



ESTRUCTURA	Por área.
ÁREA	Ciencias básicas, tecnología, producción y gestión.
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	ESTRUCTURAS 2
CÁTEDRA	TV2 SCASSO - GENTILE - VICENTE
CICLO	Medio
UBICACIÓN EN LA CURRICULA	3° Año
DURACIÓN	Anual
CARÁCTER	Obligatoria
CARGA HORARIA	112
OBJETIVOS DEL ÁREA (Plan VI – 2008)	<p>Objetivos generales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los medios tecnológicos disponibles en el marco de la situación histórica concreta en la cual el profesional se inserta. - Comprender a los aspectos tecnológicos como instrumentos que materializan y constituyen el hecho urbano y arquitectónico. - Reconocer los materiales y técnicas constructivas a través de su aplicación en obras. - Participar con sentido crítico en la selección de los sistemas constructivos y/o estructurales disponibles en cada medio, favoreciendo a los más adecuados a la realidad zonal o regional. - Desarrollar la capacidad creadora para resolver propuestas tecnológicas acordes al medio socio-cultural. - Conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los más apropiadas a cada realidad. - Conocer los sistemas estructurales, su comportamiento estático y los materiales constitutivos de dichos sistemas. - Seleccionar la estructura adecuada a la naturaleza del proyecto. - Resolver con idoneidad profesional las problemáticas relacionadas con la organización y dirección de obras. - Manejar los aspectos legales de la arquitectura. - Introducir al alumno en un lenguaje de capital importancia, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica. - Propender a que el alumno racionalice y ordene, merced a los nuevos enfoques y desde el punto de vista matemático y global, los procedimientos tecnológicos. - Brindar al estudiante el conocimiento básico que le instrumentará para el desarrollo de los problemas físicos y tecnológicos que la arquitectura plantea. <p>Objetivos en el Ciclo Medio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afianzar el reconocimiento de la dimensión técnica y material de la obra de arquitectura. - Conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación. - Transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad. - Consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación. - Introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar
EVALUACIÓN	Con examen final

OBJETIVOS GENERALES

- Estudio de las implicancias de las características de los materiales en el funcionamiento de las estructuras
- Estudio de las implicancias de las vinculaciones en el funcionamiento de las estructuras
- Conocimiento por parte del alumno de las distintas soluciones de fundación de acuerdo al tipo de suelo y características de la construcción
- Conocimiento por parte del alumno de las patologías que presentan las estructuras en caso de deficiencias en el proyecto y/o ejecución de las mismas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Introducción básica a los programas de análisis por computación
- Estructuras de flexión simple oblicua y flexión compuesta oblicua
- Estructuras de torsión
- Estructuras de hormigón pretensado – Sistemas de pretensado
- Cubiertas planas para luces relativamente importantes – Entrepisos y cubiertas con losas alivianadas planas
- Grillas planas metálicas
- Patología estructural – Patologías habituales en estructuras de elevación – Patologías en fundaciones
- Diseño estructural de elementos estructurales básicos en distintos materiales
- Diseño estructural de estructuras compuestas para edificios de baja altura con distintos materiales
- Fundaciones convencionales de edificios – Análisis de los suelos de fundación
- Fundaciones menos convencionales de edificios – Fundaciones mediante vigas combinadas y vigas continuas – Plateas
- Fundaciones profundas (pilotes)

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1.- Tipología de las estructuras para Construcciones de baja y mediana escala.

Interpretación de la envergadura del conjunto estructural. Discernimiento y evaluación de cada uno de los elementos estructurales intervinientes. Factores condicionantes del diseño estructural.

Materiales, características, resistencia y deformabilidad. Aplicación en distintas resoluciones de un proyecto arquitectónico.

Documentación de presentación y ejecución. Aplicación y comparación de reglamentaria.

Introducción al manejo y utilización de software de aplicación para la resolución de vigas continuas. Programas de apoyo de libre uso, de enfoque pedagógico y didáctico.

Interpretación de entrada de datos, análisis de los resultados de salida.

Unidad 2.- Estructuras de Hormigón Armado.

Dimensionado en estructuras de hormigón armado. Tipos de Hormigones. Diseño de secciones. Relación inercial entre los distintos elementos. Solicitación de flexión, anchos de apoyo, redistribución de momentos. Esfuerzo de corte.

Fases de una sección de hormigón armado. Conceptualización.

Losas. Análisis de cargas. Apoyos y continuidades. Funcionamiento unidireccional o como placa bidireccional. Losas macizas o nervuradas. Concepto de vigueta y loseta. Limitación de deformaciones. Flecha instantánea y diferida.

Vigas rectangulares y placa. Armado de secciones; criterio de los límites de armadura mínima y máxima en una sección. Utilización de secciones doblemente armadas.

Verificación frente al efecto de corte. Tensiones tangenciales. Analogía del reticulado.

Armado de estribos y barras dobladas

Limitación de deformaciones y fisuración, capacidad de uso. Flecha instantánea y diferida.

Columnas. Teoría euleriana. Longitud de pandeo y esbeltez. Columnas simples y zunchadas.

Flexión Compuesta. Diagrama de interacción. Columnas cortas y esbeltas.

Torsión. Determinación de la sollicitación. Torsión combinada con flexión y corte.

Líneas isostáticas. Analogía del reticulado y de la membrana.

Cálculo de tensiones. Definición de armaduras de torsión.

Flexión oblicua. Interpretación del efecto combinado de tensiones.

Unidad 3.- Fundaciones.

Fundaciones, Diseño en función al tipo de suelo y obra. Estudio de suelo. Presión de contacto, tensión admisible y asentamiento. Expansividad de arcillas. Criterios de definición.

Bases centradas, excéntricas y combinadas. Zapatas corridas. Concepto de platea.

Utilización de pilotines.

Se estudian las fundaciones superficiales ya sean estas aisladas, o sea las bases, combinadas lineales, o sea las vigas zapata, y por último combinadas del tipo platea.

Se estudian también las fundaciones profundas, como pilotes de pequeño y gran diámetro, los cilindros de fundación y los pozos.

Unidad 4.- Tipología estructural y pautas de diseño para proyectos de construcciones generadas por la repetición de entresijos planos en altura.

Como continuación del estudio del proyecto de la estructura de la vivienda unifamiliar estudiada en detalle en el nivel anterior, se definen los tipos estructurales para las estructuras de edificios en altura y se brindan el conocimiento de su funcionamiento y sus pautas de diseño.

Se analizan los conceptos de líneas y puntos resistentes de cargas para determinar la ubicación conveniente de vigas y columnas.

Se define el criterio de rigidez de los elementos de los elementos estructurales y los criterios de continuidad. Se indican dimensiones aproximadas de los elementos estructurales y el planteo del estudio de su verificación.

Se analiza en particular el caso de las estructuras de hormigón armado.

Se incorpora al estudio el hormigón postesado como solución de entresijos planos, ya sea prefabricados o in "situ".

Se describe el hormigón postesado y pretensado, detallando los procedimientos constructivos en cada caso. Se analizan las ventajas e inconvenientes de estos entresijos.

Unidad 5.- Estructuras prefabricadas.

Se analizan las estructuras prefabricadas para entresijos de uno o varios niveles. Se estudian los casos existentes en el mercado de prefabricación parcial y total, y en particular se estudian las estructuras prefabricadas para viviendas y para establecimientos fabriles.

Unidad 6.- Entresijos y cubiertas alivianadas planas.

Se analizan los emparrillados de vigas o casetonados, definiendo los criterios de diseño y predimensionado de sus distintos elementos.

Se realizará un análisis aproximado y se definirá el conocimiento de los procedimientos exactos. Se efectúa el análisis de esfuerzos de torsión en las estructuras.

Unidad 7.- Grillas planas.

Descripción de la estructura. Tipos de grillas: planas, cilíndricas, cúpulas. Campos de aplicación; ventajas y desventajas. Consideraciones estático-resistentes. Consideraciones sobre el cálculo, su rigidez y las cargas actuantes. Proyecto estructural de una grilla plana: ortogonal, diagonal y en tres direcciones. Detalles constructivos, materiales más comunes, geometría, elementos constituyentes: barras y nudos. Diferentes formas de apoyo.

Unidad 8.- Patología estructural.

Se estudian distintos casos de patología estructural. Se realiza una clasificación de los mismos de acuerdo al material estructural.

Se detalla una segunda clasificación en función de las causas que han originado los problemas patológicos, ya sea por deficiencias de proyecto, por deficiencias de construcción y por falta de mantenimiento.

Unidad 9.- Ejecución de Estructura en obra.

Preparación de encofrados, colocación de armaduras, acopios, apuntalamientos, contraflechas, llenado y ensayos. Tiempos y modo de desapuntalamiento. Cómputo y costos de la estructura. Excavación y submuración.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Desde la implementación de las posturas modernas, donde se considera al proyecto de la obra, como acontecimiento participativo y dinámico, originado a partir de una idea rectora, para la definición de los espacios aptos para satisfacer las finalidades funcionales de uso filosóficamente más racionales y útiles, se evalúa la indispensable relación con la disciplina estructural.

Acompañado del vertiginoso avance tecnológico, sobre las distintas áreas vinculadas a la arquitectura, ha demostrado que la única limitación actual en el diseño estructural es la incomprensión de cómo éstas se comportan. Se puede discernir a partir de lo expresado hasta aquí, que la reflexión conceptual, el análisis morfológico y el pensamiento analítico han de ser el camino para la interpretación de todos los cambios evolutivos.

La evolución a la cual nos referimos no debe ser un fin en si misma, sino que tiene que capitalizarse como objeto de enseñanza.

A partir de esto, se interpreta que el manejo del concepto estructural debe ser utilizado, como una herramienta tecnológica aplicada desde la etapa proyectual, definiendo la tipología y su proporción, para de ésta manera poder definir una solución acorde en el mejor sentido; apunta a un cambio de actitud del estudiante frente a la problemática del diseño, con la incorporación progresiva y sistemática de conceptos

que le permitan reinterpretar la realidad analizada. Implica una activa participación en la interpretación y reformulación de la problemática, de incorporar nuevos conocimientos en la construcción de posibles aspectos y respuestas, junto con la conceptualización para la tarea de discernir distintas alternativas de solución, adoptando la más adecuada y conveniente.

La enseñanza de las estructuras conlleva a reformular y adecuar pedagógicamente el enfoque, para que el alumno en un primer término conozca la génesis de las tipologías a aplicar, la calidad espacial que de ella resulta, para luego incorporar los conceptos estructurales de resistencia y deformación, y aplicarlos en su debida proporción a los proyectos correspondientes.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Para el desarrollo de las clases teórico-prácticas los medios y herramientas a utilizar dependerán del tipo de clase y la instancia curricular en que nos encontremos.

Para tal fin dispondremos de: Power point, para teóricas generales o introductorias a un nuevo tema.

El clásico pizarrón y tiza para el resto de las necesidades no cubiertas por los dos sistemas anteriores.

En lo referente a las prácticas en clase, generalmente a continuación del tema teórico, donde se aclaran las dudas y explica el trabajo a realizar; además de los medios que el ayudante utilice, papel, lápiz, etc., se estimulará el uso de modelos didácticos, provistos por la cátedra o realizados por los mismos alumnos.

Una herramienta, que ya venimos utilizando, el correo electrónico, facebook, blogs que nos permite mantener una más fluida comunicación con los alumnos. A través de los instrumentos mencionados volcamos las guías de trabajos prácticos, el cronograma de clases, fechas y resultados de parciales y demás información del Taller. Incluimos bibliografía de referencia y otros temas vinculados al quehacer del Taller; tales como consultas que los alumnos realizan por los mismos.

Se utilizan tecnologías de software de análisis y sistemas CAD (3D) para la visualización y o análisis de las tipologías estructurales propuestas, lo que permitirá ampliar el campo de investigación de las posibilidades de las mismas.

Extraprogramáticamente el curso se complementará con visitas a obra, a plantas de producción de vigas de grandes luces y pretensadas.

Asistencia al Laboratorio de análisis y ensayo de materiales (UIDID, Departamento de Construcciones Facultad de Ingeniería-UNLP).

Se continuará con las charlas complementarias realizadas por profesionales invitados, los que expondrán temas específicos para la totalidad del Taller o para un Nivel en particular.

EVALUACIÓN

- Sistema de aprobación con examen final individual.
- Las cátedras deberán tomar como máximo dos pruebas o trabajos equivalentes referidos a los trabajos prácticos realizados.
- Serán requisitos indispensable para la aprobación final de la cursada:
 - 1) Haberse inscripto en la asignatura correspondiente en las fechas dispuestas por la Facultad de Arquitectura.
 - 2) Haber aprobado la cursada de la correlativa anterior.
 - 3) Cumplir de acuerdo a sus reglamentaciones con todos los Trabajos Prácticos programados por las cátedras.
 - 4) Contar con una asistencia mínima de 80% a las clases obligatorias.
 - 5) Aprobar todos los exámenes parciales, pruebas, trabajos equivalentes o recuperatorios establecidos. El alumno que haya aprobado la mitad de las pruebas y/o sus recuperatorios podrá rendir en carácter de última oportunidad, un recuperatorio en la época de noviembre que versará sobre el total de los trabajos prácticos dictados en el año.
 - 6) Asistir en las fechas establecidas al levantamiento de actas y aprobar un interrogatorio en los casos en que las cátedras lo consideren necesario.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Bares, Richard (1981). *Tablas para el cálculo de placas y vigas pared*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Becker, José (2005). *Tipologías estructurales: la desmaterialización de las estructuras de grandes luces*. Buenos Aires: J.Becker.
- Belluzzi, Odone (1967). *Ciencia de la construcción*. Madrid: Aguilar.
- Bernal, Jorge (1994). *Tablas para hormigón armado*. Resistencia: Bernal.
- Braja, M. Das (2001). *Principios de ingeniería de cimentaciones*. Paraninfo.
- Candela, Félix (1962). *Hacia una nueva filosofía de las estructuras*. Buenos Aires: Ediciones 3.
- Charleson, Andrew (2006). *La estructura como arquitectura*. Reverté.
- Conrad, Roland (1973). *Frei Otto: estructuras*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Creixell (1993). *Construcciones antisísmicas y resistentes al viento*. México: Limusa.
- Del Bono, Santiago (1988). *Ciencias de las estructuras*. La Plata: Facultad de Ingeniería.
- Dent, Roger Nicholas (1975). *Arquitectura neumática*. Barcelona: Blume.
- Díaz Puertas, Diego (1979). *Introducción a las estructuras de los edificios: interpretación gráfico-experimental de su comportamiento*. Buenos Aires: Summa.
- Dieste, Eladio (1987). *La estructura cerámica*. Bogotá: Escala.
- Engel, Heinrich (1970). *Sistemas de estructuras*. Madrid: Blume.
- Faber, Colin (1977). *Las estructuras de Candela*. México: Continental.
- Feodosiev, V. I. (1976). *Resistencia de materiales*. Buenos Aires: Sapiens.
- Herzog, Thomas (1977). *Construcciones neumáticas. Manual de arquitectura hinchable*. Barcelona: G. Gili.
- Hibbeler, R.C. (1995). *Mecánica de los materiales*. México: Prentice Hall.
- Hanono, Miguel (2001). *Construcción en madera*. Bariloche: Clima.
- Hodgkinson, Allan (1973). *Estructuras*. Madrid: Blume.
- Joedicje, Jürgen (1967). *Estructuras en voladizos y cubiertas*. México: Hermes.
- Leonhardt, Fritz (1985). *Estructuras de hormigón armado*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Lyll, Sutherland (2002). *Maestros de las estructuras. Ingeniería en las edificaciones*. Barcelona: Blume.
- Makowski, Z. S. (1972). *Estructuras espaciales de acero*. Barcelona: G. Gili.
- Mc Cormac, Jack (2012). *Diseño de estructuras de acero*. Alfaomega.
- Meli Piralla, Roberto (1985). *Diseño estructural en arquitectura*. México: Limusa.
- Monjo Carrió, Juan (1991). *Introducción a la arquitectura textil: cubiertas colgadas*. Madrid: COAM.
- Monjo Carrió, Juan y Maldonado Ramos, Luis (2001). *Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas*. Madrid: Munilla-Lería.
- Nilson, Arthur (1982). *Diseño de estructuras de concreto presforzado*. México: Limusa.
- Orler, Rodolfo y Donini, Hugo (2007). *Diseño básico de hormigón estructural*. Córdoba: Universitas.

- Otto, Frei (1962). *Cubiertas colgantes*. Buenos Aires: Labor.
- Parkyn, Neil (2004). *Super structure*. Milán: Idea Books.
- Perles, Pedro (2003). *Temas de estructuras especiales*. Buenos Aires: Nobuko.
- Pflugger, Alf (1964). *Estática elemental de las cáscaras*. Buenos Aires: Eudeba.
- Pozzi Azzaro, Osvaldo (1982). *Manual de cálculo de estructuras de hormigón armado*. Buenos Aires: ICPA.
- Robles Fernández Villegas, Francisco y Echenique Manrique, R. (1983). *Estructuras de madera*. México: Limusa.
- Rodríguez Martín, Luis Felipe (1986). *Estructuras metálicas de acero laminado*. Madrid: COAM.
- Rodríguez Ortiz, José; Serra Gesta, Jesús y Oteo Mazo, Carlos (1989). *Curso aplicado de cimentaciones*. Madrid: COAM.
- Timoshenko, S. (1957). *Resistencia de materiales: teoría elemental y problemas*. Madrid: Espasa Calpe.
- Salvadori, Mario y Heller, Robert (1966). *Estructuras para arquitectos*. Buenos Aires: La Isla.
- Salvadori, Mario; Levy, Matthys y Farrell, John (1970). *Diseño estructural en arquitectura*. Buenos Aires: Continental.
- Scerbo, Héctor (2000). *Cubiertas con estructuras de madera*. Rosario: S & C.
- Terzaghi, Karl y Peck, Ralph (1971). *Mecánica de suelos en la ingeniería práctica*. Barcelona: El Ateneo.
- Torroja, Eduardo (1960). *Razón y ser de los tipos estructurales*. Madrid: IET.
- Troglia, Gabriel (2002). *Estructuras metálicas*. CIRSOC.
- Troglia, Gabriel (2002). *Estructuras de acero*. CIRSOC.