

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	Infraestructuras del Transporte	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Laura Garach Morcillo (LGM) (Coordinadora Asignatura)</li> <li>José Lorente Gutiérrez (JLG)</li> <li>Juan de Oña López (JOL)</li> </ul>			Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n (LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es (JLG) Despacho 75; 958249455; jlorgut@ugr.es (JOL) Despacho 78; 958249979; jdona@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Véase directorio de la Universidad de Granada		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
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: velocidad, densidad e intensidad. Estudios de Tráfico. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Diseño Geométrico: nociones básicas y normativa. Explotación de la carretera: objetivos,					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



funciones y elementos de apoyo. Conceptos básicos de la infraestructura. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura: firmes y pavimentos. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### Generales

- 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. (CG1)
- 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. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

##### Específicas

- Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. (CCC5)

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO 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



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 2 / 6



Rxl/sI3XMuD2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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. Inclinación 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. Reparación 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 cimientado 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. El macadam. 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, gravaemulsión 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 especiales.

Características generales. Tipos de pavimentos. 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.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 3 / 6



Rxl/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Prácticas en Aula

- 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 multicarril
- Taller 5. Análisis de la circulación en una carretera convencional
- 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 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 López, J. & Oña Esteban, J. (2004), Problemas Resueltos de Caminos y Aeropuertos. Trazado. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- AASHTO, 2018. A policy on geometric design of highways and streets.
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. National Research Council, Washington, D.C. 2010
- Instrucciones, normas, etc.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 4 / 6



Rxl/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

#### 1. Clase Teórica

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos  
Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

#### 2. Prácticas en clase

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

#### 3. Seminarios en aula de informática

Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ

#### 4. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

#### 5. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

#### Evaluación Continua de la Asignatura y Examen Ordinario

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.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 5 / 6



Rxl/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Evaluación de la asignatura en el Examen Extraordinario**

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).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación Única Final de la Asignatura**

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.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:

Clase teórica < 80 alumnos por grupo

Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo

Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35    Página: 6 / 6



Rxl/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.