



ESTRUCTURA	Por área.
ÁREA	Ciencias básicas, tecnología, producción y gestión.
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	ESTRUCTURAS 2
CÁTEDRA	TV3 FAREZ - LOZADA - LANGER
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: Hormigón Armado - Flexión

El hormigón, componentes, propiedades, dosificación, ensayos, concepto de resistencia característica. Aceros para hormigón armado, tipos, resistencia. Hormigón armado, comportamiento a flexión, ensayos. Estados de deformación y tensión asociada. Concepto de cuantía mínima y máxima. Dimensionado. Análisis simplificado de la flexión simple oblicua. Aspectos constructivos y reglamentarios

Se presentan los materiales que componen el hormigón armado indicando consideraciones a tener en cuenta en su fabricación y control. Estudiamos el comportamiento a flexión de este material mediante observación de ensayos a rotura. Se plantea el dimensionado de secciones a flexión simple recta y oblicua por métodos simplificados. Por último se establecen pautas de ejecución y condiciones reglamentarias.

Unidad 2: Losas. Tipos y Funcionamiento

Definición. Clasificación. Diferentes condiciones de apoyo. Losas prefabricadas, tipos

comerciales, campos de uso. Losas "in situ" macizas y nervuradas, campos de uso, predimensionado. Tipos de losas alivianadas, rango de luces. Losas unidireccionales o cruzadas, diferentes formas. Optimización de diseños. Análisis de funcionamiento, flexión, corte y torsión. Solicitaciones en losas bidireccionales. Reacciones por líneas de rotura. Dimensionado. Aspectos constructivos: formas de armado, disposiciones reglamentarias.

Se analizan distintas posibilidades de diseño de losas y se estudia su comportamiento a partir de la observación de las deformaciones que presentan para distintas condiciones de apoyo, rangos de luces, relación de lados y estados de cargas. Se plantean Métodos simplificados para cálculo de solicitaciones en losas cruzadas Se realiza el dimensionado a flexión de fajas unitarias y se indican detalles de armado para los diferentes tipos.

Unidad 3: Vigas. Tipos y Funcionamiento

Definición. Secciones de vigas, rectangular, placa, invertida, cinta, refuerzos. Condiciones de apoyo: vigas apoyadas, empotradas, simples y continuas., vigas aporticadas, ménsulas. Optimización de diseños. Corte en hormigón armado. Analogía del reticulado. Verificación de vigas al corte. Diseño de vigas con rigidez torsional. Detalles de armado. Disposiciones constructivas y reglamentarias.

Se reconocen los factores principales que determinan el funcionamiento estructural de los distintos tipos de vigas y se buscan los diseños óptimos en función de dichos factores. Se realiza el dimensionado a flexión y verificación al corte de diferentes secciones. Se identifica y se plantean las condiciones de diseño de vigas sometidas a torsión. Se hace el análisis conceptual de la relación entre las deformaciones, las solicitaciones y las armaduras adoptadas y graficadas.

Unidad 4: Diseño estructural para edificios de baja a media complejidad.

Pautas de diseño estructural en espacios de pequeña o mediana luz entre apoyos, desarrollados en dos o tres plantas. Diseño y función de elementos especiales (escaleras, tensores). Articulación del subsistema estructural con los otros subsistemas (constructivo, de instalaciones, ambiental, de producción, etc.) comprendidos en el sistema arquitectónico global. Búsqueda de la eficiencia estructural. Planteo de alternativas. Optimización del diseño mediante aplicación de software informático.

Se establecen premisas para el diseño de la estructura en obras cuya envergadura no represente una complejidad mayor. Se deben satisfacer condicionantes que imponen otros subsistemas del proyecto arquitectónico. Se estudian distintas variantes y mediante métodos simplificados para predimensionado, se hacen análisis comparativos. Luego se procesa el dimensionado definitivo con las herramientas disponibles para tal fin, y se hace la evaluación final de los resultados.

Unidad 5: Columnas. Tipos y Funcionamiento

Diseño de elementos estructurales de H^oA^o a compresión. Su importancia en la estructura. Columnas y tabiques, distintas Formas de sección. Tipos de columnas: simples y zunchadas: Diferencias de comportamiento, ventajas y limitaciones. Criterios de predimensionado. Dimensionado a compresión, pandeo. Detalles de armado. Disposiciones constructivas y reglamentarias vigentes.

Se destaca la consideración jerárquica de estos elementos en el conjunto estructural, particularmente por los sectores de carga que abarcan y el tipo de rotura frágil en comparación con las estructuras flexadas. Se presentan distintas opciones de diseño de tabiques y columnas y se indican métodos sencillos para predimensionar su sección. Se analiza el dimensionado a compresión con las cuantías y los coeficientes

de seguridad reglamentarios. Se indican las armaduras longitudinales, transversales y la función que cumplen.

Unidad 6: Fundaciones. Tipos y funcionamiento

Suelos de fundación. Tipos de suelo, principales características. Estudio geotécnico, importancia de su realización, interpretación de resultados. Estructuras de fundación, tipos, formas de transmisión de cargas. Criterios de elección de un tipo de fundación. Tipología de fundaciones directas: zapatas, bases aisladas, bases combinadas, plateas. Concepto de punzonado. Tipología de fundaciones indirectas: pilotines con viga de fundación, Pilotes prefabricados e “in situ”, Cilindros de fundación. Fundaciones en obras de baja complejidad: fundamentos de diseño, predimensionado, cálculo definitivo y detalles constructivos.

Se efectúa una revisión y ampliación de conceptos básicos de la mecánica de suelos y su interacción con las estructuras de fundación. Se presentan los tipos de fundación en general. Se establecen criterios de adopción para obras menores considerando condiciones del proyecto, constructivas, de cargas (tipo y magnitud), del suelo, de producción, etc. Se analiza el funcionamiento resistente de cada tipo estructural. Se justifican a través de dicho análisis las dimensiones de una fundación y la ubicación de las armaduras adoptadas y graficadas

Unidad 7: Aspectos de ejecución de estructuras de H^ºA^º - Patologías estructurales

Modos de realización e instalación de encofrados. Preparación, distribución y posicionamiento de las armaduras. Elaboración y colocación del hormigón. Técnicas de vibrado y curado del mismo. Tiempos mínimos de desencofrado.

Patología en estructuras de hormigón armado. Origen y causas mecánicas, físicas, químicas o biológicas. Grietas y fisuras de distinto origen. Tareas de Prevención, ensayos, diagnóstico y reparación.

Se indican cuestiones a tener en cuenta en las etapas previas al hormigonado de la estructura. Se establecen algunas pautas de control durante el hormigonado y en la fase de endurecimiento, para minimizar riesgos de fallas. Se indican posibles causas de patología en H^ºA^º, fallas más comunes y acciones para prevenir o estudiar y reparar eventuales fisuras u otros defectos que puedan presentarse.

Unidad 8: Diseño de sistemas estructurales pretensados

Concepto general de pretensado, fundamentos de su funcionamiento estructural. Estados tensionales. Técnicas de precompresión: pretesado y postesado. Predimensionado y verificación de secciones. Campo de aplicación de sistemas estructurales pretensados, ventajas y desventajas respecto otros sistemas. Procesos constructivos, prefabricación, sistemas de montajes. Normas reglamentarias

Se da la fundamentación conceptual del material y los diferentes sistemas de precompresión. Del análisis de los estados tensionales surgen pautas de predimensionado y métodos de verificación. En comparación con otros sistemas estructurales se estudia la factibilidad técnico – económica de su aplicación en proyectos diversos. Se indican detalles constructivos y reglamentación vigente.

Unidad 9: Grillas planas metálicas

Reticulados espaciales de superficie plana, conformación y génesis. Campo de utilización. Ventajas e inconvenientes. Funcionamiento estructural. Solicitaciones. Criterios generales de dimensionado. Herramientas informáticas de aplicación. Nudos. Uniones Sistemas de apoyo.

Se explica el comportamiento resistente de esta tipología estructural, y los fundamentos que establecen el ámbito de su aplicación. Se analizan métodos simplificados para la determinación de solicitaciones y dimensionado de las barras, que luego podrán verificarse mediante el uso de software específico. Se detallan aspectos constructivos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología que se propone está orientada hacia los conceptos estructurales relacionados en forma directa con la actividad profesional. En tal sentido, el desarrollo global de la temática se plasma mediante una secuencia lógica que posibilite el avance progresivo del aprendizaje hacia el objetivo final.

Por ello, ésta incluye aquellos tópicos que permiten abarcar el campo de conocimientos necesarios sobre estructuras resistentes, requeridos por el Arquitecto para su labor como proyectista, director de obra y/o constructor.

Para lograr un aprovechamiento integral en pos de los objetivos se tendrán en cuenta algunos aspectos generales:

El cuerpo docente que integre el equipo del taller, ingresado mediante la realización del correspondiente concurso de antecedentes y oposición, será capacitado en la modalidad de enseñanza propuesta para este taller, mediante la realización de reuniones, jornadas de trabajo y seminarios internos.

Se buscará motivar al alumno hacia el desarrollo su espíritu creativo en el campo estructural, estimulándolo a tomar parte activa en todo el proceso de aprendizaje, para lo cual, el cuerpo docente entregará distintas problemáticas de la vida real, acordes con la temática analizada en el nivel que corresponde, para que en base a los conocimientos adquiridos intente su resolución.

En este sentido, también se los incentivará para asistir a las visitas a obra que se promuevan en el Taller, donde, además del análisis estructural, podrán integrar “in situ” conceptos de otras áreas (subsistemas) que comprenden a la Arquitectura.

La Metodología propuesta para la enseñanza será permanentemente revisada y actualizada sobre la base de los resultados obtenidos.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

En el ciclo lectivo, se adecua anualmente el calendario y distribución de carga horaria, establecida oficialmente para el plan vigente de 4hs semanales, distribuidas de la forma siguiente:

Clase Teórico-Práctica

El tema a abordar, es presentado en una clase expositiva, siempre acompañada de ejemplificaciones diversas (modelos paramétricos, diapositiva, videos, maquetas, etc.) iniciadas con una introducción, en la que se plantea el objetivo del trabajo y la presentación general del tema ó problema a exponer. Se utiliza un lenguaje adecuado, tratando en todo momento de inculcar en los alumnos la necesidad de internalizar los nuevos conceptos y adquirir un vocabulario técnico apropiado, indispensable para su desempeño futuro como profesionales. En el transcurso de la clase se plantean preguntas que permitan indagar el grado de comprensión alcanzado.

Trabajo sobre temas específicos, consulta y evaluación de prácticos

En las actividades prácticas se aplica la metodología del trabajo grupal, como

medio de lograr la discusión, argumentación, reflexión y comunicación entre los integrantes de cada grupo. Cada grupo de trabajo utiliza las computadoras propias o de la sala de informática para trabajar con el modelo paramétrico desarrollado por la cátedra y así poder realizar los trabajos prácticos. En una segunda instancia de integración, se propicia la exposición y discusión de las experiencias grupales, en exposiciones orales, por parte de los integrantes de cada grupo, al resto de la clase. En estos eventos, el Taller oficia de moderador, por intermedio de los docentes auxiliares a cargo de las comisiones, incitando a que todos participen en el análisis, confrontación y discusión de los conceptos expuestos por el grupo en acción.

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

Arcangelli, Attilio (1965). *La estructura en la arquitectura moderna*. Buenos Aires: Eudeba.

Bernal, Jorge Raúl (2005). *Losas: Estudio de las losas de hormigón armado, diseño, cálculo y dimensión*. Buenos Aires: Nobuko

Davidian, Zaven (1972). *Pilotes y cimentaciones sobre pilotes, capacidad portante y estabilidad de los pilotes, datos numéricos, ejemplos de aplicaciones prácticas*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados.

Dunham, Clarence (1968). *Cimentaciones de estructuras*. Mexico: McGraw Hill.

Engel, Heinrich (1979). *Sistemas de Estructuras*. Madrid: Blume.

Fernández Cánovas, Manuel (1994). *Patología y terapéutica del hormigón armado*. Editorial: ETS de Ingenieros de Caminos.

Lisborg, Niels (1965). *Principios fundamentales del diseño de estructuras*. México: Continental.

Reglamentos CIRSOC e INPRES-CIRSOC aprobados por Resolución N° 247/2012, publicada en el Boletín Oficial del 4 de Julio de 2012, en vigencia legal a partir del 1 de enero de 2013 "CIRSOC". Buenos Aires: INTI.

Salvadori, Mario; Levy, Matthys y Farrell, John (1970). *Diseño estructural en arquitectura*. Buenos Aires: Continental.

Salvadori, Mario y Heller, Robert (1998). *Estructuras para arquitectos*. Buenos Aires: La Isla.

Schulze, Simmer (1979). *Cimentaciones*. Madrid: Blume.

Villasuso, Bernardo M. (1997). *La madera en la arquitectura*. Buenos Aires: El Ateneo.

Williams, Clifford y Harris, E. (1960). *Diseño de estructuras metálicas*. México: CEC.