecnología de la vía en barra larga soldada. Saber calcular sus esfuerzos, movimientos y diseño de aparatos de dilatación.
- Saber calcular los esfuerzos y deformaciones que se producen en la vía.
- Conocer los aparatos de vía, así como sus funciones y utilización.
- Conocer los sistemas de gestión y control del tráfico ferroviario. Conocer y comprender la capacidad de tráfico de un sistema ferroviario.
- Conocer la situación del ferrocarril en España a nivel de infraestructura, explotación y normativa.
- Conocer las particularidades de la Alta Velocidad.
- Saber diseñar líneas de Alta Velocidad.
- Conocer el concepto de Interoperabilidad así como los subsistemas y conceptos en los que se basa.
- Saber aplicar la normativa técnica específica de ferrocarriles.
- Saber distinguir entre los distintos tipos de material móvil ferroviario a nivel de tipología, prestaciones, peso máximo y peso por eje, así como su utilización.
- Seleccionar el material móvil adecuado para la explotación de una línea ferroviaria.
- Saber gestionar la capacidad de transporte de una línea ferroviaria.
- Saber diseñar estaciones de viajeros y mercancías, incluyendo ramales de acceso y enlaces ferroviarios.
- Saber desarrollar proyectos sobre la integración del ferrocarril en el medio urbano.
- Conocer las particularidades de líneas de tranvías y metro ligero.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:57
Código seguro de verificación (CSV): 5295BDC05F6D5134C0CF42D213CB8BD3 Pág. 2 de 6

- Tema 1. Introducción. Descripción general del ferrocarril. Historia del ferrocarril en España.
- Tema 2. El trazado de la vía. Trazado en planta. Trazado en alzado. Valores de los parámetros de trazado.
- Tema 3. La vía ferroviaria. Características de la vía. La vía convencional. La vía en placa. Comparación vía convencional / vía en placa. Interacción entre la vía y el vehículo. El ancho de vía.
- Tema 4. El carril. Funciones. Material. Forma. Peso. Comportamiento. Defectos y roturas. Duración. Dimensionamiento del carril
- Tema 5. Traviesas. Funciones. Tipos de traviesas y sujeciones. Traviesas de madera. Traviesas metálicas. Traviesas de hormigón.
- Tema 6. La continuidad de la vía. La vía con juntas. La vía sin juntas. Tecnología de la vía soldada
- Tema 7. Las capas de asiento. La plataforma. Las capas de asiento. El balasto. El subbalasto. Cálculo de los espesores de las capas de asiento. Dimensiones de la banqueta de balasto.
- Tema 8. Comportamiento mecánico de la vía. Tipos de esfuerzos y caracterización de la vía. Cálculo vertical de la vía. Calculo vertical de las capas de asiento. Calculo transversal de la vía. Calculo longitudinal de la vía.
- Tema 9. La calidad de la vía. Generalidades. Parámetros. Medida. Registro. Análisis
- Tema 10. Métodos de construcción de la infraestructura ferroviaria.
- Tema 11. Mantenimiento de las líneas de ferrocarril. Introducción. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento preventivo.
- Tema 12. Aparatos de vía. Principales aparatos de vía. Partes de un desvío. Accionamiento. Dispositivos de seguridad. Caracterización de los desvíos. Velocidad de paso por los desvíos. Principales magnitudes de un desvío. Discontinuidades en los desvíos. Desvíos de alta velocidad. Otros aparatos de vía
- Tema 13. Control del tráfico ferroviario. Funciones. Características. Sistemas de control de tráfico. Control de tráfico en las líneas de alta velocidad
- Tema 14. Material móvil. Trenes convencionales y automotores. Características generales del material móvil. Partes del material móvil ferroviario. Tipos de material móvil remolcado
- Tema 15. La tracción ferroviaria. Definición. Elección del sistema de tracción. La tracción vapor. La tracción eléctrica. La tracción diésel
- Tema 16. Servicios de transporte ferroviario en España. Servicios de viajeros. Servicios de transporte de mercancías
- Tema 17. Explotación de una línea ferroviaria. Programación de circulaciones. Gestión de la capacidad
- Tema 18. El ferrocarril en España: presente y futuro. Comparación con otros países europeos. ¿Qué es la alta velocidad? Interoperabilidad: la meta ferroviaria de la Unión Europea. Los planes de infraestructuras. La ley del sector ferroviario y normativa específica.
- Tema 19. Estaciones de viajeros y de mercancías. Estaciones intermodales. Ramales de acceso y enlaces ferroviarios.
- Tema 20. Adaptación de líneas a alta velocidad. Reforma de estaciones para acoger tráficos de alta velocidad. Integración del ferrocarril en el medio urbano.
- Tema 21. Tranvías y metros ligeros.

PRÁCTICO

Prácticas/Trabajos en Grupo/Seminarios/Talleres

- Práctica 1. Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 5295BDC05F6D5134C0CF42D213CB8BD3
05/05/2026 - 08:57
Pág. 3 de 6

trazado de una línea ferroviaria (en planta y en alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.
- Práctica 2. Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual.
- Práctica 3. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía según las acciones producidas por el tráfico ferroviario. Aplicación de este análisis al dimensionamiento de vía, capas de asiento, capa de forma y plataforma.
- Práctica 4. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía en barra larga soldada.
- Práctica 5. Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, etc.
- Taller 1. Diseño de estaciones y redes ferroviarias según tráficos, redes existentes y condicionantes del entorno.
- Taller 2. Adaptación de líneas y estaciones a alta velocidad según condicionantes de demanda y situación de partida (entorno socioeconómico y medioambiental y redes de transporte existentes).

Prácticas en campo:
- Práctica 1: visita al Centro de Control de Tráfico Centralizado de la estación de Granada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Calvo, F. y Lorente, J. (2025) FERROCARRILES para la Ingeniería Civil. Edición actualizada 2025. Editorial Técnica AVICAM-Fleming.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ADIF. Declaración sobre la red (Network Statement). Actualización. http://www.adif.es
- Calvo, F. J. (2003). La interoperabilidad como herramienta de optimización de la red de alta velocidad española. Madrid: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias – Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Calvo, F., Lorente, J., Jurado, R., y de Oña, J. (2015) INGENIERÍA DE FERROCARRILES. Editorial Fleming.
- Calvo, F. J., Jurado, R., Lorente, J. y de Oña, J. (2011) FERROCARRILES. Editorial: Godei Impresiones Digitales, S.L.
- Calvo, F. y Cabrera, E. (2015) BAUFERR-Biblioteca de material AUdiovisual bilingüe para la enseñanza sobre FERRocarriles/Bilingual Audiovisual Library for Teaching Railways. DIGIBUG-Universidad de Granada.
- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. Editing: Sior Zwarthoed-van Nieuwenhuizen. MRT-Productions.
- Losada, M. y otros. CURSO DE FERROCARRILES. Cuadernos I, II, III, IV y V. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid
- GARCÍA, J-M. (1999). Ferrocarriles. Apuntes de Clase. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria.
- García, J-M. y Rodríguez, M. (1995). Desvíos ferroviarios. Santander: Ingeniería Cántabra, S.A.
- GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) (2003). Sistema de aseguramiento de la calidad. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma.
- Harris, N. y Schmid, F. (Editores) (2003). Planning Freight Railways. Published by A & N

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:57
Código seguro de verificación (CSV): 5295BDC05F6D5134C0CF42D213CB8BD3 Pág. 4 de 6

Harris, London (United Kingdom:
- LOZANO, P. (2004). El libro del tren. Madrid: OBERON Grupo Anaya, S.A.
- MELIS, M. (2008). Apuntes de introducción a la dinámica vertical de la vía y a las señales digitales en ferrocarriles.
- Profillidis, V. (2006). Railway Management and Engineering. Published by Ashgate, Surrey.
- RENFE. Datos estadísticos. www.renfe.es
- RENFE. Informe Anual.
- RENFE. UN Mantenimiento de Infraestructura. Normas N.R.V.

ENLACES RECOMENDADOS

- BAUFERR: Biblioteca de material AUdiovisual bilingüe para la enseñanza sobre FERRocarriles

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Exposiciones en clase por parte del profesor. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD04 - Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 - Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo, complementada con las prácticas de clase. Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen final: consistirá en un examen teórico tipo test (hay que sacar más de un 3 sobre 10 en esta prueba para aprobar la asignatura). Puntuación: 4 puntos sobre la nota final.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:57
Código seguro de verificación (CSV): 5295BDC05F6D5134C0CF42D213CB8BD3 Pág. 5 de 6

- Prácticas: 6 puntos (3 puntos trazado, 1 punto dimensionamiento, 1 punto tracción, 1 punto vía soldada). Los puntos de las prácticas se suman a la puntuación del examen teórico. Alguna(s) de las prácticas podrían realizarse durante el examen final, por razones de calendario.

Sólo computarán en la nota los méritos de prácticas de clase de aquellos alumnos/as que asistan al grupo que les corresponde.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe).

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo con el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada.
La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en: prueba con una parte teórica tipo test (40%) y una parte práctica de problemas (60%). Para superar la asignatura hay que aprobar el examen (más de un 5 sobre 10 en el examen escrito teórico-práctico).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Metodología internacional:
En el Tema 18. El ferrocarril en España: presente y futuro. Comparación con otros países europeos. ¿Qué es la alta velocidad? Interoperabilidad: la meta ferroviaria de la Unión Europea, se estudian casos internacionales.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 5295BDC05F6D5134C0CF42D213CB8BD3
05/05/2026 - 08:57
Pág. 6 de 6