

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL I</b>		
<b>Profesor Titular:</b>	<b>Eduardo Daniel Quiroga</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Arquitectura</b>		
<b>Año: 2014</b>	<b>Anual</b>	<b>Horas anuales: 90</b>	<b>Horas Semana: 3</b>

### **FUNDAMENTOS**

La educación superior tiene por objeto proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel para preservar la cultura nacional, desarrollar el conocimiento, actitudes y valores para formar personas responsables, éticas, solidarias, reflexivas, críticas capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto por el medioambiente, por las instituciones y el orden democrático.

Las instituciones universitarias tienen por finalidad la generación y comunicación de conocimientos del más alto nivel para beneficio del hombre y de la sociedad.

La formación debe considerar las condiciones reales del ejercicio actual de las profesiones y promover a las competencias profesionales como horizonte formativo.

La carrera de arquitectura se inicia con estas premisas para formar un profesional que contemple los diversos contextos en que se desenvolverá, a saber: geográficos, sociales, profesionales, tecnológicos, académicos, ecológicos entre otros.

La formación del arquitecto contempla también capacidad para diseñar, investigar y discernir los avances y nuevas tecnologías, como así también dar respuesta a su entorno mejorando la calidad de la Arquitectura en general y de la práctica de la profesión en particular.

La organización contempla tres ciclos y esta asignatura se encuadra en el Ciclo de Formación General. Es la primer asignatura relacionada con el proyecto de estructuras y en ella se pretende introducir los conceptos básicos de los tipos estructurales integrando en forma vertical los conceptos desarrollados en materias anteriores que le sirven como herramientas tales como Física Aplicada y Matemáticas y además proveer herramientas conceptuales y metodológicas para la formación especializada.

La asignatura Diseño Estructural I se encuadra en el Área 4 de Ciencias, Tecnología, Producción y Gestión donde se busca conocer los conceptos de las estructuras, la espacialidad en la transmisión de acciones y motivar el interés por el diseño estructural como herramienta creativa de aporte al diseño arquitectónico.

### **OBJETIVOS**

- Incorporar conocimiento de sistemas estructurales simples
- Conocer y describir el comportamiento de componentes estructurales ante acciones verticales y horizontales
- Aplicar conocimientos aprehendidos al diseño estructural de proyectos de arquitectura
- Reconocer la importancia de la integración estructura-arquitectura como un todo.
- Demostrar sensibilidad en el cuidado de los materiales y del medioambiente.

### **CONTENIDOS**

#### **UNIDAD 1: DISEÑO ESTRUCTURAL. INTRODUCCIÓN**

##### **1.A. Condiciones de la estructura**

La estructura en la construcción. Condiciones. El proyecto estructural. La estructura como refuerzo del concepto funcional, estético y social.

##### **1.B. Comportamiento estructural**

Funcionamiento conceptual de estructuras: Camino de cargas. Acción y Reacción: Diagrama de Cuerpo Libre (DCL). Equilibrio. Deformaciones. Espacialidad en la transmisión.

#### **UNIDAD 2: DISEÑO ESTRUCTURAL. APLICACIÓN**

##### **2.A. Sistemas de Estructuras**

Clasificación según el comportamiento: Sistemas de Forma Activa, Vector Activo, Masa Activa, Superficie Activa, Sistemas Verticales, Sistemas Masivos.

##### **2.B. Tipos estructurales**

Identificación de tipos estructurales más comunes: Pórticos, Tabiques, Muros, Reticulados, Cables, Cúpulas, Bóvedas. Estructurales Duales. Descripción del comportamiento estructural.

##### **2.C. Propiedades de las secciones**

Formas comerciales. Propiedades de las secciones: área, momento de inercia, radio de giro. Interpretación conceptual de cada una. Cálculo de las propiedades. Uso de tablas.

### **UNIDAD 3: DEMANDA EN COMPONENTES**

#### **3.A. Equilibrio**

Fuerzas: composición y descomposición de fuerzas concurrentes y paralelas. Apoyos Equilibrio. Evaluación cuantitativa de Reacciones

#### **3.B. Solicitaciones en componentes**

Evaluación de Solicitaciones en estructuras isostáticas. Esfuerzos internos: Momento Flector, Corte, Normal, Torsión. Diagramas característicos

### **UNIDAD 4: CUBIERTAS Y ENTREPISOS. DESCRIPCIÓN**

#### **4.A. Materiales Estructurales**

Identificación de materiales estructurales más comunes: Acero, Hormigón, Madera, Mampostería. Evolución histórica. Materiales innovadores. Evaluación comparativa respecto al consumo energético. Sustentabilidad.

#### **4.B. Propiedades**

Identificación de las propiedades características para cada material: rigidez, deformación, ductilidad. Carga de rotura, alargamiento, tensión, módulo de Elasticidad. Ley de Hooke. Ensayos de calificación y control. Aseguramiento de calidad.

#### **4.C. Componentes prefabricados**

Descripción. Análisis del comportamiento estructural: componentes pretensados, de acero y de madera. Apuntalamiento y Montaje. Comparación.

#### **4.D. Componentes construidos en el sitio**

Descripción. Análisis del comportamiento estructural: componentes de hormigón armado en una o dos direcciones. Apuntalamiento. Sistemas Convencionales y no Convencionales. Comparación.

### **UNIDAD 5: ACCIONES Y COMBINACIONES**

#### **5.A. Acciones**

Acciones sobre las construcciones: Peso propio, cargas de uso, nieve, viento, sismo, montaje. Aplicación del cuerpo de Reglamentos CIRSOC.

#### **5.B. Combinaciones**

Clasificación: permanentes, variables y accidentales. Simultaneidad. Combinaciones. Seguridad. Factores de Carga y Resistencia. Reglamentos.

### **UNIDAD 6: COMPONENTES FLEXIONADOS. DIMENSIONAMIENTO**

#### **6.A. Hormigón Armado Macizo**

Dimensionamiento de losas macizas en una o dos direcciones. Dimensionamiento de vigas. Isostaticidad y continuidad. Uso de tablas y de software comercial. Planos de detalles.

#### **6.B. Hormigón Armado Aliviado**

Dimensionamiento de losas aliviadas en una o dos direcciones. Vigas placas. Isostaticidad y continuidad. Uso de tablas y de software comercial. Elaboración de planos de detalles.

#### **6.C. Acero**

Dimensionamiento de entresijos con placa colaborante (steel deck). Dimensionamiento de vigas. Comportamiento estructural seccional. Uso de tablas comerciales. Elaboración de planos de detalles.

#### **6.D. Madera**

Dimensionamiento de entresijos de madera. Vigas aserradas y laminadas. Comportamiento estructural seccional. Uso de tablas comerciales. Elaboración de planos de detalles.

## **UNIDAD 7: DETALLES ESTRUCTURALES**

### **7.A. Hormigón Armado**

Transferencia de esfuerzos en interrupción de barras. Concepto de anclaje y empalme. Determinación de longitudes mínimas. Reglamento CIRSOC 201.

### **7.B. Acero**

Transferencia de esfuerzos en interrupción de componentes. Nudos de reticulados. Medios de unión: bulones y soldaduras. Determinación de cantidades. Reglamento CIRSOC 301.

### **7.C. Madera**

Transferencia de esfuerzos en interrupción de componentes. Nudos de reticulados. Medios de unión: bulones, clavos y colas. Determinación de cantidades. Reglamento CIRSOC 601.

Programa de examen							
Bolilla	Temas						
1	1 A	2 B	3 A	4 D	5 B	6 C	7 A
2	1 B	2 A	3 B	4 A	5 A	6 D	7 B
3	1 A	2 C	3 A	4 B	5 B	6 A	7 C
4	1 B	2 B	3 B	4 C	5 A	6 B	7 D
5	1 A	2 A	3 A	4 A	5 B	6 A	7 A
6	1 B	2 C	3 B	4 B	5 A	6 C	7 B
7	1 A	2 B	3 A	4 C	5 B	6 B	7 C
8	1 B	2 A	3 B	4 D	5 A	6 D	7 D
9	1 A	2 C	3 A	4 B	5 B	6 C	7 A

## **ACTIVIDAD PRÁCTICA**

### **TRABAJO PRÁCTICO 1**

Relevamiento de una construcción. Identificar camino de cargas, vínculos y Diagrama de Cuerpo Libre. Exposición grupal. Identificación de componentes y tipos estructurales. Describir diferencias según el comportamiento estructural.

### **TRABAJO PRÁCTICO 2**

Equilibrio. Construir modelos que mantengan el equilibrio. Análisis de estabilidad. Ecuaciones de equilibrio.

### **TRABAJO PRÁCTICO 3**

Análisis de cargas y combinaciones. Aplicación del cuerpo de reglamentos CIRSOC

### **TRABAJO PRÁCTICO 4**

Relevamiento de uniones y medios de unión de distintos tipos estructurales y diferentes materiales. Modelos físicos de materialización.

### **TRABAJO PRÁCTICO 5**

Diseño y cálculo de componentes de hormigón armado.

### **TRABAJO PRÁCTICO 6**

Diseño y cálculo de componentes de acero.

### **TRABAJO PRÁCTICO 7**

Diseño y cálculo de componentes de madera.

### **TRABAJO PRÁCTICO 8**

Construcción, evaluación, detallado y confección de planos de distintos componentes y sus conexiones.

Actividad	Carga horaria anual
Teoría y resolución de ejercicios simples	45
<b>Formación práctica</b>	
Formación Experimental - Laboratorio	5
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	15
Proyecto y diseño	25
<b>Total</b>	<b>90</b>

## BIBLIOGRAFÍA

### **Bibliografía básica**

Autor	Título	Editorial	Ejemplares en biblioteca
MOORE, Fuller.	La comprensión de la estructura en arq.	McGraw Hill	2
DIAZ PUERTAS, Diego.	Introduc. a las Estructuras de los Edificios		1
ENGEL, Heinrich.	Sistemas de Estructuras.	Blume	3
M. DE ESPANÉS, D	Intuición y razonamiento en el diseño estructural		1
SALVADORI, M y HELLER, R	Estructuras para arquitectos	CP 67	1
TORROJA, Eduardo.	Razón y Ser de los Tipos Estructurales		3
GOYTIA, N. y MOISET DE ESPANÉS, D.	<i>Diseñar con la Estructura</i>		3
DÍEZ, Gloria.	<i>Diseño Estructural en Arquitectura</i>	Nobuko	
REBOREDO, Agustín	Manual de Construcción Sismorresistente de Edificios Bajos		
PERLES, Pedro	Temas de Estructuras Especiales	Nobuko	
BERNAL, Jorge	Estructuras. Introducción	Nobuko	2
MATTOS DIAS, Luis	Estructuras de Acero. Conceptos, Técnicas y Lenguaje	Zigurate	4
PARKER, H; AMBROSE, J	Diseño Simplif. de Estructuras de Madera		1

### **Bibliografía complementaria**

Autor	Título	Editorial
DIESTE, Eladio.	La estructura cerámica	
FABER, Colin	Las Estructuras de Candela	
FREI, Otto.	Cubiertas colgantes	
GORDON, J.	Estructuras o por qué las cosas no se caen	Celeste
INST. CEMENTO PORT.	Estructuras Laminares. Paraboloide Hiperbólico	
MAKOWSKY	Estructuras Espaciales de Acero	
NERVI, Pier Luigi	Structures	
QUIROGA, D y SALOMÓN, E.	Gaudí, Mecánica y Forma de la Naturaleza	
SALVADORI, M	Structural Design in Architecture	
<b>Apuntes y Guías de Estudio</b>		
QUIROGA, E. D	Leyes de Newton. Diagrama de Cuerpo Libre	
QUIROGA, E. D	Diagramas lógicos de diseño en compresión	
QUIROGA, E. D	Planilla para análisis de cargas (formato excel)	
QUIROGA, E. D	Estática y Resistencia de Materiales	
QUIROGA, E. D	Elementos Traccionados	
QUIROGA, E. D	Elementos Comprimidos	
QUIROGA, E. D	Elementos de Hormigón Armado	
QUIROGA, E. D	Transferencia de Cargas	
QUIROGA, E. D	Cubiertas y Entrepisos	