



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Ferrocarriles metropolitanos, urbanos y de cercanías
Código	INT-TRA-MU-10001
Título	<a href="#">Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial y Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios [Segundo Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)
Responsable	Fernando Sunyer MacLennan
Horario	Martes y jueves de 20h a 22h

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Fernando Sunyer MacLennan
Correo electrónico	fsunyer@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jorge Francisco Blanquer Jaraiz
Correo electrónico	jfblanquer@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Carlos Sancho de Mingo
Correo electrónico	csancho@comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
El objetivo general de este modulo es ofrecer al alumno una visión de los ferrocarriles específicos para usos urbanos y suburbanos; en concreto, metros, tranvías, trenes tram y ferrocarriles de cercanías. También se pretende dar una visión de conjunto de estos sistemas, incluyendo su mantenimiento y los interfaces del material rodante con la infraestructura y las instalaciones.

Competencias - Objetivos
--------------------------



## Competencias

### BÁSICAS

<b>CB07</b>	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
-------------	---

### GENERALES

<b>CB01</b>	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
-------------	--

### ESPECÍFICAS

<b>CE11</b>	Discriminar las características propias del material rodante de servicios Metropolitanos, tranvías y Cercanías y de los elementos que lo integran, y de las diferencias fundamentales, tanto desde el punto de vista de su concepción y diseño como desde el punto de vista de su operación y mantenimiento.
-------------	--

## Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Distinguir las principales características y las diferencias tecnológicas entre tranvías, metros ligeros, metros pesados y cercanías, tanto desde el punto de vista de diseño y constructivo de sus partes mecánicas, neumáticas, eléctricas y electrónicas, orientado al desarrollo profesional del alumno en este ámbito del transporte.
<b>RA2</b>	Comprender y diseñar sistemas de tracción y de freno eléctrico de vehículos ferroviarios, así como de los servicios auxiliares de los trenes de viajeros.
<b>RA3</b>	Conocer la gestión y el mantenimiento de trenes y talleres y su organización, así como los medios de producción y mantenimiento más habituales en las explotaciones avanzadas.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Temas

1. Introducción y diferencias tecnológicas y de servicio entre tranvías, metros, trenes tram y trenes de cercanías. Material de Metro: mercado mundial, características, tendencias.
2. Trenes de Cercanías: Evolución histórica, mercado mundial, características, tendencias. Análisis del material de cercanías predominante en España: el CIVIA.
3. Tracción eléctrica. Evolución histórica de los sistemas de control de motores de continua y alterna.
4. Tracción en corriente continua: tracción reostática y tracción chopper.
5. Tracción trifásica: circuitos de corriente impresa y circuitos PWM.
6. Gestión del mantenimiento: definición, objetivos y estrategias. Gestión técnica: planificación, lanzamiento y control por tipos de mantenimiento. Gestión económica: criterios de aplicación de cada tipo de mantenimiento.



- 7. Tranvías: Mercado mundial, características, tranvías sin catenaria, tendencias. Trenes tram: particularidades y diferencias con tranvías y trenes de cercanías.
- 8. Material de Metro. Equipamiento auxiliar del material móvil: equipos neumáticos, aire acondicionado, puertas y equipamiento electrónico embarcado.
- 9. Mantenimiento Avanzado y equipamiento de producción y de mantenimiento en talleres y depósitos.

### Prácticas

P-1. Práctica sobre talleres de sistema tranviario. Análisis de talleres y cochera de tranvía, equipos principales, análisis del material móvil, equipos de taller, y paradas. Circulación en una unidad para experimentar el confort de marcha.

P2. Práctica sobre talleres de FFCC metropolitano: Práctica de los elementos de la tracción eléctrica (motores, convertidores, etc.), equipamiento auxiliar (compresores), mantenimiento predictivo sobre la cadena cinemática y mantenimiento de la rodadura (sustitución de ruedas).

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

#### Metodología Presencial: Actividades

Lecciones magistrales: exposición teórica de los contenidos del programa y reflexión en clase sobre los apartados más complejos, aportando información relevante al alumno.

CB07, CB01, CE11

Sesiones prácticas: desarrollo de prácticas, formulación y resolución de problemas y casos de estudio. Las prácticas P1 y P2 se realizarán en talleres de mantenimiento de material urbano.

CB07, CB01, CE11

#### Metodología No presencial: Actividades

Estudio personal del alumno (60h, 0% presencial) que se dedicará al estudio de los conceptos tratados en las lecciones magistrales y a la revisión de los trabajos realizados en las sesiones prácticas.

CB07, CB01, CE11

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES	
Lecciones magistrales	Sesiones prácticas
18.00	12.00
HORAS NO PRESENCIALES	
Estudio personal del alumno	
60.00	
<b>CRÉDITOS ECTS: 3,0 (90,00 horas)</b>	

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN



Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen Final	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprensión de conceptos.</li><li>• Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>• Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li><li>• Presentación y comunicación escrita.</li></ul>	50
Evaluación de las sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprensión de conceptos.</li><li>• Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>• Evaluación del trabajos de carácter práctico individual.</li></ul>	30
Trabajos de carácter práctico individual. Asistencia y participación en clase.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia y participación en clase</li><li>• Comprensión de conceptos.</li><li>• Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>• Evaluación del trabajos de carácter práctico individual.</li></ul>	20

## Calificaciones

La calificación de la asignatura se obtendrá como:

- Un 50% la calificación del examen.
- Un 30% la evaluación de las sesiones prácticas.
- Un 20% los trabajos de carácter práctico individual, y la asistencia y participación en clase.

El número máximo de faltas de asistencia permitidas para superar la asignatura es del 15% de las horas presenciales.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Sesiones magistrales	Semanas 1 a 7	
Examen Final	Semana 8	
Prácticas en instalaciones	Semanas 3 y 7	
Lectura y estudio de los contenidos	Después de cada clase	



Revisión de los problemas y casos de estudio propuestos	Semanalmente	
Realización de trabajos individuales	Semana 3 a 7	
Entrega de trabajos individuales		Semana 8
Preparación de Examen Final	Semanas 6 y 7	
Elaboración de los informes sesiones prácticas	Al finalizar cada sesión	

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

Documentación específica de la asignatura disponible en Moodle

### Bibliografía Complementaria

- Melis Maynar, M. y Fernández González, F.J (2007).- "Ferrocarriles Metropolitanos y tranvías". 3 edición. Colegio de Ingenieros de Caminos.
- González Fernández, F.J. (2006): "Ingeniería Ferroviaria"; ed.: UNED
- Arenillas Melendo, J. (1986).- "La tracción en los ferrocarriles españoles", en "Monografías ferroviarias"; ed.: Vía Libre.
- Salmerón i Bosch, C. (2009): "Els tramvies d'Europa. Crònica d'un retorn anunciat" . Ed Terminus.
- Salmerón i Bosch, C. (2013): "Los tram-tren de Europa. La nueva movilidad regional europea" . Ed Terminus.
- Cercanías Renfe (2003): CIVIA
- Arques, J. L. (2009): "Ingeniería y Gestión del mantenimiento en el Sector Ferroviario". Ed. Díaz de Santos