

## 28765 - Construcción de infraestructuras ferroviarias

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 28765 - Construcción de infraestructuras ferroviarias

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:** ---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura de Construcción de Infraestructuras Ferrocarriles dota al futuro egresado de los conocimientos fundamentales para desarrollar su actividad profesional dentro del campo del diseño, construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril. Se incluyen dentro del mismo tanto la realización de tareas propias de la Consultoría de Ingeniería Civil (redacción de proyectos/estudios relacionados con los ferrocarriles, dirección y control de obra, asesoramiento) como de las Empresas Contratistas del sector (responsables de obra, explotación y mantenimiento, etc.).

Se trata pues, de una asignatura específica que cubre uno de los campos tradicionales de actuación del Ingeniero Civil.

#### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Construcción de infraestructuras ferroviarias, forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Específica. Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el sexto semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

La formación recibida permite la realización de diversas tareas relacionadas con las vías ferroviarias como son el diseño, construcción y mantenimiento de la vía ferroviaria entendida como camino de rodadura y parte de sus instalaciones auxiliares. La asignatura aporta parte de la formación necesaria para que el futuro titulado pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales en materia de ferrocarriles.

#### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura supone el primer contacto que se tiene con los ferrocarriles en el grado, por lo que no es necesario haber cursado ninguna otra asignatura previamente, si bien es recomendable tener conocimientos de Topografía, Geología aplicada, Geotecnia, Procedimientos de construcción, Mecánica, Tecnología Eléctrica.

### 2. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 2.1. Competencias

**E05.** 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.

G01. Capacidad de organización y planificación.

G02. Capacidad para la resolución de problemas.

G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

G05. Capacidad de análisis y síntesis.

G06. Capacidad de gestión de la información.

G07. Capacidad para trabajar en equipo.

G09. Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.

G10. Capacidad de trabajar en un contexto internacional.

G11. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.

- G12. Aptitud de liderazgo.
- G13. Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- G14. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.
- G15. Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.
- G16. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.
- G17. Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- G18. 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.
- G19. 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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- G20. 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.
- G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G23. Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G24. Fomentar el emprendimiento.
- G25. Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

1. Conocer y comprender los conceptos básicos y terminología empleados en el diseño de líneas ferroviarias.
2. Conocer la terminología y ser capaz de proyectar una vía ferroviaria y parte de sus instalaciones auxiliares.
3. Conocer, comprender y utilizar los diferentes conceptos que comprenden la infraestructura y superestructura de las vías ferroviarias así como el denominado material móvil
4. Conocer y comprender las actividades de mantenimiento y explotación de líneas ferroviarias

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de los ferrocarriles.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El proceso evaluativo incluirá dos tipos de actuación:

- a. Un **sistema de evaluación continua**, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.
- b. Una **prueba global de evaluación**, que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

#### a. Sistema de evaluación continua.

- Estos procesos valorativos se realizarán a través de:
- ? Observación directa del alumno para conocer su actitud frente a la asignatura y el trabajo que esta exige (atención en clase, realización de trabajos encomendados, resolución de cuestiones y problemas, participación activa en el aula, etc.).
  - ? Observación directa de las habilidades y destrezas en el trabajo diario.
  - ? Comprobación de sus avances en el campo conceptual (preguntas en clase, comentarios en el aula, realización de exámenes, etc.).

En los siguientes puntos resumen se muestran los pesos orientativos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

- Participación clase 5%
- Proyectos / trabajos de carácter obligatorio 10%
- Pruebas escritas 5%
- Prueba Final de evaluación 80 %

Las participaciones en clases teóricas y/o en clases prácticas, serán aceptadas tanto de forma presencial (en el aula) como virtual (en el campus virtual, foros u otros medios aceptados en la asignatura).

Todo alumno, que no supere los mínimos necesarios exigidos de las pruebas prácticas, exámenes o trabajos académicos propuestos en la asignatura, pasará automáticamente al modelo de evaluación no continua.

El alumno no superará la asignatura hasta que haya entregado el proyecto encargado por el profesor, teniendo como plazo límite para la entrega la convocatoria de septiembre.

La asistencia a las actividades presenciales debe ser como mínimo del 80%, los alumnos que no cumplan dicho requisito quedarán fuera de la evaluación continua.

#### b. Prueba global de evaluación.

La prueba global de evaluación constará del siguiente grupo de actividades:

**Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos:** El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual, siendo entregadas en la fecha fijada al efecto.

**Examen escrito:** Debido al tipo de asignatura, consistirá en pruebas teóricas, teórico-prácticas y problemas. Todo ello con tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura.

En los siguientes puntos resumen se muestran los pesos orientativos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

- Proyectos / trabajos de carácter obligatorio 20%
- Prueba Final de evaluación 80 %

El alumno no superará la asignatura hasta que haya entregado el proyecto encargado por el profesor, teniendo como plazo límite para la entrega la convocatoria de septiembre.

No se guardarán partes ni notas de un curso académico a otro.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará la teoría de la asignatura y resolverá problemas relevantes relacionados con los diferentes procesos productivos expuestos.

2. Clases prácticas. El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

3. Tutorías relacionadas con cualquier tema de la asignatura de forma presencial en el horario establecido o a través de la mensajería y foro del aula virtual Moodle.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

- **Actividades presenciales:**

1. Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos.
2. Prácticas Tutorizadas, clases de problemas: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

- **Actividades autónomas tutorizadas:** Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura. El alumno tendrá la posibilidad de realizar estas actividades en el centro, bajo la supervisión de un profesor de la rama/departamento.

- **Actividades de refuerzo:** A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades serán personalizadas y controladas su realización a través del mismo.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

### 4.3. Programa

#### UNIDAD DIDÁCTICA I: EL TRANSPORTE FERROVIARIO

##### **TEMA 1: HISTORIA Y DESARROLLO DEL FERROCARRIL**

- 1.1 Historia del ferrocarril
- 1.2 Historia del ferrocarril en España
- 1.3 Nacimiento de Renfe
- 1.4 La modernización y entrada en Europa
- 1.5 Irrupción de la alta velocidad
- 1.6 El siglo XXI
- 1.7 Situación Actual

##### **TEMA 2: EL FERROCARRIL**

- 2.1 Unidades de medida del sector ferroviario
- 2.2 Clasificación de las líneas de ferrocarril
- 2.3 Clasificación de los ferrocarriles

##### **TEMA 3: RASGOS ESENCIALES DEL TRANSPORTE FERROVIARIO**

- 3.1 Economía energética. independencia
- 3.2 Sensibilidad al trazado
- 3.3 Seguridad
- 3.4 Regularidad
- 3.5 Velocidad
- 3.6 Comodidad
- 3.7 Adaptabilidad cibernética
- 3.8 Agresión al medio ambiente
- 3.9 Influencia en la ordenación del territorio
- 3.10 Marco normativo

#### **TEMA 4: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VÍA**

- 4.1 Camino de rodadura
- 4.2 Ancho de vía
- 4.3 Interacción vía - tren
- 4.4 El asiento de la vía
- 4.5 Entrevía

### **UNIDAD DIDÁCTICA II: DISEÑO Y CONSERVACIÓN DE OBRAS FERROVIARIAS**

#### **TEMA 5: EL CARRIL**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Funciones del carril
- 5.3 Forma
- 5.4 Partes del carril
- 5.5 Longitud
- 5.6 Desgastes
- 5.7 Masa del carril
- 5.8 Material del carril

#### **TEMA 6: LAS TRAVIESAS**

- 6.1 Introducción
- 6.2 Funciones
- 6.3 Materiales empleados
- 6.4 Traviesas de madera
- 6.5 Traviesas metálicas
- 6.6 Traviesas de Hormigón
- 6.7 Colocación de las traviesas
- 6.8 Tipos de traviesas de adif

#### **TEMA 7: PEQUEÑO MATERIAL DE VÍA**

- 7.1 Sujeciones
- 7.2 Juntas
- 7.3 Calas
- 7.4 Problemática de las uniones embridadas

#### **TEMA 8: LA PLATAFORMA**

- 8.1 La explanación
- 8.2 Plataforma
- 8.3 Banqueta
- 8.4 Balasto
- 8.5 Características de los medios granulares
- 8.6 Subbalasto

#### **TEMA 9: VÍA EN PLACA**

- 9.1 Antecedentes
- 9.2 La vía en placa
- 9.3 Ventajas e inconvenientes de la vía en placa

#### **TEMA 10: LA VÍA SIN JUNTAS**

- 10.1 Definición y características
- 10.2 Planteamiento técnico
- 10.3 Aparatos de dilatación
- 10.4 Conclusiones y consideraciones constructivas
- 10.5 Medias y fabricación
- 10.6 Ventajas de la vía soldada

#### **TEMA 11: APARATOS DE VÍA**

- 11.1 Introducción
- 11.2 El desvío
- 11.3 El cambio
- 11.4 El cruzamiento
- 11.5 Escapes
- 11.6 Travesías
- 11.7 Bretelles
- 11.8 Diagonales

### **UNIDAD DIDÁCTICA III: MAQUINARIA DE VÍA, ELECTRIFICACIÓN, SEÑALIZACIÓN E INSPECCIONES**

#### **TEMA 12: MAQUINARIA DE VÍA**

- 12.1 Bateadora
- 12.2 Perfiladora
- 12.3 Desguarnecedora
- 12.4 Tren de cintas
- 12.5 Tren de balasto
- 12.6 Tren de renovación rápida de vía (TRR)
- 12.7 Estabilizador dinámico de vía
- 12.8 Tren de plataformas

- 12.9 Tren carrilero
- 12.10 Tren de descarga de traviesas
- 12.11 Pórtico para el montaje de vía
- 12.12 Pórtico para el montaje de desvíos
- 12.13 Grúa giratoria bival
- 12.14 Dresina
- 12.15 Tren amolador
- 12.16 Tren auscultador
- 12.17 Tren de montaje de catenaria
- 12.18 Máquina de soldadura eléctrica de carril

### **TEMA 13: ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA**

- 13.1 Sistemas de alimentación
- 13.2 Elementos básicos de la catenaria
- 13.3 Protección de la catenaria
- 13.4 El pantógrafo

### **13.5 Subestaciones eléctricas de tracción**

### **TEMA 14: SEÑALIZACIÓN**

- 14.1 Definición y tipos de señales
- 14.2 Señales fijas
- 14.3 Sistemas de señalización en España

### **TEMA 15: INSPECCIONES**

## **UNIDAD DIDÁCTICA IV: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO**

### **TEMA 16: LA RODADURA FERROVIARIA**

- 16.1 Introducción
- 16.2 Resistencia al avance
- 16.3 Rozamiento debido al área de contacto
- 16.4 Rozamiento debido a los rodamientos
- 16.5 Rozamiento aerodinámico
- 16.6 Rozamiento debido a las rampas
- 16.7 Rozamiento debido a las curvas
- 16.8 Fuerzas motrices
- 16.9 Curvas de tracción
- 16.10 Curvas de transición
- 16.11 El frenado

### **TEMA 17: GEOMETRÍA DE VÍA**

- 17.1 Introducción
- 17.2 Componentes del trazado
- 17.3 Peralte
- 17.4 Radio y velocidades máximas
- 17.5 Establecimientos del peralte
- 17.6 Curvas de transición
- 17.7 Trazado de las curvas de transición

### **TEMA 18: ADAPTACIÓN A ALTA VELOCIDAD**

- 18.1 Adaptación de las líneas convencionales a la alta velocidad
- 18.2 Criterios técnicos para la Adaptación a Velocidad Alta
- 18.3 Velocidad Alta frente a Alta Velocidad

### **TEMA 19: CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA**

- 19.1 Ejecución semimanual
- 19.2 Construcción de líneas de alta velocidad

## **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Las clases magistrales de teoría y problemas se imparten en el horario establecido por el centro.

A continuación, se muestran los contenidos a impartir en cada semana lectiva. Estos se corresponden con los temas presentados en el contenido de la asignatura. (Podrán sufrir variaciones para adaptarse a modificaciones e imprevistos en el calendario escolar).

- Semana 1: UNIDAD DIDÁCTICA I
- Semana 2 UNIDAD DIDÁCTICA I
- Semana 3: UNIDAD DIDÁCTICA II
- Semana 4: UNIDAD DIDÁCTICA II
- Semana 5: UNIDAD DIDÁCTICA II
- Semana 6: UNIDAD DIDÁCTICA III
- Semana 7: UNIDAD DIDÁCTICA III
- Semana 8: UNIDAD DIDÁCTICA III
- Semana 9: UNIDAD DIDÁCTICA III
- Semana 10: UNIDAD DIDÁCTICA IV
- Semana 11: UNIDAD DIDÁCTICA IV
- Semana 12: UNIDAD DIDÁCTICA IV
- Semana 13: UNIDAD DIDÁCTICA IV
- Semana 14: UNIDAD DIDÁCTICA IV

## Semana 15: Evaluación

Los horarios de clase, así como la distribución de grupos para prácticas serán transmitidos a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico, estará publicado en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario ([www.eupla.es](http://www.eupla.es)).

Existirán dentro de las pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, dichas fechas serán publicadas en la web de la universidad ([www.eupla.es](http://www.eupla.es)) al comienzo del curso académico.

La fechas de otras actividades: (pruebas evaluadoras, seminarios, prácticas obligatorias, entrega de trabajos,...) serán publicadas al comienzo del curso académico, informados por parte del docente el primer día lectivo, y además se dará publicidad de ellas a través de la plataforma Moodle.

## 4.5.Bibliografía y recursos recomendados

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=28765&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=28765&year=2019)