

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Cálculo y Diseño de Estructuras y Construcciones Industriales” (2070022) del curso académico “2024-25”, de los estudios de “Grado en Ingeniería Mecánica”.

Isabel María Martín Martín

Responsable de Secretaría del Centro

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwIM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwIM50A%3D%3D	Página	1/12



Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Grado en Ingeniería Mecánica
Año plan de estudio:	2010
Curso implantación:	2010-11
Centro responsable:	Escuela Politécnica Superior
Nombre asignatura:	Cálculo y Diseño de Estructuras y Construcciones Industriales
Código asignatura:	2070022
Tipología:	OBLIGATORIA
Curso:	3
Periodo impartición:	Cuatrimestral
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Mecánica de Medios Continuos y T. de Estructuras
Departamento/s:	Mecánica Med.Continuos y Teoría Estruct.

Objetivos y competencias

Objetivos:

Cuando el alumno cursa esta asignatura, ya ha cursado previamente la asignatura de Elasticidad y Resistencia de Materiales (6 Cr) y la de Resistencia de Materiales. Estructuras (6 Cr). En ellas ha adquirido las competencias y conocimientos relativos a las Leyes Constitutivas de los materiales sólidos (tanto lineales como no lineales), los conceptos de tensión y deformación, las ecuaciones de equilibrio interno y de equilibrio en el contorno y se ha centrado en el estudio del problema elástico a través de las ecuaciones de equilibrio de Cauchy, las de compatibilidad de Saint-Venant o las constitutivas de Lamé-Hooke. También ha incorporado conceptos de reacción y sollicitación, distribución de tensiones según la sollicitación y la forma de la sección, los criterios de rotura (especialmente el de von Mises), la obtención de deformaciones por métodos como el de la Ecuación Diferencial de la Elástica o de los teoremas área-momento y también de aspectos relacionados con la inestabilidad producida por el fenómeno del pandeo. Aunque se ha centrado básicamente en estructuras isostáticas, también ha abordado aquellas estructuras hiperestáticas que presentan una menor complejidad. Por último, ha adquirido competencias básicas relacionadas con la organización y diseño de estructuras.

El objetivo de esta asignatura es ampliar los contenidos y competencias que permitirán al alumno enfrentarse a estructuras más complejas, permitiéndole ampliar sus habilidades sobre organización y diseño de estructuras, obtención de reacciones, sollicitaciones y deformaciones de estructuras con alto grado de hiperestaticidad en base a nuevos métodos de cálculo, así como introducirse en el manejo de normativas y en las bases de

cálculo del Método de los Estado Límites

Descriptores según documento aprobado por Junta de Escuela, Junta de Gobierno de la Universidad de Sevilla y ANECA: Estudio general de estructuras e instalaciones industriales. Cálculo de estructuras hiperestáticas: Métodos del P.T.V. y Castigliano; Método de Condiciones de Deformación; Método de Cross. Cálculo matricial de estructuras de barras. Introducción a los Métodos Numéricos en ingeniería de estructuras. Diseño, organización constructiva y cálculo de estructuras y construcciones industriales. Bases de cálculo por el Método de los Estados Límites.

En base a lo anterior, los objetivos que se plantean en esta asignatura son:

- Diseño de estructuras y construcciones industriales.
- Conocimiento y manejo de la normativa en el marco del cálculo de estructuras.
- Obtención de acciones en la edificación según normativa y definición de los Estados Límites Últimos y de Servicio con obtención de coeficientes de seguridad y combinaciones.
- Aplicaciones del equilibrio estático a estructuras planas
- Métodos energéticos en la resolución de estructuras planas de nudos articulados así como en entramados.
- Aplicaciones de las condiciones de contorno en estructuras planas de nudos rígidos y/o articulados.
- Método de transmisión de momentos en estructuras planas de nudos rígidos.
- Metodología de cálculo matricial de estructuras
- Introducción al análisis experimental de estructuras.
- Introducción a los métodos numéricos en ingeniería de estructuras

COMPETENCIAS

Competencias específicas:

E23 Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwiM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwiM50A%3D%3D	Página	3/12



industriales

Competencias genéricas:

G01 Capacidad para la resolución de problemas.

G04 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

G05 Capacidad para trabajar en equipo.

G07 Capacidad de análisis y síntesis.

G10 Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua propia.

G12 Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas.

G15 Capacidad para el razonamiento crítico.

CB5 Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Contenidos o bloques temáticos

Bloque I. Diseño de estructuras y construcciones industriales. (10 h)

Diseño de estructuras industriales.

Bloque II. Bases de cálculo por el Método de los Estados Límites. (12 h)

Normativa en el campo del cálculo de estructuras. Cálculo de acciones. Estados límites últimos y de servicio.

Bloque III. Métodos de cálculo de estructuras. (33 h)

Fundamentos y principios de Teoría de Estructuras. Definición de tipologías estructurales atendiendo a su geometría, vínculos entre elementos y grado de indeterminación. Resolución de las diferentes tipologías estructurales, descritas previamente, mediante distintos métodos cálculo. Métodos energéticos, Métodos de compatibilidad de deformaciones, Métodos de transmisión de momentos, método matricial de estructuras e

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwiM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwiM50A%3D%3D	Página	4/12



introducción a los métodos numéricos.

Bloque IV. Diseño y construcción de estructura por grupos de alumnos (2 h)

Diseño y construcción de una estructura bajo unas premisas concretas a base de materiales de bajo coste para ser ensayada hasta rotura en un sistema competitivo en el que participarán todos los alumnos agrupados por grupos.

Bloque V Introducción a las técnicas experimentales (3 h)

Práctica de Laboratorio

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas
B Clases Teórico/ Prácticas	57
E Prácticas de Laboratorio	3

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas

Las enseñanzas en el aula se plantearán exponiendo el profesor la teoría del tema en cuestión, complementándose seguidamente, en forma conjunta entre el profesor y el estudiante con la realización de ejercicios y aplicaciones. Para fijar las ideas adquiridas en la exposición verbal, se propondrán a los estudiantes ejercicios y problemas de cada una de las diversas cuestiones desarrolladas. Estos ejercicios pueden ser, unos sobre teoría complementaria de algún tema, de relaciones entre las fórmulas de las teorías expuestas o de aplicación práctica cuyo fin principal será arraigarlas racionalmente. El planteamiento y desarrollo de estas clases seguirá el siguiente patrón:

1. Averiguar los conocimientos del alumno sobre la materia que se imparte. Lo cual permitirá:
 - a). Conocer el nivel de partida al que es necesario adaptar los objetivos y contenidos.
 - b). Detectar los errores y contradicciones conceptuales para, a partir de esto, saber qué es lo que se quiere enseñar, su extensión y el tiempo disponible para su desarrollo.
2. Impartir las clases teóricas (o prácticas) mediante el Método Expositivo o M. Deductivo,

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwIM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwIM50A%3D%3D	Página	5/12



empleando, al mismo tiempo, técnicas de preguntas cortas a los alumnos que eviten su pasividad.

3. Comenzar con una introducción en la que se hace una breve referencia a lo que ya se ha impartido anteriormente, así como un esquema de lo que se va a desarrollar, a fin de que el alumno se sitúe en el contexto apropiado.

4. A continuación exponemos el tema resaltando las hipótesis y simplificaciones, así como haciendo destacar los puntos importantes y realizando unos esquemas que sean claros. Al mismo tiempo, solventaremos las dudas que surjan en el transcurso de la clase.

5. Para finalizar, se elaboran conclusiones y damos una visión global de lo explicado y lo conectamos con temas posteriores.

6. En algunos temas puede ser interesante dar más referencias bibliográficas para consolidar y ampliar conceptos de los alumnos interesados.

7. En apoyo a la docencia del profesor se recurrirá al uso de todas las herramientas ofimáticas que se consideren necesarias lo que hará más atractiva la clase.

8. Se plantearán problemas relacionados con el tema para que se desarrollen y en la medida de lo posible, los alumnos amplíen y profundicen en la teoría desarrollada y que sean atractivos, a fin de despertar el interés y la curiosidad del alumnado.

9. No separar el trabajo manual del intelectual haciendo reflexionar al alumno sobre lo que se hace.

10. Los estudiantes deberán familiarizarse con una bibliografía lo más completa posible de las materias que componen el programa.

Competencias que desarrolla: E23, G01, G04, G07, G15, CB5

Clase de Problemas

Para fijar las ideas adquiridas en la exposición verbal, se propondrán a los estudiantes ejercicios y problemas de cada una de las diversas cuestiones desarrolladas. Estos ejercicios pueden ser, unos sobre teoría complementaria de algún tema, de relaciones entre las fórmulas de las teorías expuestas o de aplicación práctica cuyo fin principal será arraigarlas racionalmente.

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwiM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwiM50A%3D%3D	Página	6/12



Competencias que desarrolla: E23, G01, G04, G07, G15, CB5

Tutorías colectivas de contenido programado

Se distribuyen a lo largo del desarrollo del programa, de manera que puedan utilizarse para la resolución de dificultades de aprendizaje planteadas por el alumnado y especialmente para el desarrollo del trabajo de curso que se plantea en el Proyecto Docente. Se plantea fomentar la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje.

Competencias que trabaja: E23, G01, G04, G05, G07, G10, G12, G15, CB5

Prácticas de Laboratorio

La práctica de laboratorio está planteada para introducir al alumno en las metodologías de análisis experimental de estructuras. Se plantea que el alumno comprenda que la experimentación nos permite resolver problemas nuevos constituyendo la base fundamental de la innovación, el diseño y la investigación. Otro de los objetivos es que el alumnado conozca las características y aplicaciones del equipamiento de que dispone el laboratorio de estructuras. A través de la web de la Enseñanza Virtual, los alumnos dispondrán de documentación detallada de la práctica de laboratorio a realizar, en relación a los temas de análisis experimental que se detallan en el programa de la asignatura y que versan sobre el comportamiento plástico de los aceros corrugados y la medición de deformaciones y tensiones por extensometría.

Preparación de la práctica de laboratorio. Se plantea una práctica de laboratorio de 3 horas de duración, organizada para tratar los dos temas de análisis experimental que aparecen en el programa de la asignatura. El alumnado antes de que se realicen las prácticas de laboratorio, ha recibido una formación, en el aula, sobre los dos temas de análisis experimental y tiene a su disposición una información que se le facilita en la web de la Enseñanza Virtual de la asignatura. Las prácticas de laboratorio se contemplan con una metodología docente complementaria a la desarrollada en las clases teóricas y prácticas. Los temas experimentales deben ser preparados previamente a la realización de las prácticas de laboratorio por el alumno para fomentar su trabajo personal y autónomo. Posteriormente el alumno será guiado durante la realización de la práctica en el laboratorio y también podrá realizar consultas y participar activamente para aprovechar la circunstancia de que los grupos son mucho más reducidos que los de teoría y prácticas.

Si así se establece en el Proyecto Docente, será requisito imprescindible para acceder a la

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwIM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwIM50A%3D%3D	Página	7/12



sesión de laboratorio, aportar al inicio de la sesión los estudios teóricos requeridos. Aquellos alumnos que se retrasen más de 15 minutos de la hora de inicio de la sesión, no podrán acceder al laboratorio constando la práctica como no realizada.

Competencias que trabaja: E23, G01, G04, G07, G12, G15, CB5

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Premisa general

El alumno no debe olvidar como premisa fundamental que su principal obligación es ESTUDIAR y TRABAJAR como único medio para asimilar y desarrollar las competencias específicas y genéricas que se deben completar en esta asignatura.

Criterios de corrección de exámenes

En la valoración del examen, el factor decisivo será la obtención del objetivo propuesto; se utilizará para ello el camino más corto, más claro y con mayor economía de esfuerzos. Si se indica en el enunciado un método para la resolución del problema, será obligatorio utilizarlo; no se valorará ningún otro método utilizado. Desde este punto de vista, una relación de fórmulas, esquemas, desarrollos o números que no conduzcan a ningún resultado no tendrán valoración positiva alguna, aunque ocupen varios folios.

La valoración de cada problema se realizará de 0 a 10 puntos (mínimo a máximo). En aquellos problemas con varios apartados, estarán indicadas las valoraciones de cada uno de los apartados (si ello fuese posible y no alterase la realización del problema) en relación a la valoración decimal anterior.

Aquellos problemas bien planteados y bien desarrollados, en los que un error numérico en las operaciones (nunca de otro tipo) conduzca a un resultado erróneo, se valorarán como máximo al 50% del valor del problema o del apartado en concreto. Los apartados cuya resolución dependa del resultado erróneo anterior serán valorados al 100% si ello fuese posible porque no afectasen sustancialmente al desarrollo de los siguientes apartados del problema. No debe olvidar el alumno que su futura responsabilidad civil y penal como técnico al servicio de la sociedad también incluye los fallos operacionales.

En las consideraciones anteriores no se incluyen los errores de concepto, que implicarán automáticamente la anulación completa del problema o del apartado, según se trate.

En aquellos problemas en los que no se pida un resultado numérico sino una explicación

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwIM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwIM50A%3D%3D	Página	8/12



que deba desarrollarse, será indispensable la claridad de la exposición y su brevedad. Deberá contestarse escueta y exclusivamente a lo que se pregunta, obviando cualquier referencia a otros aspectos. La puntuación de estos problemas no se hará en función de lo extenso de la respuesta, sino de lo acertada de la misma.

No se valorarán, en ningún caso, alardes gramaticales y de escritura que no respondan exclusivamente a lo preguntado.

No se exige al alumno que pase a limpio los problemas, pero sí es imprescindible respetar las siguientes reglas:

- La letra debe ser legible. No se puede corregir un examen que no se puede leer.
- En todas las hojas entregadas se indicará el nombre y los apellidos del alumno.
- Si algún problema no se resuelve, debe entregarse el folio del enunciado con el nombre del alumno.
- Si hay alguna parte del problema que se desea anular, deberá estar perfectamente identificada.
- No se admitirán problemas con dos o más soluciones.
- En caso de que se pida un resultado numérico, es obligatorio indicar las unidades. La ausencia de estas se tomará igual que una falta de resultado.

Asistencia a exámenes

Los alumnos deberán asistir al examen provistos de DNI, pasaporte o tarjeta universitaria (Art. 19.2 de la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas)

Las únicas calculadoras que se permitirán son las científicas que sólo puedan almacenar números. No se permitirán ninguna calculadora que tenga memoria para fórmulas o textos.

En el entorno físico del alumno, no podrá existir ningún elemento que no sea imprescindible para poder realizar la prueba (bolígrafo, calculadora, las tablas o formularios permitidos por los profesores). No se permitirán carpetas, mochilas, bolsos, etc. Bajo ningún concepto, el alumno podrá tener a mano ningún tipo de aparato electrónico: móvil, tabletas, ordenadores, auriculares, etc. Todos ellos serán retirados por los profesores. Si del examen de los mismos se dedujese que alguno de ellos pudiese haber servido para copiar, se le retendrá como prueba y será entregado a la Comisión de Docencia del Centro para que obre en consecuencia y si fuese oportuno, incoe el correspondiente Expediente

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwIM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwIM50A%3D%3D	Página	9/12



Disciplinario al alumno.

Prácticas de laboratorio

Las Prácticas de Laboratorio son necesarias para todos los alumnos matriculados en la asignatura, aunque sean repetidores, ya que cada año se programan de acuerdo con el equipamiento disponible. Se plantean las prácticas de laboratorio para que el alumno realice tareas específicas de metrología, manejo de instrumental, análisis y búsqueda de información para aplicación a estudios de casos, experimentación, ¿ La correcta ejecución de la práctica de laboratorio implica la asistencia participativa.

Para la realización de la práctica, el alumno contará con un guion en la plataforma de la Enseñanza Virtual que deberá estudiarse y trabajarse previamente a su realización y que contiene todos los fundamentos teóricos necesarios para poder ejecutarla. Deberá además ampliar con la bibliografía referenciada en este guion, todos aquellos aspectos teóricos que considere necesarios.

La valoración máxima del conjunto de Prácticas de Laboratorio es un porcentaje de la nota final de la asignatura, y será una nota que se suma a la obtenida en el resto de partes de la asignatura. Las prácticas de laboratorio poseen una parte previa de trabajo personal del alumno. La nota obtenida en la práctica estará vinculada a la consecución de los resultados esperados. En ningún caso contará como nota la simple asistencia del alumno si el trabajo desarrollado por el alumno no ha dado los frutos esperados en función del trabajo previo. La valoración de la práctica podrá llevarse a cabo bien a través de un trabajo individual o bien a través de la realización de un examen.

Diseño y construcción de estructura por grupos de alumnos

Por grupos, los alumnos realizarán una propuesta de estructura que se adecuará a unas premisas concretas que variarán en cada curso académico: uso, luz, tipología estructural, material, posición y tipo de la carga exterior, etc. Los alumnos trabajarán en forma de seminario a lo largo de todo el curso contando con el asesoramiento de los profesores bien a través de tutorías individuales o preferiblemente, en sesiones conjuntas de todos los grupos. El trabajo consistirá en el diseño de la estructura y la posterior realización de la estructura utilizando un material de bajo coste que se indicará. A final de curso, todas las estructuras serán pesadas y ensayadas hasta rotura. La calidad del diseño se medirá a través del Factor de Eficacia definido como la carga de rotura dividida por el peso de la estructura. Para que un grupo aspire a participar de la nota, deberá de construir y presentar su estructura el día señalado. Esta estructura deberá mantenerse estable bajo su peso propio al menos 30 segundos. En ese momento se considera presentado el trabajo. A partir de este momento, se irá incorporando carga de forma paulatina hasta que se alcance el

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdWiM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdWiM50A%3D%3D	Página	10/12



colapso de la misma. A cada grupo se le asignará como puntuación el citado Factor de Eficacia. Una vez ensayadas todas las estructuras, los grupos serán reordenados según este parámetro. Al grupo con mayor Factor de Eficacia se le asignará la máxima puntuación asignada en el Proyecto Docente a esta parte de la asignatura. Al resto de grupos de grupos se les asignará una nota que se obtendrá prorrateando su Factor de Eficacia con respecto al máximo obtenido. De esta forma, incluso el grupo que menor Factor de Eficacia haya obtenido participará de una evaluación numérica positiva en esta parte de la asignatura.

Evaluación en primera convocatoria.

La evaluación en primera convocatoria se realizará mediante la suma de un examen que evaluará los conocimientos del alumno en relación a los Bloques I, II y III y que se realizará en la fecha dispuesta en el calendario oficial publicado por la Escuela, la valoración de la práctica de laboratorio y la valoración del proyecto de ejecución de una estructura en grupos.

Cada parte se evaluará de forma independiente e irá sumando notas hasta completar el 100% de la nota de la asignatura. En ninguna de las partes se exige una nota mínima. La nota final de la asignatura será la acumulación de las notas parciales. El baremo de las distintas partes se especifica a continuación:

- Examen de los bloques I, II y III: 80.0 %.
- Diseño y construcción de estructura por grupos de alumnos desarrollado en el Bloque IV de la Asignatura: 15.0 %
- Práctica de Laboratorio del Bloque V: 5.0 %

Evaluación alternativa.

Se realizarán 2 exámenes intermedios que evalúen la parte correspondiente a los bloques I, II y III. Las fechas serán consensuadas a través de los mecanismos de coordinación horizontal del Título.

En el primer examen se evaluará el Bloque I y parte del Bloque III (concretamente los contenidos anteriores al cálculo matricial). En el segundo examen se evaluará el Bloque II y la otra parte del Bloque III (la parte de cálculo matricial y la introducción a los métodos numéricos).

En el global del 80 % correspondientes al examen de la parte de los bloques I, II y III, los porcentajes serán los siguientes: Bloque I: 12,5 %; Bloque II: 17,5 %; Bloque III: 50 %.

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdWiM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdWiM50A%3D%3D	Página	11/12



La evaluación alternativa estará siempre supeditada por las condiciones de desarrollo del curso y la disponibilidad de espacios para realizar las pruebas. Si las condiciones en las que se desarrollen la docencia de la asignatura o la disponibilidad de fechas o aulas lo hiciese inviable, dicha evaluación alternativa no se realizaría.

Segunda y tercera convocatoria.

La evaluación en la segunda y tercera convocatoria se regirá por un examen teórico que versará sobre los contenidos de los Bloques I, II y III y que representará el 100% de la nota. Para estas convocatorias no se exigirá la realización de la estructura del trabajo de grupo y en caso de haberla hecho, no contabilizará. Tampoco se exigirá la realización de la práctica de laboratorio y en caso de haberla hecho, no contabilizará. El baremo de las distintas partes se especifica a continuación:

- Examen teórico del Bloque I de la asignatura: 20.0 %
- Examen teórico del Bloque II de la Asignatura: 30.0 %
- Examen teórico del Bloque III de la Asignatura: 50.0 %

Código Seguro De Verificación	KX/4s0+8M4g+QgZdwIM50A==	Fecha	25/03/2025
Firmado Por	ISABEL MARIA MARTIN MARTIN		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/KX%2F4s0%2B8M4g%2BQgZdwIM50A%3D%3D	Página	12/12

