

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante



POLITÉCNICA

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Puentes
MATERIA:	INGENIERÍA DE PUENTES
CÓDIGO	585001401
CRÉDITOS EUROPEOS:	3
CARÁCTER:	OBLIGATORIA ITINERARIO I
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERIA CIVIL POR LA U.P.M.
CURSO/SEMESTRE	CUARTO/SÉPTIMO SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	TODAS

CURSO ACADÉMICO		2014-2015		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero		Febrero - Junio	
	X			
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos	
	X			

DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA CIVIL: CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Carlos Jurado Cabañes (C)	Estructuras/Puentes	carlos.jurado@upm.es
Alberto Uña Uña	Mecánica M. C.	alberto.uña@upm.es
Álvaro Serrano Corral	Mecánica M. C.	alvaro.serrano@upm.es

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

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
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 sintetizen e integren 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

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
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
Tema 1 / Evolución histórica de los puentes	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
Tema 2/ Tipología de puentes	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
Tema 3/ Elementos de un puente	Introducción
	Definiciones
	Elementos de un puente

Tema 4/ Establecimiento de acciones en puentes de carretera según IAP	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
Tema 5/ Establecimiento de acciones en puentes de ferrocarril según IAPF	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
Tema 6/ Tipología y cálculo de tableros rectos	El tablero
	Disposición y dimensionamiento de tableros de vigas
	Tableros formados por vigas cajón
	Tableros metálicos y mixtos
Tema 7/ Tipología y cálculo de estribos	Los estribos
	Estribos cerrados
	Estribos abiertos
	Estribos prefabricados
	Estribos de tierra armada
	Elementos de un estribo
	Cálculo de estribos
Tema 8/ Tipología y cálculo de pilas	Las pilas
	Pilas en tableros de vigas
	Pilas en tableros losa
	Cálculo de pilas. Cimentación superficial
	Cálculo de pilas. Cimentación mediante pilotes

Tema 9/ Elementos de apoyo del tablero y juntas	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
Tema 10/ La prueba de carga	El proyecto de la prueba de carga
	Materialización del tren de carga
	Forma de aplicación de la carga
	Informe de la prueba de carga

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA APLICADOS	
CLASES DE TEORÍA	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas
CLASES PRÁCTICAS	Explicación por parte del profesor de la resolución de los problemas y propuesta al alumno de más ejercicios para resolver por su cuenta
TRABAJO EN GRUPO	Se propondrá por grupos la realización de trabajos en grupo
TUTORÍAS	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

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<u>Puentes (Tomos I y II)</u> <u>(Libro de texto de la asignatura)</u> Carlos Jurado Cabañes. Servicio de publicaciones
	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.
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura en Moodle
EQUIPAMIENTO	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
1-6 Sept.	Clase Magistral: Tema 1					
8-13 Sept.	Clase Magistral: Tema 1					
15-20 Sept.	Clase Magistral: Tema 2					
22 Sp-27 Sep.	Clase Magistral: Tema 2/3					
29 Sp -4 Oct.	Clase Magistral: Tema 4		Enunciado Práctica 1			
6 -11 Oct.	Clase Magistral: Tema 4					
13 - 18 Oct.	Clase Magistral: Tema 5		Entrega Práctica 1			
20 -25 Oct.	Clase Magistral: Tema 5		Enunciado Práctica 2 Resolución Práctica			
27 Oc-1 No.	Clase Magistral: Tema 6		Entrega Práctica 2		1ª Prueba 14.00-15.30 Temas 1 a 5 (27 Oct)	
3 – 8 Nov.	Clase Magistral: Tema 6		Resolución Práctica 2			

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
10 – 15 Nov.	Clase Magistral: Tema 7 Clase de problemas		Entrega Práctica 3			
17 – 22 Nov.	Clase Magistral: Tema 7 Clase de problemas		Entrega Práctica 3			
24 Nv.– 29 Nv.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Enunciado Práctica 4 Resolución Práctica 3			
1 – 6 Dic.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Entrega Práctica 4 Enunciado Práctica 5			
8 – 13 Dic.	Clase Magistral: Tema 9 Clase de problemas		Entrega Práctica 5 Resolución Práctica 4			
15 – 20 Dic.	Clase Magistral: Tema 10 Clase de problemas		Resolución Practica 5		2ª Prueba 14.00-15.30 Temas 6 a 10 (17 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 teoria	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
TOTALES			62		100		8	170	100

Sistema de evaluación de la asignatura

[illegible]

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
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 dos Pruebas de Control escritas (2), constan tentativamente en unas cuestiones teórico-conceptuales y un ejercicio práctico. El peso en la calificación final de cada prueba es de 10 puntos (10%). Para el total de las dos pruebas 20 puntos (20%).
- La evaluación tentativa de la asistencia y entrega semanal 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 Practicas Colectivas con una puntuación máxima de 5 puntos (5 %). En el 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 al comienzo 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 las circunstancias de la marcha del curso se realizaran 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 la 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 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

ASIGNATURA:	PUENTES		
Nombre en inglés	BRIDGE ENGINEERING		
MATERIA:	INGENIERÍA DE PUENTES		
CRÉDITOS EUROPEOS:	3	Código UPM	585001401
CARÁCTER:	OBLIGATORIA (ITINERARIO I Y II)		
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERIA CIVIL POR LA U.P.M.		
CURSO/SEMESTRE	CUARTO/SÉPTIMO SEMESTRE		
ESPECIALIDAD:	TODAS		
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA CIVIL. TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero		Febrero - Junio	
	X			
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos	
	X			

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

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
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 sinteticen e integren 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

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
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
Tema 1 / Evolución histórica de los puentes	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
Tema 2/ Tipología de puentes	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
Tema 3/ Elementos de un puente	El tablero
	Los estribos
	Las pilas
	La cimentación
	Los elementos de apoyo del tablero

Tema 4/ Establecimiento de acciones en puentes de carretera según IAP	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
Tema 5/ Establecimiento de acciones en puentes de ferrocarril según IAPF	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
Tema 6/ Tipología y cálculo de tableros	Introducción
	Tipología de tableros rectos. Losa ortótropa
	Tableros oblicuos
	Tableros curvos
	Cálculo de tableros de vigas
	Cálculo de tableros de hormigón armado
Tema 7/ Tipología y cálculo de pilas	Introducción
	Tipología de pilas
	Pilas cortas
	Pilas de gran altura
	Pilas prefabricadas
	Cálculo de la pila
	Cálculo de la cimentación
	Tolerancias de ejecución

Tema 8/ Tipología y cálculo de estribos	Introducción
	Tipología de estribos
	Las aletas
	La losa de transición
	El murete de guarda
	Cálculo de los elementos del estribo
Tema 9/ Elementos de apoyo del tablero	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
Tema 10/ La prueba de carga	El proyecto de la prueba de carga
	Materialización del tren de carga
	Forma de aplicación de la carga

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA APLICADOS	
CLASES DE TEORÍA	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas
CLASES PRÁCTICAS	Explicación por parte del profesor de la resolución de los problemas y propuesta al alumno de más ejercicios para resolver por su cuenta
TRABAJO EN GRUPO	Se propondrá por grupos la realización de trabajos en grupo
TUTORÍAS	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

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<u>Cálculo de Puentes</u> <u>(Libro de texto de la asignatura)</u> Carlos Jurado Cabañes. Servicio de publicaciones 1. Programa de elementos finitos SAP2000ED V 15.0
	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.
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura en Moodle
EQUIPAMIENTO	Medios informáticos y audiovisuales
	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de puentes

Sistema de evaluación de la asignatura

[illegible]

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
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 dos Pruebas de Control escritas (2), constan tentativamente en unas cuestiones teórico-conceptuales y un ejercicio práctico. El peso en la calificación final de cada prueba es de 10 puntos (10%). Para el total de las dos pruebas 20 puntos (20%).
- La evaluación tentativa de la asistencia y entrega semanal 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 Practicas Colectivas con una puntuación máxima de 5 puntos (5 %). En el 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 al comienzo 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 las circunstancias de la marcha del curso se realizaran 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 la 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 seguimiento del alumno y no puede tener en cuenta ningún grado de aprovechamiento del mismo.