

Guía docente de la asignatura

## Caminos (Especialidad Construcciones Civiles) (237113C)



Fecha de aprobación: 22/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Tecnología Específica de Construcciones Civiles	<b>Materia</b>	Infraestructuras del Transporte (E. Constr. Civiles)				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	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, e Hidráulica e Hidrología

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

- Las redes viarias
- Actividades en la ingeniería de carreteras
- Los vehículos
- El conductor y el peatón
- Conceptos y relaciones básicas del tráfico
- Estudios de Tráfico
- Capacidad y niveles de servicio en circulación continua
- Diseño Geométrico
- Explotación de la carretera
- Introducción a la seguridad vial
- Conceptos básicos de la infraestructura
- Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura
- Señales, marcas viales y balizas
- Conceptos básicos de conservación y mantenimiento

### 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 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

- CE23 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer los elementos básicos del proceso de conducción, así como sus características principales
- Pronosticar y calcular la capacidad y el nivel de servicio en tramos básicos de carreteras
- Diseñar en planta y en alzado una carretera
- Analizar los problemas geotécnicos en las carreteras y de las medidas a adoptar
- Revisar y valorar las técnicas para la construcción de terraplenes y desmontes de carreteras
- Aprender a dimensionar obras de drenaje longitudinal y transversal según la normativa vigente
- Estudiar las características técnicas de los materiales que componen las capas del firme
- Proyectar y dimensionar firmes

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### Módulo I: Tráfico y Trazado

- Tema 1. Elementos de la circulación: Las redes viarias, el conductor y el peatón. Las redes de carreteras y su función. Tipos de carretera. El proceso de conducción. Tiempo total de percepción y reacción. Visión del conductor. Sensibilidad al movimiento. Comportamiento de los conductores. Los peatones.
- Tema 2. Los vehículos. Interacción entre rueda y pavimento. Tipos de vehículos. Masas y dimensiones. Potencia y velocidad. Vehículos tipo. La trayectoria de los vehículos en recta. Aceleración y prestaciones máximas. La frenada. El rozamiento entre los neumáticos y el pavimento. Componentes del rozamiento. Influencia del pavimento. Influencia del neumático.
- Tema 3. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de tráfico. Métodos de previsión de la demanda. Intensidad de tráfico. Velocidad de los vehículos. Densidad de tráfico. Relaciones entre magnitudes de tráfico. Aforos de tráfico. Mediciones de velocidades. Estudios de origen y destino. Otros estudios.
- Tema 4. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Conceptos básicos.



- Cálculo de la capacidad y niveles de servicio. Factores que influyen en la capacidad. Métodos para el cálculo de capacidades y niveles de servicio.
- Tema 5. Diseño geométrico: parámetros básicos. Introducción. Velocidad. Visibilidad. Visibilidad disponible en planta y en alzado. Visibilidad necesaria.
  - Tema 6. Elementos del trazado en planta I. Introducción. Alineaciones rectas. Curvas circulares.
  - Tema 7. Elementos del trazado en planta II. Curvas de transición.
  - Tema 8. Elementos del trazado en alzado. Rasantes uniformes. Inclinação mínima y máxima. Acuerdos verticales. Definición geométrica. Dimensiones mínimas.
  - Tema 9. Coordinación trazado en planta y alzado. La perspectiva de una carretera. Falsas inflexiones. Puntos angulosos. Reaparición del trazado.
  - Tema 10. La sección transversal. Características y transición del peralte. Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana. Casos especiales: puentes y túneles. Vías de servicio. Transición del peralte.
  - Tema 11. Nudos: intersecciones y enlaces. Accesos a la carretera. Movimiento en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución. Tipos de nudo. Elementos de los nudos. Intersecciones. Glorietas. Enlaces.

#### Módulo II: Explanaciones y firmes

- Tema 12. Clasificación de suelos. Consideraciones generales. Propiedades de los suelos para su clasificación. Suelos granulares y cohesivos. Clasificaciones de suelos más usuales en carreteras: ASTM, AASHTO, PG-3 y clasificación francesa.
- Tema 13. Compactación y capacidad de soporte de los suelos. Objetivos de la compactación de un suelo. Diagrama densidad-humedad. Variables que intervienen en la compactación. Los ensayos Proctor. El ensayo CBR. El ensayo de carga con placa. Otros procedimientos para medir la capacidad de soporte.
- Tema 14. Construcción de explanaciones. Condicionantes. Operaciones previas. Desmontes. Arranque, carga y transporte. Rellenos. Parte de un relleno. Compactación. Terminación y refino. Geometría de los rellenos.
- Tema 15. Formación de explanadas. Definición y características de las explanadas. El cimiento del firme. Clasificación de las explanadas. Fundamentos de la estabilización de suelos. Ejecución de las estabilizaciones de suelos.
- Tema 16. Constitución de firmes. Descripción y funciones. Características funcionales y estructurales. Factores que se deben considerar en el proyecto. Materiales. Tipos de firmes. Estructuras de firme y funciones de sus capas.
- Tema 17. Capas de base. Capas granulares. Propiedades fundamentales y su caracterización. El polvo mineral. Las capas granulares con granulometría continua. Características de los áridos. Modelos de comportamiento. Procesos de preparación y de puesta en obra. Capas tratadas para bases y subbases: suelocemento, gravacemento, y otras.
- Tema 18. Mezclas bituminosas. Clasificación. Principales tipos de mezclas. Características generales de las mezclas. Proyecto. El estudio en laboratorio. Fabricación. Puesta en obra. Control de calidad.
- Tema 19. Pavimentos de Hormigón. Características generales. Tipos de pavimentos rígidos. Características de los materiales. Proyecto. Ejecución. Control de calidad.
- Tema 20. Dimensionamiento de firmes. El proyecto de los firmes. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Ensayos a escala real.
- Tema 21. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento. Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Introducción a las técnicas de conservación y de rehabilitación.
- Tema 22. Desagüe superficial y drenaje subterráneo. Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Desagüe de la plataforma. El sistema de desagüe longitudinal. Desagüe transversal. La presencia del agua subterránea. Procedencia del agua. Elementos de un sistema de drenaje subterráneo. Drenaje de los firmes. Drenaje de las explanaciones



## PRÁCTICO

- Taller 1. Obtención del factor de hora punta y de la intensidad en la hora 30
- Taller 2. Análisis de las relaciones entre la intensidad, velocidad y densidad
- Taller 3. Determinación de la intensidad media diaria (IMD) a partir de diferentes estaciones de aforos
- Taller 4. Análisis de la circulación en un segmento básico de autopista y en una carretera multicarri
- Taller 5. Análisis de la circulación en una carretera convenciona
- Taller 6. Análisis de la circulación en tramos especiales
- Taller 7. Visibilidad disponible en planta y en alzado
- Taller 8. Distancia de parada
- Taller 9. Visibilidad de parada, de cruce, de adelantamiento y necesaria
- Taller 10. Velocidad máxima, específica, cómoda y mínima
- Taller 11. Radios y peraltes
- Taller 12. Clotoides, tangentes, bisectrices y desarrollos
- Taller 13. Ángulo de giro mínimo y radio mínimo
- Taller 14. Tangente y bisectriz obligada
- Taller 15. Curvas: con clotoides diferentes, concéntricas, en S y ovoide
- Taller 16. Parámetros de acuerdos verticales
- Taller 17. Dimensionamiento de obras de drenaje transversal
- Taller 18. Dimensionamiento de cunetas
- Taller 19. Proyecto y dimensionamiento de rellenos
- Taller 20. Proyecto y dimensionamiento de firmes

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Kraemer et al. (2003), Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill.
- Kraemer et al. (2004), Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill.
- Lorente J. y Garach L. (2015). Fundamentos de Ingeniería de las obras lineales. Editorial Técnica AVICAM.
- Oña López, R. & Oña López, J. (2018), Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2010. Ed. Garceta.
- Oña Esteban et al. (2020), Problemas Resueltos de Trazado de Carreteras Ed. Garceta.
- Diapositivas facilitadas en prado. La mayoría de las diapositivas de la parte de tráfico están en inglés para facilitar el seguimiento de los estudiantes Erasmus y familiarizar a los estudiantes con la terminología internacional.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- AASHTO, 2018. A policy on geometric design of higways and streets.
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. Nacional Research Council, Washington, D.C. 2010 ( Manual americano utilizado a nivel internacional para el análisis del tráfico).
- Instrucciones, normas, etc.

## 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 evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo (que puntuará hasta 7 puntos sobre la nota final) y de la nota de ejercicios prácticos realizados en casa y/o clase (que puntuarán hasta 3 puntos). Para superar la asignatura hay que aprobar el examen (más de un 5 sobre 10 en el examen escrito teórico-práctico).
- El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo I y Módulo II). El Módulo I tiene un peso del 60% y el Módulo II tiene un peso del 40%.
- En cada uno de los módulos el examen consistirá en una parte teórica y en otra práctica. La parte teórica tendrá un peso del 40% sobre el global del módulo y la parte práctica tendrá un peso del 60%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 3 puntos en cada uno de los módulos.

### 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.
- Consistirá en un examen que puntúa sobre 10 puntos y pondera el 100% de la nota final.
- La estructura, puntuación y ponderación de las partes será igual a la indicada en la evaluación continua de la asignatura.

