



ESCUELA UNIVERSITARIA DE  
**ARQUITECTURA TÉCNICA**  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

## PLAN DE LA ASIGNATURA

# ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

PROGRAMA REMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS, TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO CON FECHA 26 DE JUNIO DE 2003.

MARÍA DOLORES RINCÓN MILLÁN, Secretaria de la ETS de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Sevilla, CERTIFICA: Que estos programas, que constan de 22 páginas, corresponden a los impartidos en la Titulación de Arquitecto Técnico (Plan 99), Plan de estudios publicado en el BOE N° 135 de fecha 07/06/1999, en el curso 2003/04

CURSO ACADÉMICO 2003-2004

Código Seguro De Verificación	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	1/22
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I**

**0. INTRODUCCIÓN**

La asignatura Estructuras Arquitectónicas I, del Plan de Estudios de 1999 de la carrera de Arquitectura Técnica, en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, está encuadrada en el departamento de Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno, de la Universidad de Sevilla y se imparte en el segundo cuatrimestre del curso primero, con carácter de asignatura troncal, y una carga lectiva de 7,5 créditos (equivalente a 75 horas de clase).

**CONCEPTO DE LA ASIGNATURA ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS.**

La Historia nos muestra a la Arquitectura como la más antigua de las profesiones técnicas, pero al mismo tiempo hace especial énfasis en el carácter artístico de su labor y en su especial aplicación al beneficio de la sociedad. Así pues, tradicionalmente en la formación arquitectónica han incidido tanto una componente técnica como otra humanística; siendo la frontera entre ambas bastante difusa, pues son evidentes las interrelaciones que existen entre ellas.

Desde sus orígenes la Arquitectura ha abarcado una amplia serie de conceptos y componentes que Vitruvio reunió en su "*Firmitas, Utilitas, Venustas*" (Solidez, Utilidad, Belleza), como los tres componentes básicos de la Arquitectura.

En las Escuelas de Arquitectura Técnica se imparte una formación eminentemente técnica, donde la componente "solidez" predomina sobre las otras dos, sin que por ello éstas deban estar siempre ausentes a la hora de desarrollar la labor docente.

Por otra parte y desde un punto de vista más pragmático, las técnicas arquitectónicas pueden agruparse en tres grandes bloques: las estructurales, las constructivas y las de instalaciones; existiendo una evidente conexión entre ellas, lo que obliga a no caer en el error de tratarlas como compartimentos estancos que impediría alcanzar la simbiosis perfecta que capacita al técnico para la realización de una obra.

Los conocimientos tecnológicos y los científicos están claramente vinculados, habiéndose beneficiado mutuamente en el curso de la Historia. Hay que procurar que la formación técnica sea a la vez científica, pues solamente así el técnico, una vez acabada su formación académica, podrá seguir los procesos tecnológicos y científicos sin verse desbordado por la rapidez de su avance y evolución, y estará capacitado para efectuar un análisis crítico de éstos, permitiéndole así su aplicación con rigor y conocimiento.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	2/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I**

a.- *CONCEPTO DE ESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA*

El concepto "estructura" no es privativo del mundo de la Arquitectura, sino que ha adquirido universalidad, invadiendo campos de los que parecía lejano. De forma general, se puede denominar estructura al conjunto de elementos que sustentan un ente y al orden lógico en que éstos se disponen; así pues, se trata tanto de los componentes esenciales de un sistema como de las relaciones que los unen.

Lo expuesto anteriormente obliga a añadir un "apellido" para concretar el tema que se estudia, ya que se están tratando unas estructuras concretas, que además fueron las que históricamente originaron el concepto: las Estructuras de edificación.

El profesor Torroja las definió en *Razón y ser de los tipos estructurales* como "...el conjunto de elementos resistentes capaces de mantener sus formas y cualidades a lo largo del tiempo, bajo la acción de las cargas y agentes exteriores a que ha de estar sometida, es decir, la parte de la construcción que garantiza la función estática...".

De una forma más general, se entienden como Estructuras Arquitectónicas a todas aquellas tramas que permiten que una edificación se mantenga estable, sólida y en servicio. Definida por tanto de esta manera, las tres exigencias fundamentales que ha de cumplir una estructura arquitectónica serán:


- Estabilidad para conseguir el equilibrio.
- Resistencia para garantizar la seguridad.
- Funcionalidad para obtener unas condiciones de servicio adecuadas.

La Estructura Arquitectónica, antes de ser construida, es un objeto que hay que *crear y calcular*, planteándose dos problemas claramente relacionados entre sí:

- diseñar la estructura como un elemento más del edificio, en el que será fundamental la definición del espacio.
- calcular la estructura de forma que garantice la estabilidad, resistencia y funcionalidad del edificio.

El proceso de acercamiento a la solución del problema planteado es normalmente iterativo, de forma que el cálculo sirve para comprobar la validez del diseño inicial y decidir su posible corrección. Es evidente que un buen diseño inicial acortará significativamente la duración del proceso total. Lamentablemente, los mecanismos capaces de inducir una buena solución inicial (experiencia, intuición, creatividad, imaginación, capacidad de síntesis,...) son los más difíciles de transmitir y adquirir.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	3/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**

**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS**

**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I**

El técnico ha de ser consciente de las características particulares de cada tipo estructural y de los materiales con que se realiza a la hora de plantear soluciones, y este conocimiento sólo se adquiere a través de la comprensión del propio cálculo y de la experiencia en el análisis de las estructuras. Como decía el profesor Torroja: *"...vano sería el empeño de quien pretendiese dar con la atinada traza de una estructura sin haber asimilado hasta la médula de sus huesos los principios tensionales que rigen sus fenómenos resistentes..."*; esta asimilación sólo puede alcanzarse con los conocimientos técnicos apropiados y la base científica que posibilitará meditar razonadamente sobre la experiencia constructiva.

La estructura creada y calculada ha de ser llevada a la realidad, ha de ser construida. Esta última fase que cierra el proceso total necesita de los conocimientos, de los recursos tecnológicos para ser llevada a cabo. El Arquitecto Técnico, por tanto, necesita conocer el proceso completo; diseño, cálculo y construcción de las estructuras, para entender el comportamiento global de éstas y poder participar en el proceso edificatorio. Por tanto, son necesarios los conocimientos de ciencias básicas, así como de las técnicas constructivas sancionadas por la experiencia, que permiten manejar las leyes de comportamiento, para mantenernos en el campo de las posibilidades reales de ejecución. Con ello, el Arquitecto Técnico estará preparado para la inspección y control de la ejecución de las estructuras, proyectarlas y calcularlas en los casos que le competan, poder colaborar con los demás profesionales del proceso edificatorio y ser capaz de discernir y requerir la presencia del especialista para colaborar en los casos singulares que lo requieran.

**b.- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS**

El análisis es un medio para un fin, no un fin en sí, ya que el objetivo primario del estructurista es diseñar, no analizar. El cálculo es un medio para comprobar la corrección de una solución, no sustituye a la solución, pero un conocimiento adecuado de las bases y métodos de cálculo proporciona al técnico un bagaje para plantear soluciones iniciales más eficaces y para distinguir en una peritación la idoneidad de una solución. El Arquitecto Técnico debe tener conocimiento de los diversos métodos de cálculo y de su campo de aplicación.

Los problemas estructurales que podemos encontrarnos se refieren a estructuras continuas o discretas, sometidas a acciones estáticas o dinámicas, con tensiones uniformes o variables y con respuesta lineal o no-lineal.

Con el abanico de posibles combinaciones de estas características se abarcan la práctica totalidad de las estructuras. De entre ellas, nuestra disciplina hará hincapié en los casos más usuales, dando una visión general del resto para que el técnico sepa encuadrar los conocimientos de que dispone, y en su caso, comprender el carácter de los problemas que se pueden plantear en soluciones menos corrientes.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	4/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**

**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS**

**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I**

El proceso de análisis de una estructura consta de tres pasos fundamentales: predimensionado, cálculo (propriadamente dicho), y comprobación. Dado que la mayoría de las estructuras arquitectónicas son hiperestáticas, las dimensiones establecidas en el predimensionado afectan a la distribución de esfuerzos. Esto hace que el proceso sea iterativo, es decir, es preciso definir unas dimensiones iniciales, efectuar el cálculo y comprobar si el predimensionado es correcto; en caso contrario habrá que redimensionar y recalcular para una nueva comprobación. Insistimos aquí en la necesidad de que la comprobación no debe basarse sólo en asegurar la estabilidad y la resistencia, sino también la funcionalidad y la adecuación económica y estética.

El predimensionado se puede ver ayudado por el conocimiento de métodos simplificados de cálculo, además de por la experiencia y la intuición. En el cálculo habrá que emplear el método y las hipótesis más adecuadas a cada caso, por lo que resulta conveniente el conocimiento del mayor número posible de métodos, sin olvidar que además los métodos de cálculo sirven para comprender mejor el comportamiento de las estructuras. El último paso, la comprobación, es normalmente el más automático.

Si se consigue transmitir al alumno los conocimientos necesarios para realizar el procedimiento de análisis, se le dotará de la seguridad que da el comprender el comportamiento de las estructuras y de una experiencia mínima para poder comenzar la labor profesional con un cierto nivel de garantía, y se habrá conseguido formar un profesional que podrá asumir con eficacia las responsabilidades que la sociedad le exige en este campo.


La *Teoría de las Estructuras* es un modelo de nuestro conocimiento sobre el comportamiento del sólido sometido a cargas, es el estudio del mundo físico de los materiales y sus formas resistentes a partir de modelos naturales y otros recreados.

Su formulación es la creación de un modelo geométrico que parte del descubrimiento de una realidad, que reduce el comportamiento del sólido al estudio de las relaciones de carga y geometría.

Para que sea posible el planteamiento anterior necesitamos un conocimiento profundo de las características de los materiales que componen el sólido, así uno de los principales problemas a resolver es la modelización del comportamiento de los materiales y su formulación, para introducirlos en el modelo geométrico anterior.

Un paso más en esta modelización, en esta simplificación del problema real, lo da la *Resistencia de Materiales*. El conocimiento de la Resistencia de Materiales y las leyes que gobiernan los fenómenos tensionales, así como las relaciones existentes entre tensiones y deformaciones será la primera parte del objetivo de la disciplina de Estructuras Arquitectónicas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	<b>Página</b>	5/22



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

La segunda es el análisis de las estructuras lineales, las estructuras de mallas de barra en el plano, sin perder de vista el análisis estructural general ya que la filosofía es común y las herramientas de trabajo son similares.

Por último la tercera será el conocimiento de los elementos estructurales de acero y de hormigón armado, y su correcto dimensionado.


c.- *OBJETIVOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA.*

La formación del Arquitecto Técnico no debe entenderse como la yuxtaposición de unas enseñanzas impartidas en asignaturas, sino que los conocimientos necesarios para su formación deben desarrollarse de forma continua y con la máxima interrelación durante el periodo docente.

La enseñanza impartida debe orientarse a proporcionar la capacidad y los elementos de juicio necesarios para llegar al desarrollo completo de la solución estructural en el conjunto del proyecto y sentar la base para alcanzar una formación científica y universitaria.

Se plantea un objetivo general, que será válido tanto para las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas como para el resto de asignaturas de la carrera, y un objetivo específico de las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas, entendiendo que el contenido de la enseñanza de las estructuras debe considerarse como único, pero dividido en cursos académicos debido a su larga duración.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	<b>Página</b>	6/22



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

*Objetivos docentes generales*

Se pueden presentar estos objetivos globales como:


- \*Pretensión que el alumno adquiera la información necesaria que le capacite para la realización de la obra arquitectónica.*
- \*Pretensión que el alumno adquiera criterios para seleccionar tipologías y materiales, así como métodos para la completa definición de la obra arquitectónica.*
- \*Pretensión que el alumno adquiera una concepción dialéctica respecto de los contenidos de la asignatura, favoreciendo su capacidad impulsora o generadora de obras de arquitectura.*

Estos objetivos globales han de venir acompañados de:

- \*Congruencia en la yuxtaposición de teorías, métodos y procedimientos entre los diferentes cursos, recurriendo a un lenguaje matemático-simbólico similar y a una tecnología fácilmente reutilizable.*
- \*Rigor en la formulación de definiciones, hipótesis y conceptos básicos.*
- \*Materialización práctica de los contenidos de las clases teóricas con ejemplos susceptibles de realización, como vehículo de integración de las estructuras en el diseño arquitectónico y las técnicas constructivas.*
- \*Coordinación temática de la sucesión temporal de los programas de las asignaturas de manera que el alumno adquiera ordenadamente el conocimiento y pueda referenciarse a él fácilmente.*

Estas condiciones deben de ser extensibles, en lo posible, a las demás asignaturas, favoreciendo así la transmisión del conocimiento.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	7/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

*Objetivos docentes particulares*

Los objetivos particulares de las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas quedan condicionados por la docencia impartida en las demás asignaturas y los límites de esta disciplina quedan pues acotados dentro del marco de las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas que componen el ciclo completo de formación.

Los conocimientos que se pretenden impartir en estas asignaturas deberán estar apoyados por los de cursos anteriores y servir de base suficiente para los que se deban adquirir posteriormente, así como para el desarrollo profesional pleno según la legislación vigente.

En este punto hay que reseñar que los alumnos que van a recibir la docencia de Estructuras Arquitectónicas deben poseer conocimientos y tener una base suficiente de:

- Matemáticas
- Física, Estática
- y Geometría.


A partir de aquí los objetivos particulares de la asignatura de Estructuras Arquitectónicas I se pueden señalar como:

- \*Conocimiento de la Resistencia de Materiales, de las relaciones entre esfuerzos y tensiones, así como entre tensiones y deformaciones, dentro de la elasticidad.*
- \*Conocimientos suficientes para resolver estructuras isostáticas e hiperestáticas sencillas (vigas)*
- \*Conocimiento de métodos de análisis de estructuras planas de mallas de barras de nudos articulados, y de nudos rígidos.*

Quedando como objetivos particulares de la signatura de Estructuras Arquitectónicas II a impartir en segundo curso:

- \*Conocimiento de las Acciones que afectan a la Edificación.*
- \*Conocimiento de elementos estructurales metálicos, determinación de esfuerzos, deformaciones y dimensionado de los mismos.*
- \*Conocimiento de elementos estructurales de hormigón armado, determinación de esfuerzos, deformaciones y dimensionado de los mismos.*

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	8/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		





## 1. PROGRAMA

### LECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

Concepto de Estructuras Arquitectónicas.  
Requerimientos básicos de las estructuras.  
Tipologías estructurales.  
Objetivo y finalidad de la Teoría de Estructuras.  
Concepto de deformación. Elasticidad.  
Ley de Hooke. Concepto de cuerpo elástico.  
La Teoría de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales.  
Tipos de sólidos y su estática. El sólido rígido, el sólido elástico y el sólido real.  
Estática de los sistemas rígidos y Estática de los sistemas elásticos.


### LECCIÓN 2 HIPÓTESIS SIMPLIFICATIVAS DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Objetivo y finalidad de la Resistencia de Materiales.  
Hipótesis simplificativas de la Resistencia de Materiales.

### LECCIÓN 3. EL PRISMA MECÁNICO. ACCIONES Y SOLICITACIONES

Definición de la pieza plana o prisma mecánico.  
Sistema de acciones exteriores en equilibrio.  
Concepto de sollicitación.  
Solicitación normal o Axil. Solicitación tangencial o Cortante. Solicitación flectora o Flexión. Solicitación torsora o Torsión.  
Tensiones internas. Tensión normal y tensión tangencial.  
Definición del elemento diferencial o rebanada.  
Concepto de esfuerzo.  
Esfuerzo axil. Esfuerzo cortante. Momento flector. Momento torsor.  
Criterio de signos. Diagramas.

Código Seguro De Verificación	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	9/22
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 4.  
LOS VÍNCULOS**

Generalidades. Las estructuras formadas por elementos lineales.  
Enlaces internos y vínculos externos.  
Tipos de enlaces internos. Nudos rígidos y nudos articulados.  
Tipos de vínculos externos. Vínculos puros y vínculos elásticos.  
Tipos de vínculos puros en el plano. El apoyo, la articulación y el empotramiento.  
Coacción y Reacción. Reacciones interiores y reacciones exteriores.  
Número de grados de libertad. Mecanismos, sistemas isostáticos e hiperestáticos.

**LECCIÓN 5.  
ELEMENTOS ISOSTÁTICOS. TEORÍA GENERAL DE VIGAS**

Concepto y definición de Viga.  
Tipologías de vigas isostáticas. (Biapoyada y ménsula).  
Cálculo de reacciones en vigas isostáticas.  
Ecuaciones de equilibrio estático.  
Criterio de signos de los diferentes esfuerzos.  
Cálculo y representación de los diagramas de esfuerzos. Leyes de esfuerzos.  
Relaciones entre la carga y las leyes de esfuerzos.

**LECCIÓN 6.  
ESFUERZO AXIL. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Módulo de Elasticidad longitudinal o Módulo de Young.  
Cálculo de tensiones.  
Piezas de peso no despreciable. Peso propio.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	10/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 7.  
FLEXIÓN PURA. TENSIONES.**

Concepto y definición. La flexión recta.  
Cálculo de tensiones.  
Definición de Eje neutro.  
Ley de Navier.  
Cálculo de tensiones en diferentes secciones.  
Secciones más convenientes para resistir la flexión.

**LECCIÓN 8.  
FLEXIÓN ESVIADA. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Descomposición en dos estados de flexión recta.  
Cálculo de tensiones.  
Eje neutro en flexión esviada.


**LECCIÓN 9.  
ESFUERZO CORTANTE. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Módulo de elasticidad transversal: relación con el Módulo de elasticidad longitudinal y el coeficiente de Poisson.  
Cálculo de tensiones.  
Tensiones tangenciales transversales y tensiones rasantes.  
Cálculo de tensiones en diferentes secciones.  
Secciones más convenientes para resistir el cortante.

**LECCIÓN 10.  
FLEXIÓN SIMPLE. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Relaciones entre la carga, el esfuerzo cortante y el momento flector.  
Cálculo de tensiones.  
Tensiones normales. Ley de Navier.  
Tensiones tangenciales. Fórmula de Collignon.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	11/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 11.  
FLEXIÓN COMPUESTA. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Flexión compuesta producida por una sollicitación axil y una sollicitación flectora.  
Flexión compuesta producida por la actuación de una sollicitación normal excéntrica.  
Cálculo de tensiones. Suma de dos estados de tensión.  
Línea neutra en flexión compuesta  
Definición de núcleo central.  
Núcleo central de las secciones más comunes.  
Cálculo de tensiones en secciones de materiales no resistentes a tracción.


**LECCIÓN 12.  
TORSIÓN. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
La torsión pura o uniforme. Saint-Venant.  
La torsión no uniforme.  
Torsión uniforme. Pieza recta de sección circular.  
Pieza recta de sección corona circular.

**LECCIÓN 13.  
ESFUERZO AXIL. DEFORMACIONES.**

Cálculo de deformaciones. Deformación longitudinal.  
Deformación transversal. El coeficiente de Poisson.  
Cálculo de deformaciones en:  
Piezas de peso no despreciable, piezas sometidas a variaciones térmicas.  
Sistemas hiperestáticos. Compatibilidad de deformaciones.  
Secciones compuestas de dos materiales.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	12/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 14.**  
**FLEXIÓN PURA Y SIMPLE. DEFORMACIONES.**

Cálculo de deformaciones.  
Deformación elemental. Deformación de la rebanada diferencial.  
Ecuación diferencial de la elástica.  
Efectos de la deformación de una rebanada en otra.  
Deformación de la pieza.  
Influencia de las deformaciones transversales.  
Teoremas de Mohr referente a flexión.

**LECCIÓN 15.**  
**VIGAS RECTAS ISOSTÁTICAS**

Cálculo de deformaciones en vigas isostáticas. Giros y flechas.  
Ecuación diferencial de la elástica.  
Aplicaciones de los teoremas de Mohr.  
Simetría y antimetría en vigas isostáticas.


**LECCIÓN 16.**  
**PANDEO**

Análisis del fenómeno de inestabilidad.  
Pandeo por flexión, por torsión pura o por flexo-torsión.  
Análisis del Pandeo elástico por flexión o de Euler.  
Carga crítica de Euler para la pieza recta biarticulada.  
Carga crítica de Euler para piezas con otros vínculos.  
Definición de Longitud de Pandeo. Definición de Esbeltez mecánica.

**LECCIÓN 17.**  
**VIGAS RECTAS HIPERESTÁTICAS DE UN VANO**

Tipos de vigas rectas hiperestáticas. Grado de hiperestaticidad.  
La viga apoyada (articulada) y empotrada. La viga biempotrada.  
Cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas.  
Insuficiencia de las ecuaciones de equilibrio estático.  
Condiciones de compatibilidad de deformación en los vínculos.  
Diagramas de esfuerzos en vigas hiperestáticas.  
Simetría y antimetría en vigas hiperestáticas.  
Cálculo de deformaciones en vigas hiperestáticas. Giros y flechas.  
Esfuerzos en vigas hiperestáticas provocados por desplazamientos relativos de los vínculos.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	13/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

### LECCIÓN 18.

#### VIGAS RECTAS HIPERESTÁTICAS DE VARIOS VANOS. VIGAS CONTINUAS


Concepto de viga continua. Ventajas de la viga continua.  
Cálculo de reacciones en vigas continuas.  
Continuidad de la deformada. Condiciones de compatibilidad de deformación en los vínculos intermedios.  
Condiciones de compatibilidad de deformación en los empotramientos extremos.  
Diagramas de esfuerzos en vigas continuas.  
Simetría y antisimetría en vigas continuas.  
Esfuerzos en vigas continuas provocados por desplazamientos relativos de los vínculos.

### LECCIÓN 19.

#### ESTRUCTURAS DE MALLAS DE BARRAS. GENERALIDADES Y CLASIFICACIÓN

Generalidades y características.  
Tipologías y clasificación de las estructuras de mallas de barras.  
Estructuras planas y estructuras espaciales.  
Estructuras de nudos rígidos y estructuras de nudos articulados.  
Estructuras isostáticas y estructuras hiperestáticas.

Código Seguro De Verificación	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	Página	14/22



**LECCIÓN 20.**  
**INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO MATRICIAL.**

Introducción y definiciones.  
Reacciones en los extremos de la barra.  
Desplazamientos en los extremos de la barra.  
Concepto de flexibilidad y rigidez. Relaciones entre fuerzas y desplazamientos.  
Relaciones entre las barras de la estructura.

**LECCIÓN 21.**  
**ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS ARTICULADOS.**

Generalidades y características.  
Tipologías y clasificación de las estructuras planas de nudos articulados.  
Estructuras isostáticas e hiperestáticas.  
Estructura internamente isostática. Estructura internamente hiperestática.  
Estructura externamente isostática. Estructura externamente hiperestática.  
Estructura isostática completa.  
Cálculo de esfuerzos en estructuras isotáticas.  
Método del equilibrio de los nudos.  
Método de Cremona. Notación de Bow.  
Método del equilibrio de secciones. Método de Ritter.  
Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales.  
Cálculo de deformaciones en estructuras isostáticas, desplazamiento de un nudo.  
Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales.


<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	15/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 22.**  
**ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS RÍGIDOS.**

- Generalidades y características.
- Clasificación de las estructuras de nudos rígidos.
  - Estructuras isostáticas y estructuras hiperestáticas.
  - Estructuras intraslacionales y estructuras traslacionales.
- Coefficientes elásticos de la barra. Coeficiente de rigidez a flexión.
  - La barra biempotrada. La barra empotrada y articulada.
- Ecuaciones generales de una barra elásticamente biempotrada.
- Equilibrio elástico de un nudo rígido.
- Concepto de coeficiente de reparto.
- El Método de Cross para el cálculo de esfuerzos en estructuras planas de nudos rígidos. Planteamiento general del método. Rutina de cálculo.
  - Cálculo de estructuras intraslacionales.
  - Aplicación del método de Cross para la resolución de:
    - Vigas continuas. Pórticos planos.
- Simplificaciones del método en estructuras simétricas y antimétricas.
- Estructuras traslacionales.
- Causas de la traslacionalidad. Grados de traslacionalidad.
- Momentos inducidos por la traslación de un apoyo.
- Aplicación del método de Cross al cálculo de estructuras traslacionales.
  - Fases del método.
  - Ecuaciones de equilibrio entre fases.
  - Cálculo de desplazamientos y esfuerzos definitivos.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	<b>Página</b>	16/22





## 2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se basa en:

- La realización de cuatro exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre.
- Y la realización de un examen en cada convocatoria ordinaria y extraordinaria establecida por la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla.

La división de la asignatura en cuanto al contenido de los exámenes parciales será:


Primer parcial.	Lecciones 1 a 5, ambas inclusive
Segundo parcial.	Lecciones 6 a 12, ambas inclusive
Tercer parcial.	Lecciones 13 a 18, ambas inclusive
Cuarto Parcial	Lecciones 19 a 22, ambas inclusive

Todos los exámenes parciales y finales serán comunes en tiempo y contenido para todos los alumnos de todos los grupos de la asignatura. La corrección y calificación de estos exámenes se realizará por los profesores que imparten la asignatura.

Los exámenes estarán conformados por cuestiones teóricas y/o ejercicios eminentemente prácticos.

Para la realización de la parte práctica correspondiente a los parciales tercero y cuarto el alumno podrá utilizar como material básico de ayuda el formulario preparado por la Asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	17/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

### 3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR LOS ALUMNOS


Asistencia a las clases tanto teóricas como prácticas en el aula del grupo en el que esté matriculado, (siempre según asignación de grupos por la Secretaría de la Escuela).

Realización de los ejercicios que sean propuestos periódicamente para su estudio y resolución por los profesores de la Asignatura. Estas cuestiones eminentemente prácticas se enfocan hacia el afianzamiento de los conocimientos adquiridos, y no puntúan para la nota final de la Asignatura.

Realización de los exámenes parciales, en el aula y hora que se cite al grupo en el que esté matriculado, según asignación de grupos por la Secretaría de la Escuela.

Realización de los exámenes correspondientes a las distintas convocatorias ordinarias y/o extraordinaria que se convoquen por la Jefatura de Estudios de la Escuela, siempre en el supuesto de cumplirse todos los requisitos para tener derecho a las convocatorias.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	<b>Página</b>	18/22



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

#### 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

##### CALIFICACIÓN:

Todos los exámenes se calificarán entre cero y diez puntos.

Para la calificación de los ejercicios prácticos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La percepción del problema.
- El planteamiento del método a utilizar.
- El desarrollo y resolución del mismo.
- El manejo de los sistemas de unidades.

##### EVALUACIÓN:


Para aprobar la asignatura por curso el alumno tendrá que:

Hacer los cuatro exámenes parciales, tener al menos tres puntos en cada uno de ellos, y que la nota media de los cuatro sea igual o superior a cinco.  
(Nota final = Nota media de los cuatro parciales.)

Si la nota final es suspenso (menor de cinco) o tiene menos de tres puntos en algún parcial, el alumno hará del examen final de junio aquellos parciales en los que tenga que subir nota y/o aquellos parciales en los que desee subir nota.

Si de nuevo la nota final es suspenso el alumno hará el examen final de septiembre (o diciembre) con todo el contenido de la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	<b>Página</b>	19/22



## 5. METODOLOGÍA

La asignatura se impartirá en clases teóricas y prácticas, (en los horarios establecidos para cada uno de los grupos por la Jefatura de Estudios de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, al principio de cada curso). En estas sesiones se expondrá el programa que se ha detallado, y se desarrollarán ejercicios prácticos que faciliten la comprensión y el aprendizaje de los aspectos conceptuales y procedimentales de la asignatura.

Se propondrá al alumno la realización periódica de ejercicios con el objeto de afianzar sus conocimientos. No serán evaluados, y servirán al alumno como base de estudio y de consulta.

Como complemento a esta carga lectiva, el alumno podrá disfrutar de horas de tutoría para consultar dudas derivadas de las exposiciones de clase o del desarrollo de las prácticas, así como sobre cualquier tema de interés relacionado con la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>	<b>Página</b>	20/22



## 6. BIBLIOGRAFÍA

ARGÜELLES ÁLVAREZ, R.

*Cálculo de estructuras.* Madrid, (1981).

BRONTE ABAURREA, R.; LOPEZ MARTINEZ, J.

*Resistencia de materiales y Cross.* Madrid, (1976).

CHARON, P.

*El método de Cross y el cálculo práctico de las construcciones hiperestáticas.*

ORTIZ BERROCAL, L.

*Curso de elasticidad y resistencia de materiales.* Valencia, (1976).

RODRÍGUEZ-AVIAL AZCUNAGA, F.

*Resistencia de materiales.* Madrid, (1990).

*Problemas resueltos de Resistencia de materiales.* Madrid, (1989).

PAZ BARROSO, SALVADOR.

*Elementos para el cálculo de estructuras.* Sevilla, (1995).

PRENZLOW, C.

*Cálculo de estructuras por el método de Cross.*

TIMOSHENKO, S.; GOODIER, J.N.

*Teoría de la elasticidad.* Bilbao, (1964).

TIMOSHENKO, S.; YOUNG, D. H.

*Elementos de resistencia de materiales.* Barcelona, (1966).


TORROJA, E.

*Razón y ser de los tipos estructurales.* Madrid, (1976).

VÁZQUEZ FERNÁNDEZ, M.

*Resistencia de materiales.* Madrid, (1994).

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	21/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

## 7. PROFESORADO

D. Carlos Zamora Ramos.	Profesor Titular de Escuela Universitaria.
D. Salvador Paz Barroso.	Profesor Titular de Escuela Universitaria. Coordinador de la Asignatura.
D. Manuel Romero Romero.	Profesor Titular de Escuela Universitaria.
D. Manuel Ros Padilla.	Profesor Asociado. (Tiempo completo)
Dr. D. Rafael Florencio Lora.	Profesor Asociado. (Tiempo parcial)
D. Ramón Castro Durán.	Profesor Asociado. (Tiempo parcial)
Dña. Margarita Cámara Pérez.	Profesora Contratada. (Tiempo completo)

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	22/22
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QZhyHBGUedmcIJ4hhYFjHg%3D%3D</a>		

