

# PUENTES

CURSO 2019-2020

(Fecha de última actualización: 21/05/2019)  
(Fecha de aprobación por el Departamento: 23/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnología específica	Puentes	Puentes	2º	3º	3	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alejandro Castillo Linares.</li> <li>Alejandro Martínez Castro.</li> </ul>			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 12 y 93A Correo electrónico: amcastro@ugr.es y acastillo@acl-estructuras.com			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Ver página del departamento: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos			Doble Máster ICCP + Estructuras Doble Máster ICCP + Económicas			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Tener cursadas las asignaturas de Hormigón Pretensado Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica.</li> <li>Dinámica estructural.</li> <li>Teoría de Estructuras.</li> <li>Análisis de Estructuras.</li> <li>Hormigón Armado.</li> <li>Estructuras metálicas y mixtas.</li> <li>Prefabricación.</li> </ul>						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
(Ver Memoria de Verificación del Máster)						
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO						
BÁSICAS						



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 1 / 9



AxvD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### GENERALES

CGM1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.

CGM2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CGM3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CGM4 - Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.

CGM5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.

CGM6 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

CGM7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 2 / 9



AxxD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

CGM11 - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

CGM15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.

CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 - Capacidad de organización y planificación
- CT3 - Comunicación oral y/o escrita
- CT4 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT5 - Capacidad de gestión de la información
- CT6 - Resolución de problemas
- CT7 - Trabajo en equipo
- CT8 - Razonamiento crítico
- CT9 - Aprendizaje autónomo
- CT10 - Creatividad
- CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
- CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

AFC1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad, para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.

AFC2 - Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.

TE1 - Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 3 / 9



AxvD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

TE2 - Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales, de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

TE3 - Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

TE4 - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.

TE10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

CCC1 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.

CCC2 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación.

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

CCC6 - 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.

CTSU1 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

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

##### **El alumno sabrá/comprenderá:**

- Evaluar las acciones principales en puentes de carretera, ferrocarril y pasarelas peatonales.
- Evaluar acciones sísmicas, mediante modelos adecuados a cada tipología.
- Seleccionar la tipología adecuada a cada emplazamiento.

##### **El alumno será capaz de:**

- Plantear y calcular estribos, pilas, aparatos de apoyo y juntas de dilatación.
- Plantear y calcular tableros de vigas de hormigón.
- Plantear y calcular tableros losa de hormigón pretensado.
- Plantear y calcular tablero de sección cajón.
- Plantear y calcular diferentes modelos requeridos para el análisis de un puente de vigas mixto.
- Plantear y calcular diferentes modelos requeridos para el análisis de un cajón metálico.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 4 / 9



AxxD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

Plantear las necesidades de instrumentación para un sistema de monitorización estructural orientado a conservación y mantenimiento.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Significado e historia del puente.
- Tema 2. Acciones en puentes.
- Tema 3. Acciones sísmicas en puentes.
- Tema 4. Selección de tipologías y diseño de equipamientos.
- Tema 5. Diseño de subestructuras (estribos, pilas, aparatos de apoyo y juntas de dilatación)
- Tema 6. Tableros de hormigón: tableros de vigas.
- Tema 7. Tableros de hormigón: tableros losa.
- Tema 8. Tableros de hormigón: tableros en cajón.
- Tema 9. Tableros metálicos y mixtos.
- Tema 10. Instrumentación, conservación y mantenimiento.

##### TEMARIO PRÁCTICO:

- Prácticas semanales incluidas dentro de horas de clase y trabajo semanal. Los recursos informáticos se basarán en hojas de cálculo, programas en Python, y prácticas en SAP 2000.

##### Prácticas con SAP 2000

- **Práctica 1: Combinación de acciones y envolventes de diseño.** Aplicación de los conceptos vistos en clase sobre acciones.
- **Práctica 2: Puente de vigas.** Modelización mediante emparrillado, vigas, losa, elementos LINK de enlace. Presentación de las diferentes formas de modelizar un puente de vigas.
- **Práctica 3: Puente losa pretensado.** Formas de modelizar el pretensado en programas (como una fuerza o como un elemento estructural). Cálculo de pérdidas instantáneas y diferidas, a corto y largo plazo. Modelos reológicos en SAP 2000. (Staged construction). Análisis no lineal diferido en modelo viscoelástico.
- **Práctica 4: Puente cajón de hormigón.** Modelización. Fases. Pretensado de fases y pretensado de continuidad. Dependencia del proceso constructivo.
- **Práctica 5: Puente mixto de tramo recto.** Modelos en ELU y ELS. Conectores no lineales/lineales. Fases. Análisis no lineal. Retracción y fluencia en el hormigón, y efectos diferidos sobre la fase metálica.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J. Manterola. Puentes. Servicio de publicaciones Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- S. Monleón Cremades. Curso de Concepción de Puentes. UPV.
- S. Monleón Cremades. Ingeniería de Puentes. Análisis Estructural. UPV.
- C. Menn. Prestressed Concrete Bridges. Birkhauser.
- D. Collings. Steel-Concrete composite Bridges. Thomas Telford
- L. Viñuela y J. Martínez Salcedo. Proyecto y construcción de puentes metálicos y mixtos.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 5 / 9



AxxD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

APTA.

- J. J. Arenas. Estribos de puente de tramo recto.
- H. Wenzel. Health monitoring of Bridges. J. Wiley.

#### NORMATIVA TÉCNICA

- IAP-2011. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Ministerio de Fomento.
- IAPF-2011. Instrucción a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril. Ministerio de Fomento.
- NCSP-2007. Norma de construcción sismorresistente: Puentes. Ministerio de Fomento.
- EHE-08. Instrucción española del hormigón estructural. Ministerio de Fomento.
- EAE. Instrucción de acero estructural. Ministerio de Fomento.
- RPX-95. Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras. Ministerio de Fomento.
- RPM-95. Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras. Ministerio de Fomento.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. Ministerio de Fomento.

#### EUROCÓDIGOS

- EN 1990 – Bases de diseño. Anejo A2. Aplicación para puentes.
- EN 1991 – Acciones. Parte 1-4. Viento.
- EN 1991 – Acciones. Parte 1-5. Acciones térmicas.
- EN 1991- Acciones. Parte 1-6. Acciones durante la ejecución.
- EN 1991- Acciones. Parte 1-7. Acciones accidentales.
- EN 1991- Acciones de tráfico.
- EN 1992-2 Puentes de hormigón. Parte 1-1. Reglas generales.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-1. Reglas generales. Acero.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-5. Placas rigidizadas.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-8. Uniones.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-9. Fatiga.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Fractura frágil.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Cables.
- EN 1994-2 Puentes mixtos.
- ENV 13670 Ejecución de estructuras de hormigón.
- EN 1090 Ejecución de trabajos en acero. Requisitos técnicos.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- L. Fryba. Dynamics of Railway Bridges. Thomas Telford
- W.F.Chen y L.Duan. Bridge Engineering. Seismic Design. CRC Press.
- B. Gohler and B. Pierson. Incrementally launched bridges: design and construction. Ernst & Sohn.
- Sétra. Design Guide. Prestressed concrete Bridges built using the cantilever method.
- Sétra. Technical guide. Loading tests on road Bridges and footbridges.
- Sétra. Technical guide. Laminated elastomeric bearings.
- Sétra. Technical guide. Pot bearings.
- Sétra. Guidance book. Eurocodes 3 and 4. Application to steel-concrete composite road Bridges.
- Sétra. Technical guide. Loading tests on road Bridges and footbridges.
- Sétra. Technical guide. Footbridges.
- Sétra. MEMOAR. Guide for construction of Bridges.
- Sétra. Technica guide. Watercourses and Bridges.
- Manual de Proyecto COMBRI. Puentes competitivos mixtos de acero y hormigón.
- Bridge design to Eurocodes. With worked examples. JRC Report.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 6 / 9



AxxD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.iabse.org> (International Association for Bridge Engineering)  
<http://www.jcss.byg.dtu.dk> (Joint Comitee on Structural Safety)  
<http://www.iiwelding.org> (International Institute of Welding)  
<http://www.e-ache.com/> (Asociación Científico-Técnica del Hormigón)  
<http://www.apta.com.es/> (Asociación para la Promoción Técnica del Acero)  
<http://www.ieca.es> (Instituto español del cemento y sus aplicaciones)  
<http://www.cidect.org/es/> (Comité Internacional para el desarrollo y estudios de la construcción tubular)

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Actividades formativas presenciales

- Clases teóricas: El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa de la asignatura que previamente se habrán facilitado al alumno. Durante el desarrollo de las clases los profesores podrán responder todas las dudas planteadas por los estudiantes e invitarán a la participación de los mismos proponiendo breves cuestiones así como desarrollarán ejercicios sobre los contenidos para permitir fijar los conceptos. El objeto de éstas es adquirir los conocimientos de la materia, potenciar la reflexión y una mentalidad crítica.
- Clases prácticas en el aula: Se resolverán ejercicios de aplicación de los conceptos teóricos empleando técnicas docentes que permitan al alumno afianzar los contenidos teóricos. El objetivo de estas actividades es que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para la resolución de problemas estructurales.
- Clases prácticas en el aula informática: Se realizarán actividades que permitan al alumnado aplicar los conocimientos adquiridos en clases teóricas y prácticas para la resolución de problemas estructurales complejos empleando software específico. Las competencias adquiridas con el desarrollo de las clases prácticas informáticas consisten en potenciar las habilidades de manejo de software en cálculo estructural adaptándose a la actualidad.
- Evaluación individual. Se realizará una prueba final para comprobar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura.

### Actividades formativas no presenciales

- Estudio y trabajo individual: El alumnado desarrollará semanalmente actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesorado que le permitan de forma individual profundizar y avanzar en el estudio de la materia. El objetivo es que el alumnado planifique y autoevalúe su aprendizaje.
- Tutorías individuales o en grupo: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. El objeto es orientar el trabajo del alumnado y orientar la formación académica del estudiante.

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

### EVALUACIÓN POR CURSO

La Evaluación será continua, salvo si el alumno solicita Evaluación Única Final dentro del plazo establecido por la normativa. La solicitud debe ser motivada, siendo los motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, tal y como establece el artículo 8 de la NCG71/2. En ese caso, ésta consistirá en un examen teórico práctico del programa



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 7 / 9



AxxD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

Por su parte, la evaluación continua sólo se tendrá en cuenta en la convocatoria ordinaria de febrero, y se realizará del siguiente modo:

### **1.- Trabajo individual semanal (40% de la nota final, sin nota mínima)**

La unidad básica de trabajo para la evaluación continua es la semana.

Cada viernes, coincidiendo con la clase, se liberará en la plataforma PRADO (Moodle) una actividad, para ser resuelta por el alumno a lo largo de la siguiente semana. La actividad debe ser resuelta dentro del plazo semanal.

Para cada actividad existirán dos intentos para realizar la actividad.

La entrega se realizará y se completará exclusivamente en la plataforma PRADO. No se permiten entregas en cualquier otro medio.

La actividad tiene un carácter individual, no permiténdose la realización de forma colectiva.

La actividad consistirá en.

- Cuestiones relacionadas con los contenidos semanales, que refuerzan los contenidos aprendidos en cada semana.
- Problemas numéricos relacionados con los contenidos.
- Problemas con interacción con planos de diseño, programas informáticos específicos, hojas de cálculo, etc.
- Prácticas con SAP 2000.

Cada alumno dispondrá de un máximo de 2 intentos para completar la actividad. Ésta se auto-evaluará mediante MOODLE, y se mostrará la corrección al alumno para servir como retroalimentación para un siguiente intento en mejorar la calificación. Se guardará la calificación más alta de entre los 2 intentos realizados.

Cada alumno debe cumplir un código de honor de conducta para la realización de este trabajo, consistente en

1. Las respuestas a las tareas serán siempre resultado del trabajo individual.
2. Un alumno no proporcionará soluciones a las tareas a ningún estudiante. Esto incluye soluciones escritas por el alumno, como soluciones oficiales provistas por el profesorado del curso.
3. No se realizará ningún tipo de conducta o actividad que mejore de forma deshonesto los resultados, o que mejore o lesione de forma deshonesto los resultados de otros estudiantes.

Para aclarar las dudas durante el proceso de realización del trabajo semanal, el alumno podrá participar en los foros habilitados en la plataforma MOODLE, (respetando los 3 puntos anteriores), así como consultar las dudas que se presenten mediante tutorías.

El plagio o copia está prohibido. Cualquier actuación contraria en ese sentido dará lugar a la calificación numérica de cero (artículo 10 de la NCG71/2). En consecuencia, la detección de una acción fraudulenta tanto en el examen como en cualquier actividad individual que se proponga supondrá una calificación final de cero.

### **2. Examen/Prueba teórico-práctica final (30% nota final, con nota mínima 3/10 ):**



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 8 / 9



AxxD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.

Se realizará una prueba escrita final, consistente en un cuestionario de 20 preguntas de tipo test. El formato del test será de marcas, con corrección automática. Las preguntas que estén mal restarán 0.5 puntos a las preguntas que estén bien (1 punto).

**Para aprobar la asignatura se requiere obtener una calificación mínima de 3/10 en este test.**

**3.- Trabajo de curso, por grupos (30% de la nota final, sin nota mínima):**

Los alumnos formarán grupos de 4 alumnos.

Cada grupo desarrollará un trabajo anual, supervisado por los profesores de la asignatura.

El trabajo debe ser original, debiendo en general pasar el mismo el filtrado mediante el sistema antiplagio de la Universidad de Granada: Ephorus (<http://biblioteca.ugr.es/pages/servicios/ephorus>).

La fecha tope de entrega del trabajo coincidirá con la fecha del examen final de la asignatura.

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL Y PRUEBAS EXTRAORDINARIAS:**

La evaluación única final y pruebas extraordinarias se basará en un único examen, formado por:

- TEORIA: un test de 20 preguntas
- PROBLEMAS. Examen escrito de problemas.

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en cada parte.  
La calificación final será la nota media entre la TEORÍA y PROBLEMAS.  
Para aprobar, la nota media deberá ser superior a 5 puntos.

No se tendrá en cuenta ningún elemento de evaluación continua.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

--



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:42:49    Página: 9 / 9



AxvD9v404NUqGTNHT0OpZn5CKCJ3NmbA

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.