



**PROGRAMA ANALITICO DE ASIGNATURA OBLIGATORIA**

Carrera:	<b>ARQUITECTURA</b>
Plan de Estudios:	<b>2009 (Resol. 849/09 CS)</b>

Nombre de la Asignatura:	<b>ESTATICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b>
Encargado de curso:	<b>Esp. Ing. Jorge BOGADO</b>
Año Académico:	<b>2022</b> (vigencia s/resolución 082/2018 CD)
Código:	<b>02.09</b>

Régimen de Cursado:	ANUAL
Carga Horaria Semanal:	3 HS.
Teoría:	2 HS
Práctica:	1 HS
Programa basado en 30 semanas útiles	
Carga Horaria Total:	90 HS
Dedicación del estudiante fuera de clase:	90 HS
Total de horas presupuestadas:	180 HS
Créditos:	9

**REGIMEN DE PROMOCION Y REGULARIZACION (de acuerdo con Res. 109/04 CD y 110/04 CD)**

Concepto	Promoción	Regularización
Asistencia	80%	60%
Trabajos Prácticos Entregados	80%	60%
Trabajos Prácticos Aprobados	80%	60%
Evaluaciones Parciales Aprobadas	100%	60%
Carpeta de Trabajos Prácticos	80%	60%



**EQUIPO DOCENTE (PT, PA, JTP y Auxiliares de Primera y Segunda)**

Apellido y Nombre	Grado Académico	Cargo	Dedicación
BOGADO, Jorge Luis	Esp. Ingeniero Civil	Profesor Titular	Semiexclusiva
ANGELONE, Ricardo Juan	Ingeniero Civil	Profesor Adjunto	Semiexclusiva
CABELLO, Alejandra	Ingeniera Civil	JTP	Simple
FARRAY, Agustín	Arquitecto	Auxiliar de 1ra	Simple

**OBJETIVOS GENERALES**

Contribuir en la formación del estudiante con la provisión de aquellos instrumentos y nociones que permiten definir y controlar las variables que, en la toma de decisiones proyectuales, hacen a la naturaleza material de las obras de arquitectura y a la adecuación y confort de los ambientes construidos.

Reconocer los distintos tipos estructurales habitualmente utilizados en obras de Arquitectura e interpretar sus condiciones de estabilidad y mecanismos de resistencia.

Analizar distintos estados de carga actuantes en los edificios.

Evaluar condiciones de seguridad de miembros estructurales aplicando diversas normativas reglamentarias.

**DESCRIPCIÓN**

La asignatura puede ser definida como un segundo Taller de Física Aplicada a las Construcciones, dedicado a aquel complejo de temáticas y nociones que, pertenecientes al campo de la Física, permiten interpretar y tratar cuantitativa y cualitativamente los fenómenos de relación, ya sea entre edificio y ambiente natural, como entre edificio y cuerpo humano.

Partiendo de la observación y de conocimientos empíricos intuitivos de las leyes físicas se profundizará la noción de equilibrio del sólido libre sometido a fuerzas cualesquiera. Particularizando el caso de la estructura de un edificio, se analizarán las cargas que habitualmente actúan sobre ella. Se distinguirán las reacciones aportadas por los vínculos. Se deducirán las clásicas ecuaciones de equilibrio.

Se considerará la respuesta elástica de diferentes materiales de construcción, evaluándose tensiones y deformaciones en casos sencillos. Se introducirá el concepto de límites dados por características de resistencia y deformabilidad de cada material, y se analizarán distintos criterios de fijación de márgenes de seguridad. Se ejercitarán aplicaciones del método elástico basado en tensiones admisibles, para secciones homogéneas de acero o madera. Se estudiarán las relaciones entre cargas, sollicitaciones, geometría de secciones, tensiones y deformaciones en casos sencillos de: tracción, compresión, flexión simple recta en secciones doblemente simétricas, corte, torsión. Se estudiará el problema de inestabilidad del equilibrio producido por compresión en piezas esbeltas, reduciéndose su análisis al caso de pandeo en barras simples.

A partir de los conceptos básicos adquiridos hasta ese momento, se intentará reconocer el mecanismo de resistencia de diferentes tipos estructurales. Se estudiarán vigas simples y continuas, reticulados, sistemas mixtos, entrepisos de madera.



### OBJETIVOS PARTICULARES

De acuerdo a las pautas básicas del Plan de Estudios vigente, se pretende desarrollar el concepto de "sistema estructural" integrado e integrante del hecho arquitectónico, como respuesta a un conjunto de solicitudes previamente reconocidas, conocer sus condiciones de estabilidad y la forma de respuesta de los materiales.

Se proponen como objetivos del curso, que el alumno logre:

- \* Adquirir conceptos básicos referidos al funcionamiento de las estructuras en su conjunto y al de cada uno de sus elementos.
- \* Analizar distintos estados de carga actuantes en los edificios.
- \* Conocer distintas tipologías estructurales, sus principios de funcionamiento y aplicaciones actuales.
- \* Reflexionar sobre la factibilidad de las formas estructurales que el diseño arquitectónico puede llegar a concebir, considerando aspectos tecnológicos, económicos, funcionales, etc.
- \* Reconocer las etapas de diseño estructural, predimensionamiento y cálculo.
- \* Adquirir conocimientos sobre distintos tipos de solicitudes, su evaluación y su relación con la tipología estructural a adoptar.
- \* Conocer la normativa de aplicación al campo de las estructuras y reflexionar sobre su validez, fundamentación, etc.
- \* Diseñar estructuras lineales sencillas de Acero y Madera.

### FUNDAMENTACIÓN

Este programa académico se propone entendiendo al hecho educativo en general y al universitario en particular como un proceso dinámico y complejo, que se realiza sustentado en las características particulares de educadores y educandos, pero directamente vinculado al contexto ambiental e histórico en que se registra, el cual lo nutre, condiciona y posibilita.

Respetando las pautas establecidas en el Plan de estudios vigentes, el planteamiento general de la asignatura se basa en la pretensión de que al finalizar satisfactoriamente el curso, el alumno sea capaz de afrontar eficazmente el análisis estructural de las tipologías básicas, no como fin en sí mismo, sino como un aspecto del diseño y proyecto arquitectónico.



## CONTENIDOS CONCEPTUALES Y PROCEDIMENTALES

Lo específico disciplinar requiere el recurso de la modelización del objeto concreto, como paso previo a su análisis.

Este proceso requiere un importante nivel de abstracción y se buscará favorecerlo con permanentes referencias a situaciones reales concretas utilizando diversas herramientas. El estudio de los modelos así obtenidos llevará a poner en evidencia el cumplimiento de las leyes de la física que controlan los fenómenos vinculados a la resistencia y deformación. Este camino, que conduce a las necesarias conceptualizaciones, admite la interpretación de las relaciones generales entre parámetros relevantes, como lenguaje de expresión de las leyes mencionadas, permitiendo un tratamiento cuantitativo y cualitativo.

Con la perspectiva de conseguir un aprendizaje significativo, los temas se ordenarán de manera de favorecer en el alumno la estructura de sus conocimientos, esto es, la articulación a partir de conocimientos anteriores. Para este fin, se recurrirá a la valorización de los conceptos empíricos y sistemáticos que poseen los estudiantes al momento de llegar al curso, ya sean estos conscientes o no, así como a la intuición en tanto herramienta complementaria, como punto de partida.

La noción básica de equilibrio se plantea en primer lugar sobre un sólido libre, para luego pasar a la estructura de un edificio como caso particular. Para ello se analizan cargas habituales y las reacciones aportadas por los distintos tipos de vínculos.

Del equilibrio global se avanza hacia la idea de equilibrio de un elemento diferencial, analizando las diferentes sollicitaciones que se producen y la respuesta de los materiales. Se llega así a plantear las relaciones entre cargas, sollicitaciones, geometría de las secciones, tensiones y deformaciones en casos de tracciones, compresiones, flexión simple y posteriormente flexión oblicua y flexión compuesta.

Todo este conjunto de conocimientos se aplica en el reconocimiento del mecanismo de resistencia de algunos tipos estructurales básicos tales como vigas y entresijos de madera, llegando luego a pórticos y bases.

En todo momento se reforzará la idea de estructura resistente como parte del hecho arquitectónico buscando un abordaje interdisciplinar a partir del cual se dé significado a los conceptos que se van adquiriendo.

Esta visión se instrumenta con actividades específicas orientadas a:

### **\*La información.**

Se dictarán clases magistrales teórico-prácticas para cada uno de los temas propuestos, con resolución de ejercicios de aplicación.

### **\*La reflexión y síntesis operativa.**

Desarrollando la modalidad de taller los alumnos trabajarán en clase con asistencia docente en la resolución de trabajos prácticos individuales.

Se pondrá a disposición del alumno el material teórico mediante apuntes elaborados por la cátedra (citándose la bibliografía complementaria), para que éste tenga cierto conocimiento del tema a desarrollar en la siguiente clase.

Toda la información de la cátedra (programación, apuntes teóricos, enunciado y resolución de ejercicios, listado de alumnos, resultado de exámenes, etc), estará disponible en la plataforma Moodle de la página Web de la facultad.



## CONTENIDOS TEMATICOS PARTICULARES

Los contenidos del curso abarcan los conceptos básicos de la estática en las construcciones, así como las propiedades físicas y la resistencia de los materiales estructurales. Los mismos se articulan en nueve unidades temáticas.

### A- ESTÁTICA

1. ACCIONES SOBRE LOS EDIFICIOS : Cargas concentradas y repartidas. Diferentes estados de carga. Momento de una fuerza. Sistemas de fuerzas. Equivalencia de sistemas.
2. EQUILIBRIO ESTÁTICO : Condiciones de equilibrio. Estructura. Vínculos. Determinación de reacciones e interacciones. Diagramas de cuerpo libre. Sistemas Isostáticos e Hiperestáticos.
3. ANÁLISIS DE CARGAS : Entrepisos de madera. Cubiertas livianas de acero.
4. ESFUERZOS INTERNOS EN SECCIONES DE ESTRUCTURAS LINEALES : Momento flector. Esfuerzo de corte. Esfuerzo normal. Momento tordente. Diagramas de sollicitaciones. Principio de superposición de efectos. Sistemas compuestos.

### B- RESISTENCIA DE MATERIALES

5. TENSIONES Y DEFORMACIONES : Materiales de construcción. Límites de resistencia. Coeficientes de seguridad. Ley de Hooke. Tensión admisible. Tracción y Compresión.
6. GEOMETRÍA DE LAS SECCIONES : Baricentro. Momento estático. Momento de inercia. Radio de giro. Módulo resistente.
7. FLEXIÓN Y CORTE : Flexión recta simple en secciones homogéneas. Corte simple en uniones sencillas. Corte en flexión. Tensiones normales y tangenciales. Deformaciones. Seguridad estructural.
8. FLEXIÓN COMPUESTA : Materiales homogéneos. Núcleo central. Flexocompresión sin tracción admisible. Bases.
9. COMPRESIÓN Y PANDEO : Miembros estructurales esbeltos. Carga crítica.



## ACTIVIDADES

Dictado de clases teóricas, desarrollo de temas prácticos con ejemplos, trabajos prácticos grupales con asistencia docente tipo taller, evaluaciones como aporte al proceso de enseñanza aprendizaje.

### PROGRAMACIÓN SEMANAL

- 1 Presentación de Cátedra.
- 2 Cargas.
- 3 Ecuaciones de la estática.
- 4 Vínculos.
- 5 Entrepisos.
- 6 Práctica.
- 7 MESA DE EXAMEN FINAL
- 8 Examen Parcial Nro. 1 – Análisis de cargas.
- 9 Esfuerzos Internos ( M, Q y N ).
- 10 Diagramas M, Q y N.
- 11 Superposición de Efectos.
- 12 Relación entre q, Q y M.
- 13 Diagramas en Pórticos.
- 14 Sistemas Compuestos.
- 15 Examen Parcial Nro. 2 - Esfuerzos Internos.
- 16 Geometría de las Secciones.

### RECESO – EXÁMENES FINALES

- 17 Tracción y Compresión.
- 18 Flexión Simple y Compuesta.
- 19 Deformaciones.
- 20 Corte.
- 21 Seguridad estructural.
- 22 MESA DE EXAMEN FINAL
- 23 Examen Parcial Nro. 3 - Seguridad Estructural.
- 24 Flexo-Compresión.
- 25 Pandeo.
- 26 Práctica.
- 27 Examen Parcial Nro. 4 - Flexo-compr. y Pandeo.
- 28 CONSULTAS.
- 29 PARCIALES RECUPERATORIOS
- 30 Notas finales - Entrega de Actas

## PAUTAS DE EVALUACION

Se prevén diferentes instancias de evaluación del alcance de los objetivos planteados.

1. Evaluación semanal individual del tema correspondiente a cada clase, mediante la resolución de un ejercicio corto al finalizar la misma.
2. Cuatro (4) Exámenes parciales individuales, con una instancia recuperatoria final.



De acuerdo al resultado obtenido en estas instancias evaluadoras, los alumnos podrán aprobar la asignatura en condición de PROMOVIDO o llegar a la opción de un examen final bajo la condición de alumno REGULAR o LIBRE.

El examen final abarca una instancia TEÓRICA (resolver problemas en forma conceptual) y otra PRÁCTICA (resolver ejercicios numéricos).

El alumno en condición de REGULAR, deberá rendir los temas correspondientes al exámen parcial no aprobado, en la etapa de regularización.

El alumno en condición de LIBRE, rendirá sobre cualquier tema incluido en el programa de la materia.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (citar s/normas APA)**

**Título:** Introducción a la Estática y Resistencia de Materiales

**Autor(es):** César M. Raffo

**Editorial:** Alsina

**Edición:** Bs.As. - 2006

**Ejemplares en cátedra:** 1

**Ejemplares en Bilioteca:** 2

**Tipo o soporte:** Papel

**Título:** Material elaborado por la Catedra en plataforma Moodle

**Autor(es):** Ing. Patané - Ing. Dominguez - Ing. Bogado

**Editorial:**

**Edición:** Rosario - 2017

**Ejemplares en cátedra:** 1

**Ejemplares en Bilioteca:** 0

**Tipo o soporte:** Digital

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA (citar s/normas APA)**

**Título:** Física-Principios con aplicaciones

**Autor(es):** Douglas Giancoli

**Editorial:** Pearson Educación

**Capítulos/páginas:** 9 / 226 a 254

**Edición:** Mexico - 2006

**Ejemplares en cátedra:** 1

**Ejemplares en Bilioteca:** 1

**Tipo o soporte:** Papel

**ISBN/ISSN:** 970-26-0776-0



**UNR** Universidad  
Nacional de Rosario

Facultad de Arquitectura Planeamiento y Diseño

**Título:** Introducción a las Estructuras de los Edificios  
**Autor(es):** DIAZ PUERTAS, D  
**Editorial:** EUDEBA  
**Edición:** Bs.As. - 1992  
**Ejemplares en cátedra:** 1  
**Ejemplares en Bilioteca:** 2  
**Tipo o soporte:** Papel

**Título:** Resistencia de Materiales  
**Autor(es):** Timoshenko  
**Editorial:** Parainfo  
**Capítulos/páginas:** 10/349  
**Edición:** - 1991  
**Ejemplares en cátedra:** 1  
**Ejemplares en Bilioteca:** 1  
**Tipo o soporte:** Papel  
**ISBN/ISSN:** 84-9732-065-4