Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	**DISEÑO ESTRUCTURAL III**		
Profesor Titular:	**Eduardo Daniel Quiroga**		
Carrera:	**Arquitectura**		
Año: 2016	**Anual**	**Horas anuales: 120**	**Horas Semana: 4**

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.

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 se contempla en tres ciclos y esta asignatura se encuadra en el Ciclo de Formación General. Es la continuación en el diseño y proyecto de estructuras a partir de la introducción de los conceptos básicos de los tipos estructurales integrando en forma vertical con Diseño Estructural I y II, que le sirven como herramientas y proveen el marco conceptual y metodológico para la formación especializada.

La asignatura Diseño Estructural III está encuadrada dentro de los espacios curriculares obligatorios, 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

- Capacidad para definir sistemas estructurales que transfieran las acciones garantizando el equilibrio, en armonía con el proceso creativo, por medio del camino intuitivo y científico.
- Reconocer la importancia del Diseño Estructural como herramienta de refuerzo funcional, formal y estético en los proyectos arquitectónicos.
- Capacidad para desarrollar sistemas estructurales en forma armónica con el Proyecto Arquitectónico y el Taller de Integración Proyectual.
- Identificar, analizar, verificar e interpretar comportamiento de estructuras hiperestáticas de barras y reticuladas aplicadas al proyecto arquitectónico
- Conocer, comprender y evaluar propuestas de diseño estructural sismorresistente en obras de mediana complejidad.
- Desarrollar criterios y habilidades para dimensionar y detallar estructuras de hormigón armado, acero y madera.
- Demostrar sensibilidad en el cuidado de los materiales y del medioambiente.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: DISEÑO ESTRUCTURAL

1.A. Sistemas y Tipos Estructurales

Funcionamiento conceptual de estructuras. Sistemas Estructurales: Masa, Forma, Vector, Superficie y Verticales. Principio de funcionamiento. Tipos Estructurales: Vigas, Pórticos, Arcos, Bóvedas, Reticulados. Forma de transmisión de acciones. Equilibrio. Esfuerzos: diagramas característicos.

1.B. Organización Espacial Estructural

Organización espacial: orden y módulo. Diseño de entrepisos: variables geométricas y tecnológicas. Predimensionado: uso de expresiones expeditivas y gráficos. Alternativas de soluciones: propuestas técnicas, cómputo, presupuesto, curvas de costo óptimo, selección de propuesta óptima. Detalles Constructivos.

UNIDAD 2: SISTEMAS HIPERESTÁTICOS

2.A. Continuidad Estructural: Vigas

Definición de la continuidad. Análisis comparativo con estructuras isostáticas: comportamiento, deformaciones, evaluación cualitativa. Resolución de vigas hiperestáticas:

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

uso de tablas, resolución de incógnitas hiperestáticas. Determinación de reacciones de vínculo. Diagramas de característicos: momento flector, corte y normal. Deformaciones. Puntos característicos. Diagramas de cobertura.

2.B Continuidad Estructural: Pórticos

Comportamiento: evaluación cualitativa de deformaciones, puntos característicos. Resolución pórticos: simples, subensamblajes: uso de tablas, resolución de incógnitas hiperestáticas. Determinación de reacciones de vínculo. Diagramas de característicos: momento flector, corte y normal. Deformaciones. Diagramas de cobertura. Mecanismo de Plastificación: definición, identificación de zonas de disipación de energía.

UNIDAD 3: DIMENSIONAMIENTO DE COMPONENTES

3.A. Flexión, Tracción, Compresión

Estados Límites: último y de servicio. Dimensionamiento en materiales homogéneos y no homogéneos. Control de deformaciones. Detalles de conexiones.

3.B. Esfuerzos combinados

Acero y madera: Fórmulas de interacción: estado último (acero) y de servicio (madera). Hormigón Armado: disposición típica de armaduras. Diagramas de interacción. Aplicación de reglamentos: CIRSOC 201, INPRES-CIRSOC 103, CIRSOC 301, CIRSOC 601.

UNIDAD 4: HORMIGÓN PRECOMPRIMIDO

4.A. Principios Generales

Historia y evolución del hormigón precomprimido. Ventajas y desventajas. Diferencias con el hormigón convencional. Tipos según introducción del esfuerzo: pretesado y postesado. Propiedades de los materiales. Efectos reológicos: pérdidas de tensión. Control de calidad. Aplicaciones. Influencia de la continuidad de las estructuras.

4.B. Proyecto de Estructuras precomprimidas

Tipos de hormigones pretensados: fisurados y no fisurados. Estados Limites: Último y de Servicio. Combinaciones. Verificaciones: control de tensiones y deformaciones. Resistencia al corte. Adherencia y anclaje. Traslado y montaje de componentes.

UNIDAD 5: DISEÑO SISMORRESISTENTE. EDIFICIOS EN ALTURA

5.A. Organización estructural de edificios altos

Organización reticular, nuclear y perimetral. Tipos Estructurales para Diseño Sísmico en edificios altos: Pórticos, Tabiques Simples, Tabiques Acoplados, Triangulaciones Sistemas Duales. Interacción en altura. Módulo estructural, Megaestructuras, Estructuras de Transición.

5.B. Regularidad Estructural

Regularidad en planta: torsional, continuidad en altura, elementos perpendiculares, esquinas entrantes. Regularidad en altura: de rigidez, de masas, geométrica, de resistencia. Métodos para evaluar la acción sísmica: simplificado, estático, dinámico

5.C. Propiedades de Elementos Estructurales

Propiedades de los Elementos estructurales: Resistencia, Rigidez, Ductilidad, Sobrerresistencia, Amortiguamiento, Histéresis. Comportamiento elástico e inelástico: Redistribución de acciones. Comportamiento dinámico. Período del edificio: determinación numérica y formas de modificarlo desde el proyecto arquitectónico. Efecto de los elementos no estructurales.

UNIDAD 6: DISEÑO SISMORRESISTENTE. EDIFICIOS EN ALTURA

6.A. Cálculo de Edificios Altos

Espectro de respuesta y espectro de diseño. Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Parte I, II y IV.

Determinación de la fuerza sísmica: método estático equivalente. Centros de masa y de rigidez. Control torsional: excentricidades reales y de cálculo. Evaluación estructural preliminar: métodos gráficos. Distribución de la fuerza sísmica entre elementos en planta y en altura. Influencia de los diafragmas: rígidos y flexibles. Dimensionamiento de componentes. Control de deformaciones. Elaboración de planos de detalles.

6.B. Sistemas de Protección Sísmica

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

Aislamiento Sísmico: Sistemas. Principios de diseño: modificación de propiedades dinámicas. Detalles. Disipación Sísmica: Sistemas Activos y Pasivos. Principios de diseño: modificación de propiedades dinámicas. Amortiguadores de Masa y Líquido Sintonizados. Aplicación en edificios nuevos y rehabilitación. Detalles especiales. Especificaciones de normas

UNIDAD 7: FUNDACIONES

7.A. Propiedades del Suelo y comportamiento estructural

El suelo como material estructural. Clasificación Unificada de Casagrande. Evaluación de la capacidad de carga. Fundaciones y camino de cargas. Equilibrio y disipación de cargas: bulbo de presiones. Edificios entre medianeras: empuje de suelos en subsuelos y submuraciones.

7.B Sistema de fundación

Selección del sistema de fundación. Fundaciones superficiales y profundas. Propuestas para edificios bajos. Área efectiva. Fundaciones profundas para edificios: pilotes in situ y prefabricados. Tecnología de ejecución. Cálculo de pilotes. Elaboración de planos de detalles

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

ACTIVIDAD PRÁCTICA

- TRABAJO PRÁCTICO 1: *Diseño Estructural*
  - Organización estructural de entrepisos
- TRABAJO PRÁCTICO 2: *Diseño Estructural*
  - Conocimiento de materiales: construcción y ensayo de una viga.
- TRABAJO PRÁCTICO 3: *Sistemas hiperestáticos*
  - Vigas continuas. Modelos físicos. Solicitaciones. Dimensionamiento.
- TRABAJO PRÁCTICO 4: *Sistemas hiperestáticos*
  - Pórticos. Modelos físicos. Rigidez. Solicitaciones. Dimensionamiento
- *TRABAJO* PRÁCTICO 5: *Diseño Estructural Integrado*
  - Propuesta estructural, solicitaciones y dimensionamiento del trabajo 1 desarrollado en Arquitectura 4. Análisis sísmico simplificado.
- TRABAJO PRÁCTICO 6: *Configuración y diseño Sísmico*
  - *Determinación de parámetros sísmicos. Uso de espectro de diseño. Distribución de acciones sísmicas en planta y en altura.*
- TRABAJO PRÁCTICO 7*: Configuración y diseño sísmico*
  - *Propuesta estructural, solicitaciones y dimensionamiento del trabajo 2 desarrollado en Arquitectura 4. Análisis sísmico, espectro.*

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

- TRABAJO PRÁCTICO 8: *Sistemas de diseño sísmico avanzados*
  - *Propuesta estructural, del trabajo 2 desarrollado en Arquitectura 4 "Hospital" utilizando sistemas avanzados.*
- TRABAJO PRÁCTICO 9*: Hormigón Precomprimido*
  - *Diseño y cálculo de una viga de hormigón precomprimido*
- TRABAJO PRÁCTICO 10: *Fundaciones*
  - Identificación de los parámetros del suelo de los estudios de suelos. Propuesta de fundación para los dos trabajos de Taller de Integración Proyectual (Arquitectura 4).
  -

Actividad	Carga horaria anual
Teoría y resolución de ejercicios simples	30
Formación práctica	
Formación Experimental - Laboratorio	10
Formación Experimental - Trabajo de campo	10
Resolución de problemas de ingeniería apliacados	10
Proyecto y diseño	60
Total	**120**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
MOORE, Fuller.	La comprensión de las estructura en arquitectura	McGraw Hill		2
DIAZ PUERTAS, Diego.	Introducción 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
ZAMORANO, E	***Estructuras de Madera***			3
DIEZ, Gloria.	***Diseño Estructural en Arquitectura***	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 Simplificado de Estructuras de Madera			1
BAZÁN, E: MELI, R	Diseño Sísmico de Edificios	Limusa		1

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

JOHNSTON, B; LIN, F; GALAMBOS, T	Diseño Básico de Estructuras de Acero	Prentice Hall		2
NILSON	Diseño de Estructuras de Concreto: hormigón armado y precomprimido			4
CHING, Francis	Diccionario Visual de la Arquitectura	GG		
SCHMITT, xx	Construcción de Edificios	GG		

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemp. en bib.
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 PORTLAND	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			
UNDERWOOD, R; CHIUINI, M	Structural Design. A practical guide for architects	John Wiley	2007	1
NAEIM, F	The Seismic Design handbook. 2ª ed.	Springer	2001	
Apuntes y Guías de Estudio				
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			

E. Daniel Quiroga
16 de Febrero de 2016

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar