

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante



**POLITÉCNICA**

### **Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	PUENTES
<b>MATERIA:</b>	INGENIERÍA DE PUENTES
<b>CÓDIGO</b>	585002401
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	3
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA (ITINERARIO I Y II)
<b>TITULACIÓN:</b>	GRADO EN INGENIERIA CIVIL POR LA U.P.M.
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	CUARTO/SÉPTIMO SEMESTRE
<b>ESPECIALIDAD:</b>	TODAS

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2015-2016		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>INGENIERÍA CIVIL: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Alberto Uña Uña ( C )	Estructuras/Puentes	<a href="mailto:alberto.uña@upm.es">alberto.uña@upm.es</a>
(Nuevo profesor- pendiente)	Estructuras/Puentes	
Álvaro Serrano Corral (provisional)	Estructuras/Puentes	<a href="mailto:alvaro.serrano@upm.es">alvaro.serrano@upm.es</a>

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	Mecánica Técnica
	Mecánica Estructural
	Resistencia de Materiales
	Cálculo de Estructuras
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Conocimientos de Física, Matemáticas y Dibujo

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N1
CG2	Trabajar en equipo	N1
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	N1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	N1
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	N1
CG7	Organizar y planificar	N1
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	N1
CG10	Tomar decisiones	N1
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	N1
Ce1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica: estadística y optimización.	N2
Ce3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería	N2
Ce4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	N2
Ce5	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.	N2

Ce7	Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.	N2
Ce8	Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.	N2
Ce9	Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.	N2
Ce10	Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras, influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos	N2
Ce11	Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.	N2
Ce12	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.	N2
Ce15	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.	N2
Ce19	Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.	N2
Ce22	Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.	N2
Ce23	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.	N2
Ce24	Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.	N2

Ce25	Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.	N2
Ce33	Realización individual de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Civil de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas, y presentación y defensa ante un tribunal universitario.	N2
Cecca1	Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento desde el punto de vista de la resistencia de materiales, la elasticidad y la plasticidad.	N2
Cecca3	Conocimiento de las distintas herramientas informáticas utilizadas en el cálculo de estructuras, así como de sus aplicaciones en la Ingeniería Civil	N2

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1	Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas
RA2	Obtener un modelo matemático de un sistema real y predecir el comportamiento del sistema a partir del modelo
RA3	Comprender las leyes generales de la Física en cuanto a la Mecánica
RA4	Resolver problemas propios de la Ingeniería aplicando las leyes anteriores
RA5	Calcular y dimensionar estructuras con mecanismos resistentes interactivos mediante modelos analíticos
RA6	Aplicar la Normativa vigente al cálculo y dimensionamiento analítico de estructuras
RA7	Asumir los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras
RA8	Analizar las características de las estructuras y relacionarlas con su comportamiento
RA9	Dimensionar estructuras
RA10	Comprender las leyes generales de la Geología
RA11	Conocer las características fundamentales de la morfología del terreno en relación con la Ingeniería Civil

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
<b>Tema 1 / Evolución histórica de los puentes</b>	Introducción
	Puentes primitivos
	Puentes de piedra
	Puentes de madera
	Puentes metálicos
	Puentes de hormigón armado
	Puentes de hormigón pretensado
	Puentes mixtos
	Puentes colgantes
	Puentes atirantados
	Puentes extradados
Puentes de banda tensada	
<b>Tema 2/ Tipología de puentes</b>	Introducción
	Clasificación de los puentes
	Puentes catenaria
	Puentes viga, puentes losa y puentes cantiléver
	Puentes arco
	Puentes pórtico
	Puentes en celosía
	Puentes colgantes
	Puentes atirantados
	Puentes esviados
	Puentes curvos
<b>Tema 3/ Elementos de un puente</b>	Introducción
	Definiciones
	Elementos de un puente

<b>Tema 4/ Establecimiento de acciones en puentes de carretera según IAP</b>	Introducción
	Acciones permanentes (G)
	Acciones permanentes de valor no constante (G')
	Acciones variables (Q)
	Acciones accidentales (A)
	Estados límites
	Combinación de acciones
	Comprobación de estados Límites de Servicio
	Pruebas de carga
<b>Tema 5/ Establecimiento de acciones en puentes de ferrocarril según IAPF</b>	Introducción
	Acciones permanentes de valor no constante ( $G_k'$ )
	Acciones reológicas: fluencia y retracción
	Acciones debidas al terreno
	Acciones variables ( $Q_k$ )
	Acciones accidentales ( $A_k$ )
	Estados límites
	Combinación de acciones
	Pruebas de carga
<b>Tema 6/ Tipología y cálculo de tableros rectos</b>	El tablero
	Disposición y dimensionamiento de tableros de vigas
	Tableros formados por vigas cajón
	Tableros metálicos y mixtos
<b>Tema 7/ Tipología y cálculo de estribos</b>	Los estribos
	Estribos cerrados
	Estribos abiertos
	Estribos prefabricados
	Estribos de tierra armada
	Elementos de un estribo
	Cálculo de estribos
<b>Tema 8/ Tipología y cálculo de pilas</b>	Las pilas
	Pilas en tableros de vigas
	Pilas en tableros losa
	Cálculo de pilas. Cimentación superficial
	Cálculo de pilas. Cimentación mediante pilotes

<b>Tema 9/ Elementos de apoyo del tablero y juntas</b>	Introducción
	Consideraciones a tener en cuenta para la elección del sistema de apoyo
	Cálculo de apoyos de neopreno zunchado
	Apoyos de neopreno en caja fija
	Apoyos de neopreno teflón
	Apoyos metálicos
	Las juntas
<b>Tema 10/ La prueba de carga</b>	El proyecto de la prueba de carga
	Materialización del tren de carga
	Forma de aplicación de la carga
	Informe de la prueba de carga

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA APLICADOS</b>	
<b>CLASES DE TEORÍA</b>	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas
<b>CLASES PRÁCTICAS</b>	Explicación por parte del profesor de la resolución de los problemas y propuesta al alumno de más ejercicios para resolver por su cuenta
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Se propondrá por grupos la realización de trabajos en grupo
<b>TUTORÍAS</b>	El profesor atenderá de forma individual y personalizada aquellas dudas que le planteen los alumnos a lo largo del curso, sobre los contenidos teóricos o prácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b><u>Puentes (Tomos I y II)</u></b> <b><u>(Libro de texto de la asignatura)</u></b> <b>Carlos Jurado Cabañes. Servicio de publicaciones</b>
	Puentes I y II Javier Manterola Armisen. Colegio de Ingenieros de C. C. y P.
	Tierra sobre el agua Leonardo Fernández Troyano. Colegio de Ing. de C. C: y P.
	Puentes y sus Constructores David B. Steinman / Sara Ruth Watson. Colegio de I. C. C. y P.
	Puentes de Hormigón Armado y Pretensado (tomos I y II) Carlos Fernández Casado
	Bridge Engineering Handbook Wai-Fah Chen / Lian Duan. CRC Press
	Design of Highway Bridges Richard B. Barker / Jay A. Puckett. John Wiley and Sons.
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura en Moodle
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Medios informáticos y audiovisuales
	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de puentes

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1-5 Sept.	Clase Magistral: Tema 1					
7-12 Sept.	Clase Magistral: Tema 1					
14-19 Sept.	Clase Magistral: Tema 2					
21 Sp-26 Sep.	Clase Magistral: Tema 2					
28 Sp -3 Oct.	Clase Magistral: Tema 2		Enunciado Práctica 1			
5 -10 Oct.	Clase Magistral: Tema 2/3					
12 - 17 Oct.	Clase Magistral: Tema 4		Entrega Práctica 1			
19 -25 Oct.	Clase Magistral: Tema 5		Enunciado Práctica 2 Resolución Práctica 1			
26 -31 Oct..	Clase Magistral: Tema 6		Entrega Práctica 2		1ª Prueba 14.00-15.30 Temas 1 a 3 (26 Oct.)	
2 – 7 Nov.	Clase Magistral: Tema 6		Resolución Práctica 2			

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>	<b>Otros</b>
9 – 14 Nov.	Clase Magistral: Tema 7 Clase de problemas		Enunciado Práctica 3			
16 – 21 Nov.	Clase Magistral: Tema 7 Clase de problemas		Entrega Práctica 3 Enunciado Práctica 4			
23 Nov–28 Nv.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Entrega Práctica 4 Resolución Práctica 3			
30 Nov–5 Dic.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Enunciado Práctica 5 Resolución Práctica 4			
7 – 12 Dic.	Clase Magistral: Tema 9 Clase de problemas		Entrega Práctica 5			
14 – 19 Dic.	Clase Magistral: Tema 10 Clase de problemas		Resolución Práctica 5		2ª Prueba 14.00-15.30 Temas 4 a 10 (16 Dic.)	

NOTA: Se realizarán tentativamente a lo largo del curso 5 Prácticas individuales

## DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES HORAS Y CRÉDITOS

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS 6 ECTS		ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD PROFESOR	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TOTAL HORAS	% FORMATIVOS
	Descripción	Objetivos	Horas anuales (A)	Tipo de trabajo	Horas anuales de trabajo de alumno (B)	Método de Evaluación	Horas de evaluación (C)	A+B+C	
TEORIA	Clase Magistral	Explicar Conceptos y métodos	40	Conocer y comprender conceptos y métodos	40	Prueba escrita sobre teoría	2	82	48
EJERCICIOS	Clase de practicas	Resolución de ejercicios prácticos	10	Aprender a resolver ejercicios	30	Prueba escrita de ejercicios	5	45	26,5
TRABAJOS PRACTICOS	Practicas	Resolución de practicas	4	Aprender herramientas del Cálculo de Estructuras	10	Elaboración de ejercicios propuestos	1	15	9
TRABAJOS EN GRUPO	Trabajos colectivos	Orientar, Supervisar y resolver de dudas de alumnos	4	Plantear dudas y participar en su resolución	10			14	8,25
TUTORIAS	Tutorias personales	Asistir a los alumnos	4	Repasar y entender las aclaraciones	10			14	8,25
<b>TOTALES</b>			<b>62</b>		<b>100</b>		<b>8</b>	<b>170</b>	<b>100</b>



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
1ª Prueba de Control	Semana 7	Aula	10 %
2ª Prueba de Control	Semana 16	Aula	10 %
Entrega semanal de Prácticas individuales	Semanal	Aula	10%
Entrega de Prácticas colectivas (tentativo)	Final Trabajo		5%
Examen Final	Final Curso	Aulario	65 %

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Las Pruebas de Control escritas (2), constan tentativamente de unas cuestiones teórico-conceptuales y un ejercicio práctico. El peso en la calificación final de cada pruebas es de 10 puntos (10%). Para el total de las dos pruebas 20 puntos (20%). Se realizarán Pruebas Cortas al final de cada Tema para un Control continuo de la marcha del alumno a lo largo del curso que podrá mejorar o no la calificación de las Prácticas.
- La evaluación tentativa de la asistencia y entrega de las Prácticas individuales será de 2,0 puntos por cada una de ellas. Si se han efectuado las 5 entregas previstas inicialmente y las entregas son correctas la evaluación será de 10 puntos (10%). La asistencia es obligatoria y se bonificará la calificación de prácticas en función del porcentaje de asistencia a partir del 50% y se podrá penalizar la misma en base a un porcentaje de asistencia no justificada inferior al 50%.
- Realización tentativa de Prácticas Colectivas con una puntuación máxima de 5 puntos (5%). En caso de no realizarse Prácticas Colectivas su puntuación se sumará a la de la Evaluación Final. La posible realización o no de Prácticas Colectivas se anunciará a lo largo del curso.
- La Evaluación Final escrita, consiste tentativamente en unas cuestiones teórico-conceptuales y uno o varios ejercicios prácticos. Su peso en la calificación final de la asignatura es de 65 puntos (65%).
- El total de puntos de las Pruebas de Control, Prácticas Y Evaluación Final será de 100 puntos (100%). En el caso de que por la marcha del curso se realizarán más o menos prácticas de las previstas el total de puntos hasta 100 (100%) se ajustará con la evaluación final.
- El alumno podrá optar por la Evaluación Continuada descrita anteriormente o por Evaluación Única en el Examen Final. En este caso se tratará de una Prueba Especial que compense la falta de realización de Prácticas y Pruebas de Control Parciales, cuya calificación máxima será de 100 puntos (100%) y para aprobar deberá obtener al menos 50 puntos. En este caso el profesor no tiene ningún seguimiento del alumno y no puede tener en cuenta ningún grado de aprovechamiento del mismo.



**POLITÉCNICA**

### ANEXO III

## Ficha Técnica de la Asignatura

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	PUENTES		
<b>Nombre en inglés</b>	BRIDGE ENGINEERING		
<b>MATERIA:</b>	INGENIERÍA DE PUENTES		
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	3	<b>Código UPM</b>	585002401
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA (ITINERARIO I Y II)		
<b>TITULACIÓN:</b>	GRADO EN INGENIERIA CIVIL POR LA U.P.M.		
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	CUARTO/SÉPTIMO SEMESTRE		
<b>ESPECIALIDAD:</b>	TODAS		
<b>DEPARTAMENTO</b>	INGENIERÍA CIVIL. TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN		

<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	Mecánica Técnica
	Mecánica Estructural
	Resistencia de Materiales
	Cálculo de Estructuras
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Conocimientos de Física, Matemáticas y Dibujo

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N1
CG2	Trabajar en equipo	N1
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	N1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	N1
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	N1
CG7	Organizar y planificar	N1
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	N1
CG10	Tomar decisiones	N1
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	N1
Ce1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica: estadística y optimización.	N2
Ce3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería	N2
Ce4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	N2
Ce5	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.	N2

Ce7	Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.	N2
Ce8	Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.	N2
Ce9	Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.	N2
Ce10	Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras, influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos	N2
Ce11	Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.	N2
Ce12	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.	N2
Ce15	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.	N2
Ce19	Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.	N2
Ce22	Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.	N2
Ce23	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.	N2
Ce24	Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.	N2

Ce25	Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.	N2
Ce33	Realización individual de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Civil de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas, y presentación y defensa ante un tribunal universitario.	N2
Cecca1	Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento desde el punto de vista de la resistencia de materiales, la elasticidad y la plasticidad.	N2
Cecca3	Conocimiento de las distintas herramientas informáticas utilizadas en el cálculo de estructuras, así como de sus aplicaciones en la Ingeniería Civil	N2

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1	Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas
RA2	Obtener un modelo matemático de un sistema real y predecir el comportamiento del sistema a partir del modelo
RA3	Comprender las leyes generales de la Física en cuanto a la Mecánica
RA4	Resolver problemas propios de la Ingeniería aplicando las leyes anteriores
RA5	Calcular y dimensionar estructuras con mecanismos resistentes interactivos mediante modelos analíticos
RA6	Aplicar la Normativa vigente al cálculo y dimensionamiento analítico de estructuras
RA7	Asumir los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras
RA8	Analizar las características de las estructuras y relacionarlas con su comportamiento
RA9	Dimensionar estructuras
RA10	Comprender las leyes generales de la Geología
RA11	Conocer las características fundamentales de la morfología del terreno en relación con la Ingeniería Civil

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
<b>Tema 1 / Evolución histórica de los puentes</b>	Introducción
	Puentes primitivos
	Puentes de piedra
	Puentes de madera
	Puentes metálicos
	Puentes de hormigón armado
	Puentes de hormigón pretensado
	Puentes de hormigón pretensado
	Puentes colgantes
	Puentes atirantados
<b>Tema 2/ Tipología de puentes</b>	Introducción
	Clasificación de los puentes
	Puentes catenaria
	Puentes viga, puentes losa y puentes cantiléver
	Puentes arco
	Puentes pórtico
	Puentes metálicos
	Puentes de hormigón
	Puentes mixtos
	Puentes colgantes
	Puentes atirantados
<b>Tema 3/ Elementos de un puente</b>	El tablero
	Los estribos
	Las pilas
	La cimentación
	Los elementos de apoyo del tablero
<b>Tema 4/ Establecimiento de acciones en puentes de carretera según IAP</b>	Introducción
	Acciones permanentes (G)
	Acciones permanentes de valor no constante (G')
	Acciones variables (Q)
	Acciones accidentales (A)
	Estados límites

	Combinación de acciones
	Comprobación de estados Límites de Servicio
	Pruebas de carga
<b>Tema 5/ Establecimiento de acciones en puentes de ferrocarril según IAPF</b>	Introducción
	Acciones permanentes de valor no constante ( $G_k'$ )
	Acciones reológicas: fluencia y retracción
	Acciones debidas al terreno
	Acciones variables ( $Q_k$ )
	Acciones accidentales ( $A_k$ )
	Estados límites
	Combinación de acciones
	Pruebas de carga
<b>Tema 6/ Tipología y cálculo de tableros</b>	Introducción
	Tipología de tableros rectos. Losa ortótropa
	Tableros oblicuos
	Tableros curvos
	Cálculo de tableros de vigas
	Cálculo de tableros de hormigón armado
<b>Tema 7/ Tipología y cálculo de pilas</b>	Introducción
	Tipología de pilas
	Pilas cortas
	Pilas de gran altura
	Pilas prefabricadas
	Cálculo de la pila
	Cálculo de la cimentación
	Tolerancias de ejecución
<b>Tema 8/ Tipología y cálculo de estribos</b>	Introducción
	Tipología de estribos
	Las aletas
	La losa de transición
	El murete de guarda
	Cálculo de los elementos del estribo

<b>Tema 9/ Elementos de apoyo del tablero</b>	Introducción
	Consideraciones a tener en cuenta para la elección del sistema de apoyo
	Cálculo de apoyos de neopreno zunchado
	Apoyos de neopreno en caja fija
	Apoyos de neopreno teflón
<b>Tema 10/ La prueba de carga</b>	El proyecto de la prueba de carga
	Materialización del tren de carga
	Forma de aplicación de la carga

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA APLICADOS</b>	
<b>CLASES DE TEORÍA</b>	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas
<b>CLASES PRÁCTICAS</b>	Explicación por parte del profesor de la resolución de los problemas y propuesta al alumno de más ejercicios para resolver por su cuenta
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Tentativamente se propondrá por grupos la realización de trabajos en grupo
<b>TUTORÍAS</b>	El profesor atenderá de forma individual y personalizada aquellas dudas que le planteen los alumnos a lo largo del curso, sobre los contenidos teóricos o prácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b><u>Cálculo de Puentes</u></b> <b><u>(Libro de texto de la asignatura)</u></b> <b>Carlos Jurado Cabañes. Servicio de publicaciones</b>
	Puentes I y II Javier Manterola Armisen. Colegio de Ingenieros de C. C. y P.
	Tierra sobre el agua Leonardo Fernández Troyano. Colegio de Ing. de C. C: y P.
	Puentes y sus Constructores David B. Steinman / Sara Ruth Watson. Colegio de I. C. C. y P.
	Puentes de Hormigón Armado y Pretensado (tomos I y II) Carlos Fernández Casado
	Bridge Engineering Handbook Wai-Fah Chen / Lian Duan. CRC Press
	Design of Highway Bridges Richard B. Barker / Jay A. Puckett. John Wiley and Sons.
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura en Moodle
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Medios informáticos y audiovisuales
	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de puentes



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
1ª Prueba de Control	Semana 7	Aula	10 %
2ª Prueba de Control	Semana 16	Aula	10 %
Entrega semanal de Prácticas individuales	Semanal	Aula	15%
Entrega de Prácticas colectivas	Final Trabajo		5%
Examen Final	Final Curso	Aulario	60 %

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Las Pruebas de Control escritas (2), constan tentativamente de unas cuestiones teórico-conceptuales y un ejercicio práctico. El peso en la calificación final de cada pruebas es de 10 puntos (10%). Para el total de las dos pruebas 20 puntos (20%). Se realizarán Pruebas Cortas al final de cada Tema para un Control continuo de la marcha del alumno a lo largo del curso que podrá mejorar o no la calificación de las Prácticas.
- La evaluación tentativa de la asistencia y entrega de las Prácticas individuales será de 2,0 puntos por cada una de ellas. Si se han efectuado las 5 entregas previstas inicialmente y las entregas son correctas la evaluación será de 10 puntos (10%). La asistencia es obligatoria y se bonificará la calificación de prácticas en función del porcentaje de asistencia a partir del 50% y se podrá penalizar la misma en base a un porcentaje de asistencia no justificada inferior al 50%.
- Realización tentativa de Prácticas Colectivas con una puntuación máxima de 5 puntos (5%). En caso de no realizarse Prácticas Colectivas su puntuación se sumará a la de la Evaluación Final. La posible realización o no de Prácticas Colectivas se anunciará a lo largo del curso.
- La Evaluación Final escrita, consiste tentativamente en unas cuestiones teórico-conceptuales y uno o varios ejercicios prácticos. Su peso en la calificación final de la asignatura es de 65 puntos (65%).
- El total de puntos de las Pruebas de Control, Prácticas Y Evaluación Final será de 100 puntos (100%). En el caso de que por la marcha del curso se realizarán más o menos prácticas de las previstas el total de puntos hasta 100 (100%) se ajustará con la evaluación final.
- El alumno podrá optar por la Evaluación Continuada descrita anteriormente o por Evaluación Única en el Examen Final. En este caso se tratará de una Prueba Especial que compense la falta de realización de Prácticas y Pruebas de Control Parciales, cuya calificación máxima será de 100 puntos (100%) y para aprobar deberá obtener al menos 50 puntos. En este caso el profesor no tiene ningún seguimiento del alumno y no puede tener en cuenta ningún grado de aprovechamiento del mismo.