



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45001401 - Caminos Para La Especialidad Construcciones Civiles

PLAN DE ESTUDIOS

04GC - Grado En Ingenieria Civil Y Territorial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	13
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	45001401 - Caminos para la Especialidad Construcciones Civiles
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04GC - Grado en Ingenieria Civil y Territorial
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Enriquez Rodriguez	1.8	rafael.enriquez@upm.es	M - 17:30 - 20:30 J - 10:30 - 13:30 Planta 1, despacho 1.8, Edificio Ciudad Universitaria
Maria Castro Malpica (Coordinador/a)	Lab. Caminos	maria.castro@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30 Lab. Caminos

Jose Ramon Marcobal Barranco	Lab. Caminos	jose.marcobal@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 X - 10:00 - 12:00 Lab. Caminos
Jose Ramon Ballesteros Martinez	Retiro, S2	jr.ballesteros@upm.es	X - 18:45 - 20:45 J - 18:45 - 20:45 Edificio Retiro, S2

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecanica De Suelos Y Rocas
- Procedimientos Generales De Construccion
- Expresion Grafica
- Quimica De Materiales
- Materiales De Construccion I
- Topografia Y Cartografia
- Materiales De Construccion Ii
- Geotecnia
- Hidraulica E Hidrologia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria Civil y Territorial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CM32.1 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

CM32.2 - Comprensión y capacidad de cuantificación de las variables viarias y de tráfico que determinan la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de las infraestructuras de transporte por carretera.

CM45 - Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil (Desarrolla parcialmente la competencia transversal 3ª del R.D. 1393/2007).

CT1 - Compromiso y capacidad para aplicar los principios de sostenibilidad en las actuaciones profesionales. Engloba la competencia transversal 6ª de la normativa UPM.

CT9 - Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en ingeniería civil.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - Explica y cuantifica las variables viarias y de tráfico que determinan la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de las infraestructuras de transporte por carretera.

RA3 - Dimensiona y proyecta los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

RA4 - Organiza y controla la construcción y conservación de carreteras.

RA6 - Aplica los métodos experimentales de caracterización de infraestructuras y firmes de carreteras. Asume los principios de incertidumbre y riesgo de las obras públicas en carreteras.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

5.2. Temario de la asignatura

1. Las redes viarias. Vehículos, conductores y peatones
 - 1.1. 1.1. El transporte por carretera
 - 1.2. 1.2. Las redes viarias y su función.
 - 1.3. 1.3. Elementos que componen las vías. Tipos de vías.
 - 1.4. 1.4. Limitaciones a la propiedad en los márgenes de las vías.
 - 1.5. 1.5. Tipos de vehículos y sus características (masas, dimensiones, potencia, velocidad y consumo).
Vehículos tipo en el diseño de carreteras
 - 1.6. 1.6. El proceso de la conducción. La visión del conductor. Tiempos de percepción y de reacción.
Comportamiento de los conductores. Peatones y ciclistas.
2. Variables características del tráfico. Estudios de tráfico. Capacidad y niveles de servicio.
 - 2.1. El estudio de la circulación
 - 2.2. Intensidad de tráfico. Velocidad de los vehículos. Densidad de tráfico. Relaciones entre las magnitudes de tráfico.
 - 2.3. Aforos de tráfico. Mediciones de velocidad
 - 2.4. Cálculo de la capacidad y niveles de servicio en autopistas.
 - 2.5. Cálculo de la capacidad y niveles de servicio en carreteras convencionales
3. Velocidad y visibilidad. La trayectoria de los vehículos. Interacción entre las ruedas y el pavimento.
 - 3.1. Velocidad.
 - 3.2. Visibilidad disponible y visibilidad necesaria
 - 3.3. Interacciones entre los vehículos. La trayectoria de los vehículos en curva. Aceleración y prestaciones máximas. La frenada. El rozamiento entre los neumáticos y el pavimento.
4. La sección transversal

- 4.1. La calzada. Arcenes.
- 4.2. Márgenes. Mediana.
- 4.3. Casos especiales: puentes y túneles.
5. Elementos del trazado en planta y en alzado. Coordinación entre la planta y el alzado
 - 5.1. Alineaciones.
 - 5.2. Curvas circulares
 - 5.3. Curvas de transición. La clotoide
 - 5.4. Rasantes uniformes. Acuerdos verticales
 - 5.5. La perspectiva de una carretera. Coordinación planta alzado.
6. Nudos viarios
 - 6.1. Movimientos en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución.
 - 6.2. Elementos de los nudos.
 - 6.3. Intersecciones. Glorietas.
 - 6.4. Enlaces.
 - 6.5. Los accesos a la carretera.
7. Generación de soluciones y su optimización. Integración en el entorno
 - 7.1. Cartografía. La influencia del terreno
 - 7.2. Técnicas de trazado en planta
 - 7.3. Técnicas de trazado en alzado
 - 7.4. Optimización del trazado
 - 7.5. Representación en planos. Programas integrados de trazado. Integración en el entorno. Legibilidad y consistencia del trazado.
8. Medición y compensación de las explanaciones.
 - 8.1. Clasificación de las explanaciones.
 - 8.2. Técnicas de medición de superficies transversales. Técnicas de cubicación.
 - 8.3. La compensación. El diagrama de masas
 - 8.4. El problema de los préstamos y de los vertederos.
9. Problemas geotécnicos en las carreteras. Estudios y reconocimientos geológicos y geotécnicos.
 - 9.1. Problemas geotécnicos de las explanaciones

- 9.2. Taludes de excavaciones y rellenos
- 9.3. Fuentes de información. Fases de los estudios. Documentos que se han de elaborar y su alcance.
- 9.4. Reconocimientos. Planificación de la campaña de reconocimientos. Ensayos. Presentación de los resultados.
- 10. Clasificación de los suelos y las rocas.
 - 10.1. Propiedades de los suelos para su clasificación.
 - 10.2. Suelos granulares y suelos cohesivos.
 - 10.3. Objetivos y características de las clasificaciones de suelos
 - 10.4. Clasificaciones de suelos más usuales en obras lineales: ASTM, AASHTO. Clasificaciones empleadas en España: PG3.
 - 10.5. Clasificaciones de rocas más usuales en obras lineales: Bieniawski, Barton. Grado de meteorización ISRM.
- 11. Compactación y capacidad de soporte de los suelos.
 - 11.1. Objetivos de la compactación de un suelo.
 - 11.2. Diagrama densidad ? humedad. Variables que intervienen en la compactación
 - 11.3. Los ensayos Proctor y Proctor Modificado
 - 11.4. El ensayo CBR. El ensayo de carga con placa. Otros procedimientos para medir la capacidad de soporte.
- 12. Formación de explanadas. Estabilización de suelos.
 - 12.1. Principios de la formación de explanadas.
 - 12.2. Fundamentos de la estabilización de suelos.
 - 12.3. Estabilizaciones con cal y con cemento.
 - 12.4. Las explanadas estabilizadas.
- 13. Construcción de explanaciones
 - 13.1. Condicionantes externos. Operaciones previas.
 - 13.2. Excavación de suelos y rocas en obras lineales.
 - 13.3. Desmontes. Carga, transporte, extendido y compactación
 - 13.4. Rellenos (terraplenes, pedraplenes y rellenos todo uno).
 - 13.5. Terminación y refino.
 - 13.6. Casos especiales.

- 13.7. Estabilización de suelos en obra.
- 14. Subsistemas de drenaje y desagüe. Desagüe superficial.
 - 14.1. Efectos del agua en las infraestructuras lineales.
 - 14.2. Subsistemas de drenaje y desagüe.
 - 14.3. Hidrología: la determinación de los caudales.
 - 14.4. Diseño de obras de drenaje transversal: control y régimen. Detalles
 - 14.5. Drenaje longitudinal: cunetas y colectores
- 15. Drenaje subterráneo. Empleo de geotextiles
 - 15.1. Principios del drenaje subterráneo.
 - 15.2. Dispositivos de drenaje subterráneo
 - 15.3. Empleo de geotextiles
- 16. Firmes y pavimentos: constitución
 - 16.1. Descripción y funciones.
 - 16.2. Características funcionales y estructurales
 - 16.3. Factores de proyecto. Materiales.
 - 16.4. Tipos de firmes. Funciones de las capas
- 17. Firmes y pavimentos: diseño estructural.
 - 17.1. El proyecto de los firmes
 - 17.2. Principios generales del dimensionamiento
 - 17.3. Método de la norma 6.1.-IC
- 18. Dotaciones viarias.
 - 18.1. Señales y carteles
 - 18.2. Marcas viales
 - 18.3. Balizas, paneles y captafaros.
 - 18.4. Dispositivos de contención de vehículos (barreras de seguridad, pretilas, amortiguadores de impacto, lechos de frenado).
 - 18.5. Iluminación. Cerramientos. Pantallas acústicas. Plantaciones. Zonas de peaje. Zonas de descanso. Instalaciones de servicio
- 19. Principios y organización de la conservación.

- 19.1. Actividades generales de explotación y de conservación.
- 19.2. Políticas y planes. Medios
- 19.3. Administración y financiación.
- 20. Gestión de la conservación
 - 20.1. Los sistemas de gestión y su estructura
 - 20.2. Inspección de los elementos de la carretera.
 - 20.3. Inspección visual de los pavimentos. Catálogos de deterioros. Auscultación del firme.
 - 20.4. Programas de evaluación y de seguimiento.
- 21. Técnicas de conservación y de rehabilitación
 - 21.1. Actuaciones en el entorno de la carretera
 - 21.2. Actuaciones en la señalización y en las dotaciones viarias
 - 21.3. Actuaciones en obras de tierra, drenaje, estructuras y túneles
 - 21.4. Actuaciones ordinarias en firmes y pavimentos. Renovaciones superficiales de los pavimentos. Rehabilitación estructural de firmes. Técnicas de reciclado.
- 22. Planificación de carreteras
 - 22.1. La planificación de carreteras y su relación con la planificación del transporte.
 - 22.2. Fases del planeamiento de carreteras
 - 22.3. Métodos de previsión de la demanda
 - 22.4. Evaluación de alternativas. Elección de la solución. Los criterios de elección. Análisis multicriterio.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1 y 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Estudio Temas 1 y 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
2	<p>Tema 2 Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Estudio temas 1 y 2 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
3	<p>Tema 2 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Tema 1 y 2 Duración: 02:10 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>PE1. Resolución de casos prácticos. Resueltos individualmente en el aula o fuera de ella.</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
4	<p>Temas 3, 4 y 5 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 3, 4 y 5 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Tema 1 y 2 Duración: 01:05 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 3, 4 y 5 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			

5	<p>Tema 5 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Tema 5 Duración: 01:05 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Tema 5 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
6	<p>Temas 6 y 7 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Talleres Temas 3, 4, 5, 6 y 7 Duración: 01:10 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 3 a 7 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>PE2. Resolución individual/autónoma de ejercicios y problemas. Control al final de uno o varios bloques temáticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>PE1. Resolución de casos prácticos. Resueltos individualmente en el aula o fuera de ella. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
7	<p>Estudio personal y preparación control intermedio Duración: 04:30 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>PE3. Primer control intermedio EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
8	<p>Temas 6 y 8 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Temas 3, 4, 5, 6, y 7 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 6 y 8 Duración: 03:45 OT: Otras actividades formativas</p>			
9	<p>Temas 9, 10 y 11 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 9 y 10 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Temas 3, 4, 5, 6 y 7 Duración: 01:10 OT: Otras actividades formativas</p>			

	<p>Estudio Temas 9, 10 y 11 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
10	<p>Temas 11, 12 y 13 Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 11, 12 y 13 Duración: 02:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Estudio Temas 11, 12 y 13 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
11	<p>Tema 14 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 14 Duración: 00:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres 9, 10, 11, 12 y 13 Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Tema 14 Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
12	<p>Temas 14 y 15 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 14 y 15 Duración: 00:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Temas 14 y 15 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 14 y 15 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>PE2. Resolución individual/autónoma de ejercicios y problemas. Control al final de uno o varios bloques temáticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>PE1. Resolución de casos prácticos. Resueltos individualmente en el aula o fuera de ella. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
13	<p>Tema 16 Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 16 Duración: 01:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres 14 y 15 Duración: 01:15 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 14, 15 y 16 Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio personal y preparación control intermedio</p>			<p>PE4. Segundo control intermedio EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>

	Duración: 03:30 OT: Otras actividades formativas			
14	<p>Temas 17, 18 y 19 Duración: 01:25 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 17 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Temas 17 y 18 Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 17, 18 y 19 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
15	<p>Temas 20, 21 y 22 Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 20, 21 y 22 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Talleres Temas 17 y 18 Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Estudio Temas 20, 21 y 22 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
16	<p>Estudio personal y preparación de examen final Duración: 07:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
17	<p>Estudio personal y preparación de examen final Duración: 07:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>PE5. Examen Final. Consta de dos partes. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p> <p>Exámen. Consiste en una prueba formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a todos los temas de la asignatura. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00</p>

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	PE1. Resolución de casos prácticos. Resueltos individualmente en el aula o fuera de ella.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3.33%	5 / 10	
6	PE2. Resolución individual/autónoma de ejercicios y problemas. Control al final de uno o varios bloques temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	5 / 10	
6	PE1. Resolución de casos prácticos. Resueltos individualmente en el aula o fuera de ella.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3.33%	5 / 10	
7	PE3. Primer control intermedio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	35%	5 / 10	CT9 CM32.1 CM32.2 CM45
12	PE2. Resolución individual/autónoma de ejercicios y problemas. Control al final de uno o varios bloques temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CT1 CT9 CM32.1 CM32.2 CM45
12	PE1. Resolución de casos prácticos. Resueltos individualmente en el aula o fuera de ella.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3.34%	5 / 10	
13	PE4. Segundo control intermedio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	35%	5 / 10	CT1 CT9 CM32.1 CM32.2 CM45
17	PE5. Examen Final. Consta de dos partes.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CT1 CT9 CM32.1 CM32.2 CM45

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Exámen. Consiste en una prueba formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a todos los temas de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CT1 CT9 CM32.1 CM32.2 CM45

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Exámen. Consiste en una prueba formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a todos los temas de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CT1 CT9 CM32.1 CM32.2 CM45

7.2. Criterios de evaluación

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua progresiva

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

- Los alumnos que hayan aprobado los dos controles intermedios tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (10%), PE2 (20%), PE3 (35%) y PE4 (35%).
- Los alumnos que hayan aprobado únicamente un control intermedio tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (10%), PE2 (20%), PE3 o PE4 (35%) y PE5 (35%).
- Los alumnos que no hayan aprobado ningún control intermedio, y que por tanto deban presentarse al examen final completo, tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (10%), PE2 (20%) y PE5 (70%).

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5.

Si el alumno no superase la asignatura tras el final deberá acudir al final extraordinario, cuyo formato será igual al

indicado mediante 'evaluación global'. La nueva calificación final se obtiene ponderando la calificación de cada prueba de evaluación por su correspondiente peso tal y como se indica a continuación: PE1 (5%), PE2 (15%) y examen final extraordinario (80%). Para superar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación podrán hacer el examen denominado 'evaluación global'.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación global

La calificación final será directamente la obtenida en la prueba de evaluación global. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación igual o mayor que 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Kraemer, C. et al. (2004-2009): Ingeniería de carreteras, Volumen I, McGraw-Hill, Madrid.	Bibliografía	
Kraemer, C. et al. (2004-2009): Ingeniería de carreteras, Volumen I, McGraw-Hill, Madrid. Kraemer, C. et al. (2004-2009): Ingeniería de carreteras, Volumen II, McGraw-Hill, Madrid.	Bibliografía	

Valdés, A. et al. (1996): Ingeniería de Tráfico, 3.ª Edición, Bellisco, Madrid.	Bibliografía	
Mannering, F.L., WASHBURN, S.S. (2013). Highway engineering and traffic analysis, 5.ª Edición, J. Wiley and Sons Singapore Pte.Ltd, Singapore	Bibliografía	
Transportation Research Board (2010): Highway Capacity Manual, TRB, Washington D.C. AASHTO (2004): A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, Washington D.C	Bibliografía	
Rico, A. y Del Castillo, H. (1977): La ingeniería de suelos en las vías terrestres, 2 volúmenes, Limusa, México, D.F	Bibliografía	
Yoder, E.J. & Witzczak, M.W. (1975): Principles of Pavement Design, 2ª edition, John Wiley & Sons, New York y Toronto.	Bibliografía	
Área virtual de la ETSICCP. Área virtual (MOODLE).	Recursos web	
Laboratorio Virtual de Carreteras.	Recursos web	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Descripción de los métodos de enseñanza empleados

Clases de teoría:

El profesor expondrá los conceptos necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno. Se estimulará la intervención del estudiante, invitándole a discutir sobre los contenidos de dichas explicaciones.

Clases prácticas:

Las clases prácticas consisten en la resolución de ejercicios o problemas que permitan complementar las clases teóricas para la correcta comprensión de la asignatura. En las clases prácticas, se aplicarán los conocimientos adquiridos a situaciones reales, a fin de que el alumno adquiera soltura en el planteamiento y resolución de problemas similares a los que se encontrará en la vida profesional. El alumno trabajará sobre problemas similares a los resueltos por el profesor. En ocasiones se dejará a los alumnos trabajar en un problema que resolverá seguidamente el profesor.

Talleres:

Consisten en un conjunto de casos prácticos que serán realizados parcialmente en el aula y completados fuera de ella. A lo largo del curso los alumnos deberán realizar, organizados en grupos, el diseño de una carretera real, mediante la resolución de una serie de casos prácticos: estudio de tráfico, diseño geométrico, campaña de ensayos y diseño de explanaciones.

Trabajos autónomos:

El alumno estudiará y examinará la materia presentada en clase y la bibliografía relacionada. A partir de ello, deberá abordar por sí solo la resolución de otras cuestiones propuestas por el profesor como extensión de los contenidos de las clases.

Trabajos en grupo:

Los alumnos deberán resolver organizados en grupos varios casos prácticos planteados a lo largo del curso. Estos casos prácticos serán realizados tanto en clase como fuera del horario de clase.

Tutorías

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas y para encauzar el trabajo autónomo.