



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**45000252 - Ferrocarriles Para La Especialidad De Transportes**

### PLAN DE ESTUDIOS

04GD - Doble Grado En Ingenieria Civil Y Territorial Y En Ade

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2  |
| 4. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3  |
| 5. Cronograma.....                               | 5  |
| 6. Actividades y criterios de evaluación.....    | 8  |
| 7. Recursos didácticos.....                      | 13 |
| 8. Otra información.....                         | 13 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 45000252 - Ferrocarriles para la Especialidad de Transportes  |
| <b>No de créditos</b>                      | 4.5 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria   |
| <b>Curso</b>                               | Cuarto curso  |
| <b>Semestre</b>                            | Séptimo semestre Octavo semestre                              |
| <b>Período de impartición</b>              | Febrero-Junio   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                          | 04GD - Doble Grado en Ingeniería Civil y Territorial y en ADE |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.                   |
| <b>Curso académico</b>                     | 2025-26   |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                   | <b>Despacho</b>   | <b>Correo electrónico</b>      | <b>Horario de tutorías<br/>*</b>  |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------|---|
| Clara Isabel Zamorano<br>Martin | Pta 5<br>CIU_FFCC | clara.zamorano@upm.es          | M - 10:30 - 12:30<br>J - 10:30 - 13:30<br>Las tutorías serán<br>previa cita por email |
| Carlos Romero Morales           | Pta 5<br>CIU_FFCC | carlos.romeromoraes@upm.<br>es | L - 10:30 - 12:30<br>X - 10:30 - 12:30<br>Las tutorias serán<br>previa cita por email |

|                                       |                   |                               |   |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---|
| Luis Esteras Aldea                    | Pta 5<br>CIU_FFCC | luis.esteras@upm.es           | Sin horario.<br>Previa petición de<br>cita por email                                  |
| Juan Gomez Sanchez<br>(Coordinador/a) | Pta 5<br>CIU_FFCC | juan.gomez.sanchez@upm.e<br>s | L - 10:30 - 12:30<br>X - 10:30 - 12:30<br>Las tutorías serán<br>previa cita por email |
| Juan Jose Alvarez Gonzalez            | Pta 5<br>CIU_FFCC | juanjose.alvarez@upm.es       | Sin horario.<br>Previa. petición de<br>cita por email                                 |
| Alvaro Aguilera Garcia                | Pta 5<br>CIU_FFCC | alvaro.aguilera@upm.es        | M - 10:30 - 12:30<br>J - 10:30 - 13:30  |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 3.1. Competencias

04GC. CM33.1 - 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.

04GC. CM33.2 - Comprensión de los modelos teóricos que explican el comportamiento mecánico de la vía, la interacción de la vía y el tren, y su influencia sobre las especificaciones de diseño.

04GC. CT2 - Capacidad de organizar y dirigir los esfuerzos de un grupo humano reducido y homogéneo. Desarrolla la competencia transversal 8ª de la normativa UPM.

04GC. CT3 - Capacidad de actuar con efectividad como miembro de equipos interdisciplinares. Desarrolla la competencia transversal 5ª de la normativa UPM.

04GC. CT4 - Capacidad de preparar y presentar con efectividad comunicaciones orales, escritas y gráficas. Completa el desarrollo de la competencia transversal 4ª del real decreto y desarrolla la competencia transversal 2ª de la normativa UPM.

04GC. CT6 - Compromiso y capacidad de aplicación de los estándares de deontología profesional.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA137 - Interioriza los principios de deontología profesional de ingeniería civil.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Ferrocarriles para la especialidad de Transportes y Servicios proporciona los conocimientos básicos del sistema ferroviario, tanto infraestructura como material rodante y operación.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Ferrocarril. Elementos específicos del sistema ferroviario.
2. Proyectos ferroviarios
3. Estructura de la vía
  - 3.1. El carril, las traviesas y las sujeciones
  - 3.2. Los aparatos de vía
  - 3.3. El carril continuo soldado
  - 3.4. Las capas de asiento
  - 3.5. La plataforma ferroviaria
  - 3.6. La vía en placa
4. Geometría de la vía
  - 4.1. Diseño en planta: alineaciones y peralte
  - 4.2. Diseño en alzado
  - 4.3. Sección transversal e interacción planta y alzado
5. Mecánica de la vía
6. Instalaciones ferroviarias
  - 6.1. Señalización y protección ferroviaria
  - 6.2. Subestaciones y catenaria

7. Material rodante
8. Construcción. Montaje de vía
9. Mantenimiento

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad tipo 1  | Actividad tipo 2   | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación  |
|-----|---|--|----------------|--|
| 1   | <b>Tema 1 y Tema 2</b><br>Duración: 03:45<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |                |  |
| 2   | <b>Tema 3</b><br>Duración: 03:45<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          |  |                |  |
| 3   |   | <b>Tema 3</b><br>Duración: 03:45<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                |  |
| 4   | <b>Tema 3</b><br>Duración: 02:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          | <b>Tema 3</b><br>Duración: 01:15<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                |  |
| 5   |   | <b>Tema 3</b><br>Duración: 03:05<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas<br><br><b>Control tipo test</b><br>Duración: 00:20<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación<br><br><b>Práctica</b><br>Duración: 00:10<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación |                | <b>Control tipo test</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:20<br><br><b>Práctica</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:10<br><br><b>Ejercicio práctico a entregar</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:45 |
| 6   | <b>Tema 3</b><br>Duración: 03:45<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          |  |                |  |
| 7   | <b>Tema 4</b><br>Duración: 02:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          | <b>Tema 4</b><br>Duración: 01:15<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                |  |
| 8   |   | <b>Tema 4</b><br>Duración: 03:35<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas<br><br><b>Práctica</b><br>Duración: 00:10<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación   |                | <b>Práctica</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:10   |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 9  | <b>Viaje de Prácticas</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación  | <b>Control intermedio</b><br>Duración: 02:30<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación  |  | <b>Control intermedio</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 02:30  |
| 10 |  | <b>Tema 4</b><br>Duración: 02:30<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas<br><br><b>Control tipo test</b><br>Duración: 00:20<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación<br><br><b>Práctica</b><br>Duración: 00:45<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación |  | <b>Control tipo test</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:20<br><br><b>Práctica</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:45<br><br><b>Ejercicio prácticos a entregar</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:45 |
| 11 | <b>Tema 5</b><br>Duración: 01:15<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>Tema 4</b><br>Duración: 02:30<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |  |   |
| 12 | <b>Tema 5</b><br>Duración: 02:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Tema 6</b><br>Duración: 01:15<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |  |   |
| 13 | <b>Tema 6</b><br>Duración: 02:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |  |  |   |
| 14 | <b>Tema 7 y Tema 8</b><br>Duración: 03:45<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  |  |   |
| 15 | <b>Tema 8</b><br>Duración: 01:15<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>Integración Temario</b><br>Duración: 02:30<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio   |  |   |
| 16 |  | <b>Presentaciones trabajos de grupo</b><br>Duración: 03:05<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio<br><br><b>Control tipo test</b><br>Duración: 00:20<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación  |  | <b>Control tipo test</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:20<br><br><b>Presentación trabajos de curso</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:20  |
| 17 |  |  |  | <b>Examen global</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Global<br>Presencial<br>Duración: 04:00<br><br><b>Examen ordinario para progresiva</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito   |

|                       |
|-----------------------|
| Evaluación Progresiva |
| Presencial            |
| Duración: 02:00       |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción                    | Modalidad                               | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                    |
|------|--------------------------------|---|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 5    | Control tipo test              | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 00:20    | 2%              | 0 / 10      |   |
| 5    | Práctica                       | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:10    | .5%             | / 10        |   |
| 5    | Ejercicio práctico a entregar  | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:45    | 1.25%           | / 10        |   |
| 8    | Práctica                       | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:10    | .5%             | / 10        |   |
| 9    | Control intermedio             | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 02:30    | 40%             | 5 / 10      | 04GC. CM33.2<br>04GC. CM33.1<br>04GC. CT6 |
| 10   | Control tipo test              | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 00:20    | 2%              | 0 / 10      |   |
| 10   | Práctica                       | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo   | Presencial | 00:45    | .5%             | / 10        |   |
| 10   | Ejercicio prácticos a entregar | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo   | Presencial | 00:45    | 1.25%           | / 10        |   |

|    |                                  |  |            |       |     |        |   |
|----|----------------------------------|--|------------|-------|-----|--------|---|
| 16 | Control tipo test                | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 00:20 | 2%  | 0 / 10 |   |
| 16 | Presentación trabajos de curso   | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 00:20 | 10% | 0 / 10 | 04GC. CT2<br>04GC. CT3<br>04GC. CT4       |
| 17 | Examen ordinario para progresiva | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 02:00 | 40% | 5 / 10 | 04GC. CT6<br>04GC. CM33.2<br>04GC. CM33.1 |

### 6.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción   | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                    |
|-----|---------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17  | Examen global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 04:00    | 100%            | 5 / 10      | 04GC. CM33.2<br>04GC. CM33.1<br>04GC. CT6 |

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción           | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                    |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Examen extraordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 04:00    | 100%            | 5 / 10      | 04GC. CM33.1<br>04GC. CT6<br>04GC. CM33.2 |

## 6.2. Criterios de evaluación

### Mediante evaluación continua

#### PE1. Asistencia a las clases .

Descripción: Todos los días los alumnos presentes en clase se apuntarán en una lista (online o en papel) que proporcionará el profesor. A modo de comprobación, al final de la clase se solicitará que varios alumnos elegidos al azar firmen la asistencia y presenten la identificación correspondiente. En el caso de clases on line, la presencia quedará reflejada en el aula virtual.

Criterios de calificación: Se considerará validada la presencia de los alumnos que figuran en la lista si los alumnos solicitados firman y se identifican o responden a alguna pregunta en caso de docencia on line. El 90% de asistencias se valorará en 10 puntos, y de forma proporcional hasta cero una asistencia menor.

Momento y lugar: En todas las clases

#### PE2. Participación en la resolución interactiva de cuestiones y problemas en clase. Ejercicios de clase y trabajo de curso por grupos . **20%**

Descripción: Consiste en una serie de ejercicios prácticos o tipo test, realizados individualmente; y un trabajo de curso, realizado por grupos. Los estudiantes deberán asistir presencialmente a todas las clases de exposiciones de trabajos de grupo que se realicen en la asignatura (las fechas serán facilitadas en la presentación del curso).

Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética ponderada de todos los ejercicios realizados durante el curso (10%) y el trabajo de curso (10%). Se podrá solicitar a los alumnos que expongan en clase el trabajo de curso, cuya calificación será una ponderación de la calidad del documento escrito y, en su caso, la exposición oral. Para la calificación del trabajo de curso, será condición necesaria que el alumno asista a las clase de presentaciones orales programadas en la asignatura.

Momento y lugar: Los ejercicios se realizarán: en el aula (presencial o virtual) de clase, pudiendo ser sin previo aviso; y en casa. El trabajo se realizará durante el curso.

#### PE3. Control intermedio . **40%**

Descripción: Consiste en una prueba formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura explicados hasta la fecha. La duración aproximada será de unas 2 horas.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética de todos los ejercicios.

Momento y lugar: El control se realizará una vez finalizadas las clases ordinarias de los temas incluidos en el examen, con fecha fijada con antelación y en el lugar que determine la Jefatura de Estudios. Podrán ser presenciales o a distancia.

#### **PE4. Examen final. 40%**

Descripción: Constará de dos partes.

La primera parte, que deberán realizar todos los alumnos, está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, correspondientes a los temas de la asignatura no incluidos en el control intermedio. La duración será de unas 2 horas

La segunda está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico correspondientes a los temas incluidos en el Control intermedio. Solamente estarán obligados a examinarse de esta parte los alumnos que hayan obtenido una nota global inferior a 5 sobre 10 en el PE3 o menos de un 2,0 sobre 10 puntos en alguno de sus ejercicios. La realización de esta parte del examen anula la calificación que el alumno hubiera obtenido en dicho control, que será sustituida por la obtenida en esta parte del examen, cuya duración será de unas 2 horas

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10. La ponderación o peso de la primera parte del examen final será del 40% en la calificación final y el de la segunda parte será del 40%. Para aprobar mediante evaluación continua se debe obtener una nota mínima de 4,0 en cada una de las partes del examen y una nota mínima de un 2,0 sobre 10 puntos en todos y cada uno de los ejercicios.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Podrán ser presenciales o a distancia.

#### **Calificación final de la asignatura mediante EVALUACIÓN PROGRESIVA**

Para acceder a este modo de evaluación progresiva es condición necesaria que el alumno haya asistido al menos a un 50 % de las clases en que se pasó lista durante el Curso.

La calificación final será la media de la calificación de cada prueba de evaluación ponderada por su correspondiente peso. Concretamente:

- Los alumnos que hayan obtenido una nota superior a 5 sobre 10 en el PE3 (Control Intermedio) tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE2 (20%), PE3 (40%), PE4 (40%). Para superar la asignatura se

debe obtener: una calificación mínima de 4,0 puntos (sobre 10) en la nota de la primera parte del examen final (PE4) y una nota mínima de un 2,0 sobre 10 puntos en cada uno de los ejercicios; y una calificación final ponderada igual o superior a 5 puntos (sobre 10), en cuyo caso verán aumentada su nota en un valor igual a  $0,1*PE1$ .

- Los alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 5 sobre 10 en el PE3 (Control Intermedio), y que por tanto deben presentarse al examen final ordinario completo, tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE2 (20%) y PE4 (80%). Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4,0 puntos (sobre 10) en la nota de cada una de las partes del examen final (PE4), una nota mínima de un 2,0 sobre 10 puntos en cada uno de los ejercicios y una calificación final ponderada igual o superior a 5 puntos (sobre 10) como nota global del examen, en cuyo caso verán aumentada su nota en un valor igual a  $0,1*PE1$ .

No obstante, para los alumnos de evaluación progresiva, la calificación final de la asignatura no será inferior a la que resultase de aplicar los criterios de la evaluación mediante "solo prueba final" que se indican más abajo.

Los alumnos que no superen la asignatura tras el examen final ordinario deberán acudir al examen extraordinario (PE4), cuyo formato es similar al del examen ordinario. Para superar la asignatura la calificación final de dicho examen, que será su nota final, deberá ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

### **Mediante solo prueba final**

Descripción: Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en el mismo esquema que se ha indicado para el examen final de los alumnos de evaluación progresiva. El examen final ordinario por evaluación mediante solo prueba final coincide con el examen final de evaluación progresiva.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10, siendo necesaria una nota mínima de 5 puntos para aprobar la asignatura. Para que un estudiante se considere como presentado en las actas tendrá que haber entregado todos los ejercicios del examen. En caso contrario se considerará "No Presentado"

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Podrán ser presenciales o a distancia.

Evaluación mediante métodos online: si se produjese durante el transcurso de la asignatura una alerta sanitaria que imposibilitase el desarrollo de las pruebas de evaluación presencialmente éstas serían desarrolladas mediante las herramientas tecnológicas puestas a disposición por la Universidad Politécnica de Madrid, y según determine la Jefatura de Estudios.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre             | Tipo         | Observaciones   |
|--------------------|--------------|---|
| Moodle             | Recursos web | Toda la información necesaria para el seguimiento de la asignatura estará disponible en la plataforma moodle correspondiente a "Ferrocarriles para la especialidad de CC y TSU" |
| Biblioteca Escuela | Bibliografía | En la biblioteca de la Escuela se encuentran disponibles diferentes tratados de ferrocarriles que pueden complementar la información facilitada en moodle.                      |

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se alinea perfectamente con los ODS número s 9, en cuanto se promueva la óptima utilización y mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias, el 11, en cuanto el sistema ferroviario es una pieza fundamental de la movilidad urbana y metropolitana, y el 13 en cuanto que el ferrocarril es un modo de transporte sostenible y respetuoso con el medioambiente.