

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

609 - Ingeniería Ferroviaria

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Optativa. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Tipología v Curso	Optativa. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	ESPECIALIDAD ESPECIALIDAD EN TRANSPORTE, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO		
Código y denominación	609 - Ingeniería Ferroviaria		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TRANSPORTES Y TECNOLOGIA DE PROYECTOS Y PROCESOS
Profesor responsable	BORJA ALONSO OREÑA
E-mail	borja.alonso@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 1. DESPACHO BORJA ALONSO OREÑA (1008)
Otros profesores	LUIGI DELL'OLIO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Nociones básicas de ingeniería ferroviaria

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

**Competencias Genéricas**

Capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.

Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

**Competencias Básicas**

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Transversales**

Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.

Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Capacidad para desarrollar una motivación de orientada al logro y automotivación.

Conocer y desarrollar el respeto y la promoción de los Derechos Humanos y Fundamentales, la conciencia democrática, los mecanismos básicos para la participación ciudadana y una actitud para la sostenibilidad ambiental, con especial atención a colectivos sociales especialmente desfavorecidos.

**Competencias Transversales**

Capacidad de tomar decisiones con compromiso y sentido ético de sus consecuencias.

Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar e internacional.

Capacidad de desarrollar un sentido creativo e integrarlo en su planteamiento de soluciones.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocer los aspectos fundamentales de la señalización ferroviaria y los sistemas de control y explotación del tráfico ferroviario.

- Reconocer los diferentes sistemas de señalización y, en base a ello, calcular la capacidad de las líneas ferroviarias.

- Conocer los componentes de los equipamientos embarcados y en vía de los sistemas de seguridad y señalización.

- Dimensionar servicios ferroviarios metropolitanos: señalización y control, capacidad, explotación y demanda.

**4. OBJETIVOS**

Transmitir a los alumnos nociones avanzadas de señalización de ferrocarriles urbanos y metropolitanos.

Dimensionamiento de líneas ferroviarias metropolitanas: capacidad de líneas, explotación y estaciones.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	7,5
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	7,5
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	3
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	6
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>36</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	14,5
Trabajo autónomo (TA)	24,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>39</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a los ferrocarriles metropolitanos	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1
2	Metros, metros ligeros y tranvías I: Planificación, infraestructura y estaciones	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2-3
3	Metros, metros ligeros y tranvías II: Electrificación e instalaciones, material móvil y Señalización	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	4-5
4	Metros, metros ligeros y tranvías III: Automatización, operación, capacidad y explotación	3,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5-7
5	Otros sistemas ferroviarios metropolitanos	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	8
6	Trabajo de curso	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	3,00	1,00	14,50	1,00	0,00	0,00	3-8
7	Visita Instalaciones Metro/Tranvía/Cercanías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1-8
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>15,00</b>	<b>7,50</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>0,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>14,50</b>	<b>24,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo en Grupo	Trabajo	Sí	Sí	90,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Examen Oral			
Observaciones	"Trabajo en grupo acerca de una temática de actualidad relacionada con la asignatura que se plantee por parte del profesorado al inicio del curso. Cada grupo entregará un informe en soporte digital y podrá realizar una presentación oral en clase."			
Prácticas en Clase	Otros	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Solución de casos prácticos / problemas planeados en clase en base a la temática impartida			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no hay superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.</li> <li>• Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.</li> </ul> Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0,0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0-8,9: Notable (NT). 9,0-10: Sobresaliente (SB).				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
La asistencia no es obligatoria, pero sí es obligatoria la realización del trabajo de curso propuesto.				

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**
**BÁSICA**

Alonso, B., dell'Olio, L., Moura, J.L. (2021) Ingeniería Ferroviaria. Apuntes de la asignatura

Complementaria
Montes Ponce de León, F. (2011) Los sistemas de control de tráfico y señalización en el ferrocarril. Publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas.
López Pita, A. (2008) Explotación de líneas de ferrocarril. Ed. UPC, Barcelona
Melis, M. y González, J. J. (2008) Ferrocarriles metropolitanos. 3ª Edición, Ed. del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid
Kittelson & Associates, Inc., et al. (2013) Transit Capacity and Quality of Service Manual. TCRP report 165 3rd Edition. Transportation Research Board, Washington D.C.
Díaz de Villegas, J.M. (2005) Ferrocarriles: apuntes de clase. ETS Ing de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Cantabria
Pachl, J. (2009) Railway Operation and Control. VTD Rail Publishing.
González, F. J. (2009) Señalización Ferroviaria: del guardagujas a la operación sin conductor
Zamorano, C., Bigas, J.M., Sastre, J. (2006) Manual de tranvías, metros ligeros y sistemas en plataforma reservada. Diseño, proyecto, financiación e implantación. Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Legion Simulator (Bentley)				

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**