

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

585005134 - Explotacion y conservacion de carreteras

### PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado en Ingeniería Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - 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 .....                               | 8  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación .....    | 10 |
| 8. Recursos didácticos .....                      | 12 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1 Datos de la asignatura

|                             |                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| Nombre de la Asignatura     | 585005134 - Explotacion y conservacion de carreteras |
| Nº de Créditos              | 3 ECTS                                               |
| Carácter                    | Optativa                                             |
| Curso                       | Cuarto curso                                         |
| Semestre                    | Séptimo semestre                                     |
| Período de impartición      | Septiembre-Enero                                     |
| Idioma de impartición       | Castellano                                           |
| Titulación                  | 58CI - Grado en Ingeniería Civil                     |
| Centro en el que se imparte | Escuela Tecnica Superior de Ingeniería Civil         |
| Curso Académico             | 2017-18                                              |

## 2. Profesorado

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

| Nombre                 | Despacho        | Correo electrónico     | Horario de tutorías*                                                         |
|------------------------|-----------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Tomas Rodriguez Garcia | U.D.<br>Caminos | t.rodriguez@upm.es     | M - 08:15 - 09:15<br>M - 18:15 - 19:15<br>Se requiere confirmación por email |
| David Del Villar Juez  | U.D.<br>Caminos | david.delvillar@upm.es | L - 13:30 - 14:30<br>M - 13:30 - 14:30<br>Se requiere confirmación por email |

|                                           |                 |                                      |                                                                                 |
|-------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Miriam Martinez Garcia<br>(Coordinador/a) | U.D.<br>Caminos | miriam.martinez@upm.es               | L - 10:15 - 11:15<br>X - 10:15 - 11:15<br>Se requiere<br>confirmación por email |
| Enrique Suarez Lentisco                   | U.D.<br>Caminos | enrique.suarez@upm.es                | L - 13:30 - 14:30<br>X - 13:30 - 14:30<br>Se requiere<br>confirmación por email |
| Ana Maria Rodriguez Alloza                | Lab.<br>Caminos | anamaria.rodriguez.alloza@<br>upm.es | L - 11:30 - 12:30<br>X - 11:30 - 12:30<br>Se requiere<br>confirmación por email |
| Rafael Enriquez Rodriguez                 | U.D.<br>Caminos | rafael.enriquez@upm.es               | L - 10:15 - 11:15<br>M - 10:15 - 11:15<br>Se requiere<br>confirmación por email |

\* 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

- Caminos

#### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de matemáticas y estadística, proyectos de ingeniería civil, conocimientos y práctica en la búsqueda y uso de información técnica, normativa y bibliografía relacionada con las carreteras.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE22 - Demostrar capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

CG01 - Transmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.

CG02 - Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.

CG06 - Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.

CG09 - Poseer y comprender conocimientos científico-técnicos para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, incluyendo funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG10 - Conocer y comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y demostrar 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.

CG12 - Demostrar capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CG15 - Demostrar capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA515 - Capacidad de transmitir ideas, problemas y soluciones a los compañeros y al profesor

RA514 - Capacidad de relacionar conocimientos adquiridos en esta asignatura con otras materias de la titulación

RA517 - Capacidad de interpretar resultados derivados de la resolución de ejercicios y problemas

RA296 - Conocer las técnicas fundamentales del diseño de carreteras

RA297 - Dimensionar, proyectar, construir y conservar carreteras

RA518 - Capacidad en la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas

RA516 - Capacidad para tomar decisiones de diseño en el desarrollo de un proyecto de carreteras

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

Se trata de una asignatura de especialización dentro de la Ingeniería de Carreteras sobre la Explotación y la Conservación de Carreteras. El objetivo principal es introducir al alumno en las técnicas de la explotación y conservación de las carreteras.

Se analizarán aspectos relativos a los contratos de conservación, conservación de obras de tierra y de fábrica, señalización y balizamiento, drenaje, firmes, de las condiciones del entorno y del medio ambiente, actuaciones de viabilidad invernal, control de calidad, sistemas de conservación y explotación de carreteras y gestión de firmes y en particular el manejo de la normativa española de aplicación de materia de uso y defensa de la carretera.

## 5.2 Temario de la asignatura

### 1. INTRODUCCIÓN A LA EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN

- 1.1. El proceso de la carretera: planeamiento, diseño, construcción explotación y conservación
- 1.2. Actividades de explotación de carreteras
- 1.3. Actividades de conservación de carreteras

### 2. CONTRATOS DE CONSERVACIÓN

- 2.1. La conservación contratada en la Red de Carreteras del Estado
- 2.2. La conservación contratada en la Red de carreteras de las Comunidades Autónomas
- 2.3. Características de diversos contratos autonómicos
- 2.4. Los contratos de conservación integral de las autovías de la RIGE
- 2.5. Los contratos de concesión administrativa (vía de peaje, tanto explícito como en sombra)

### 3. SISTEMAS DE AUSCULTACIÓN

- 3.1. Auscultación de carreteras. Definición
- 3.2. Tipos de auscultación: sin equipos, estructural, funcional o superficial, de equipamiento
- 3.3. Parámetros: deflexión, regularidad superficial, rozamiento o fricción, textura, roderas, fisuras retroflexión horizontal y vertical
- 3.4. Técnicas y equipos de auscultación
- 3.5. Resultados y valores recomendados, Campañas de auscultación

### 4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- 4.1. Actividades que comprende la conservación y explotación de carreteras
- 4.2. Sistemas de Gestión. Indicadores
- 4.3. Definición de los indicadores
- 4.4. Indicadores en concesiones de autopistas (1ª generación)
- 4.5. Actividades que comprende la conservación y explotación de carreteras

### 5. CONSERVACIÓN DE OBRAS DE TIERRA, FÁBRICA Y DRENAJE

- 5.1. Alteraciones de las obras de tierra
- 5.2. Conservación del drenaje
- 5.3. Conservación de las obras de fábrica

## 6. CONSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN Y DEFENSA

- 6.1. Conservación de señalización vertical y horizontal
- 6.2. Conservación de balizamiento
- 6.3. Conservación de sistemas de contención y defensas
- 6.4. Control y mantenimiento de la vegetación

## 7. CONSERVACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL ENTORNO Y MEDIOAMBIENTALES

- 7.1. Control y mantenimiento de la vegetación
- 7.2. Control sobre el atropello de animales

## 8. ACTUACIONES DE VIALIDAD INVERNAL

- 8.1. Organización y gestión
- 8.2. Fenómenos meteorológicos
- 8.3. Planes operativos
- 8.4. Maquinaria y fundentes

## 9. CONSERVACIÓN DE FIRMES FLEXIBLES, SEMIRRÍGIDOS Y RÍGIDOS

- 9.1. Fisuración de los firmes
- 9.2. Diseño de rehabilitaciones
- 9.3. Reciclado de firmes

## 10. OPERACIONES DE CARÁCTER GENERAL EN LA CONSERVACIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS

- 10.1. Limpieza mecánica periódica de pavimentos
- 10.2. Limpieza manual periódica de la plataforma
- 10.3. Limpieza y reperfilado de arcenes y medianas
- 10.4. Mejora de arcenes
- 10.5. Limpieza de desprendimientos en la calzada
- 10.6. Retirada de objetos de la carretera
- 10.7. Limpieza de vertidos accidentales en la carretera

## 11. CONTROL DE CALIDAD

- 11.1. El control de la calidad en los contratos de conservación y explotación de carreteras
- 11.2. Consideraciones de conservación en los PPTG (PG3 y PG4) y otras normas
- 11.3. Ensayos de control de la calidad más usuales para las operaciones de conservación de carreteras

11.4. Ensayos especiales

11.5. Consideraciones de la calidad. Indicadores de nivel

11.6. Sistemas de la calidad

11.7. Metodología de implantación de sistema de aseguramiento de la calidad

## 12. USO Y DEFENSA DE LA CARRETERA

12.1. Marco legal. Ley de carreteras

12.2. Zonas de protección de la carretera

12.3. Limitación de accesos y publicidad

12.4. Explotación de la carretera

## 13. GESTIÓN DE FIRMES

13.1. Generalidades

13.2. Elementos del sistema de gestión

13.3. Control del plan

13.4. Beneficios del sistema

13.5. Auscultación e inspección de firmes

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

| Semana | Actividad Presencial en Aula                                                                                                                                                                                                                                                          | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial                                                                                                                                                                                               | Actividades de Evaluación                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <b>Presentación de la asignatura</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Introducción a la Explotación y Conservación de Carreteras</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                           |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 2      | <b>Contratos de Conservación</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                                                       |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 3      | <b>Sistemas de Auscultación</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                                                        |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 4      | <b>Sistemas de Gestión de Conservación y Explotación</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                               |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 5      | <b>Sistemas de Gestión de Conservación y Explotación</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                               |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 6      | <b>Conservación de obras de tierra, fábrica y drenaje.</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                             |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 7      | <b>Conservación de señalización, balizamiento y sistemas de contención y defensa</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                   |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 8      | <b>Conservación de las condiciones del entorno y medio ambientales</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                 |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 9      | <b>Conservación de firmes flexibles, semirrígidos y rígidos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                                                                        |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| 10     | <b>Conservación de firmes flexibles, semirrígidos y rígidos</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Operaciones de carácter general en la conservación de firmes y pavimentos</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas<br><br><b>Problemas de dimensionamiento de refuerzos de firmes</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Problemas a desarrollar por el alumno</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 05:00 |

|    |                                                                                                                                                 |  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <b>Operaciones de carácter general en la conservación de firmes y pavimentos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas | <b>Problemas a desarrollar por el alumno</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 05:00                                                                                                           |
| 12 | <b>Control de calidad</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                        |  | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13 | <b>Uso y defensa de la carretera</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                             |  | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 14 | <b>Sistemas de gestión de conservación y explotación</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                         |  | <b>Participación en clase</b><br>Duración: 00:00<br>OT: Otras actividades formativas |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 15 | <b>Gestión de firmes</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                         |  |                                                                                      | <b>Problemas a desarrollar por el alumno</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 05:00                                                                                                           |
| 16 |                                                                                                                                                 |  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17 |                                                                                                                                                 |  |                                                                                      | <b>Evaluación final</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 03:00<br><br><b>Examen evaluación continua</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 03:00 |

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1 Evaluación continua

| Sem. | Descripción                           | Modalidad                               | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 10   | Problemas a desarrollar por el alumno | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00    | 3%              | / 10        | CG09<br>CG15<br>CE22   |
| 11   | Problemas a desarrollar por el alumno | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00    | 3%              | / 10        | CG09<br>CG15<br>CE22   |
| 15   | Problemas a desarrollar por el alumno | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00    | 3%              | / 10        | CG09<br>CG15<br>CE22   |
| 17   | Examen evaluación continua            | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial    | 03:00    | 90%             | / 10        | CE22<br>CG09<br>CG15   |

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción      | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17   | Evaluación final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00    | 100%            | / 10        | CE22<br>CG09<br>CG15   |

#### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

Para la "Evaluación continua", en algunas clases se propondrán cuestiones para debatir, problemas a resolver, trabajos, etc. que serán recogidos y evaluados.

Tanto en el caso de "Evaluación solo mediante examen final" como en el de "Evaluación continua", el Examen de Junio estará compuesto de varios ejercicios escritos que podrán ser teóricos o prácticos o indistintamente. Los criterios de aprobado de éste examen son:

Evaluación continua:  $TR \cdot 0,1 + FC \cdot 0,9 \geq 5$ , sin 0,00 en ninguno de los ejercicios.

Evaluación solo final:  $FJ > 5$ , sin 0,00 en ninguno de los ejercicios.

El examen Extraordinario Julio estará compuesto por varios ejercicios escritos que podrán ser teóricos o prácticos o indistintamente. El criterio de aprobado de éste examen es obtener una nota media  $EJ > 5$ , sin haber obtenido 0,00 en ninguno de los ejercicios.

En el enunciado de todos los exámenes se incluirá la fecha de publicación de las notas y la fecha de la revisión del examen. La revisión se realizará previa solicitud en el plazo indicado junto con la publicación de las notas y exclusivamente por el interesado en la fecha y hora señaladas.

Si durante el desarrollo de los exámenes se produjera, a criterio de los profesores, cualquier intento de copia o comunicación de cualquier índole, el examen completo de los alumnos implicados quedará inmediatamente anulado obteniendo una calificación total de 0,00. Lo anterior se aplicará sin perjuicio de las posteriores acciones contempladas en la normativa de la UPM. Igualmente quedará anulado el examen de los alumnos que porten dentro del aula del examen con cualquier teléfono móvil, reloj o dispositivo electrónico que permita la comunicación esté encendido o apagado

## 8. Recursos didácticos

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                                                                                                                                                                                                    | Tipo         | Observaciones                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------|
| ENRIQUEZ, J.L. y ENRIQUEZ, R.<br>(2000) "CAMINOS Tomo III". Servicio<br>de Publicaciones de la EUITOP.<br>UPM. Madrid.                                                                                    | Bibliografía |                                                        |
| <a href="http://www.ingenieriacivil.upm.es">http://www.ingenieriacivil.upm.es</a>                                                                                                                         | Recursos web | Página web de la Escuela                               |
| <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>                                                                                                   | Recursos web | Moodle de la asignatura                                |
| <a href="http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA_TECNICA">http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA_TECNICA</a> | Recursos web | Normativa del Ministerio de Fomento                    |
| Aulas de clase con ordenador y proyector                                                                                                                                                                  | Equipamiento | Clases teórico prácticas                               |
| Laboratorio de Caminos                                                                                                                                                                                    | Equipamiento | Prácticas de laboratorio y actividades complementarias |
| Centro de Cálculo de Caminos                                                                                                                                                                              | Equipamiento | Actividades complementarias                            |
| Biblioteca de la Escuela y de la Unidad Docente                                                                                                                                                           | Equipamiento | Trabajos y consulta                                    |
| Aula Virton de la Escuela                                                                                                                                                                                 | Equipamiento | Trabajos y consulta                                    |