

Programa de Asignatura
DISEÑO Y LABORATORIO ESTRUCTURAL: SISMORESISTENCIA

A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Arquitectura y Arte						
2. Carrera	Arquitectura						
3. Código	ATE322						
4. Ubicación en la malla	3° Año, VI Semestre						
5. Créditos	10						
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo		
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual		Otro
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	1,5	Clases Prácticas	0,5	Ayudantía		
9. Horas académicas	Clases	68	Ayudantía		Otras horas por periodo completo		
10. Pre-requisito	Análisis Estructural						

B. Aporte al Perfil de Egreso

El curso Diseño y Laboratorio Estructural: Sismo-resistencia expone al estudiante a la realidad de la arquitectura y sus requerimientos estructurales, considerando tanto la condición sísmica del país como la definición y morfología de la estructura de cada proyecto. De esta manera, el estudiante adquiere conocimientos actualizados sobre el diseño estructural, integrándolo como una herramienta y competencia indispensable en el desarrollo de proyectos arquitectónicos de los últimos niveles de la carrera y en los futuros trabajos profesionales. Se abordan normas de diseño sísmico chilenas, requisitos y consideraciones especiales para la construcción antisísmica, y tipologías estructurales generales en diversas materialidades, relacionando todo ello con los conocimientos y destrezas adquiridas en los ramos previos.

La asignatura pertenece al ciclo de Licenciatura del plan curricular, y se ubica en el tercer año de la carrera. Se inserta en la línea de Tecnología Aplicada, relacionándose directamente con los cursos de Componentes Estructurales y Materialidad y Análisis Estructural. Contribuye a la formación de las competencias genéricas de Innovación y Pensamiento Crítico, y a las competencias específicas de Exploración, Lógica y Materialización.

C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
<i>Innovación</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valora las condiciones sísmicas del país y aplica la normativa de edificación correspondiente en ejercicios de casos. 2. Define el concepto de torsión de modo de dar una respuesta adecuada al proyecto de diseño en análisis de casos. 3. Analiza las respuestas de la estructura soportante frente a una sollicitación sísmica en modelos construidos y bajos simulación. 4. Analiza las variables que implican enfrentar una estructura ante un sismo. 5. Propone respuestas especiales en el diseño arquitectónico, necesarias ante las demandas de un país sísmico. 6. Distingue las diferencias estructurales a soluciones arquitectónicas desarrolladas en hormigón, acero y madera y albañilería. 7. Determina adecuadamente la pre-estructura soportante necesaria de un proyecto de arquitectura en diversas materialidades estructurales. 8. Integra condiciones propias del diseño estructural a un proyecto arquitectónico. 9. Valora el diseño estructural como una variable importante dentro de las decisiones de diseño arquitectónico.
<i>Pensamiento Crítico</i>	
Competencias Específicas	
<i>Exploración</i>	
<i>Lógica</i>	
<i>Materialización</i>	

D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
<p>UNIDAD I: Conceptos de Análisis Sísmico</p> <p>1. Conceptos de análisis sísmico de una estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corte Basal. - Redistribución sísmica en altura - Centros de masa y rigidez. - Excentricidad y momento torsor - Distribución sísmica con diafragmas flexibles. - Distribución sísmica con diafragmas rígidos. - Análisis sismo resistente de materialidad homogénea. - Análisis sismo resistente de materialidad mixta. <p>2. Normativa chilena NCh 433.</p>	<p><i>Innovación</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p> <p><i>Exploración</i></p> <p><i>Lógica</i></p> <p><i>Materialización</i></p>	<p>1.1 Define los conceptos de corte basal, redistribución sísmica en altura, centros de masa y rigidez, excentricidad y otros en base a la normativa NCH433 y a ejercicios en clase.</p> <p>1.2 Analiza los conceptos y principios de análisis sísmico en casos de estudio, identificando las implicaciones de la fuerza sísmica en los elementos de estructura vertical.</p> <p>1.3 Aplica la distribución de la fuerza sísmica en planta en muros y pórticos, obteniendo las fuerzas de cálculo que producen esfuerzos adicionales de tracción, compresión y corte que genera la fuerza sísmica en los elementos estructurales verticales.</p> <p>2. Conoce y aplica la normativa sísmica chilena de edificaciones en la evaluación de proyectos concretos.</p>
<p>UNIDAD II: Concepto de diseño sísmico y requisitos especiales</p> <p>1. Concepto de diseño sísmico.</p> <p>2. Regularidad en planta y vertical.</p> <p>3. Puntos débiles y vulnerables sísmicamente.</p> <p>4. Estructuras peligrosas.</p>	<p><i>Innovación</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p> <p><i>Exploración</i></p> <p><i>Lógica</i></p> <p><i>Materialización</i></p>	<p>1. Define la noción de diseño sísmico a partir de análisis de casos y de experimentación sísmica con modelos estructurales construidos.</p> <p>2. Comprende y diferencia el concepto de regularidad en planta y en vertical en análisis de casos.</p> <p>3.1. Analiza casos de estructuras y especifica sus puntos débiles y vulnerables sísmicamente,</p>

		<p>proponiendo soluciones óptimas.</p> <p>3.2 Tras experimentación sísmica de un modelo construido, define acciones de reparación y mejora de la estructura para una segunda experimentación con mejor respuesta sísmica del modelo.</p> <p>4. Evalúa un diseño, identificando potenciales estructuras peligrosas, a partir del análisis de casos.</p>
<p>UNIDAD III: Cálculo y análisis de tipologías de fundaciones</p> <p>1. Conceptos de mecánica de suelos.</p> <p>2. Resistencia de suelos.</p> <p>3. Diseño de fundaciones.</p>	<p><i>Innovación</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p> <p><i>Exploración</i></p> <p><i>Lógica</i></p> <p><i>Materialización</i></p>	<p>1. Evalúa la capacidad de soporte de tipos de suelos a través de ejercicios.</p> <p>2. Integra factores y elementos de fundación en la resolución del cálculo estructural de un edificio.</p> <p>3. Aplica los conceptos de fundaciones en ejercicios y casos.</p>
<p>UNIDAD IV: Estructuración de Edificios</p> <p>1. Concepto de estructuración de edificios.</p> <p>2. Estructuración de edificios de hormigón armado.</p> <p>3. Estructuración de edificios de acero.</p> <p>4. Estructuración de edificios de madera.</p> <p>5. Estructuración de edificios en albañilería.</p>	<p><i>Innovación</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p> <p><i>Exploración</i></p> <p><i>Lógica</i></p> <p><i>Materialización</i></p>	<p>1.1 Comprende el concepto de estructuración y sus clasificaciones tipológicas según autor (Heino Engel).</p> <p>1.2 Analiza el diseño de una estructura en diferentes materiales, identificando sus partes en obras arquitectónicas construidas.</p> <p>1.3 Aplica los principios, orden y tipologías de estructuración de edificios en hormigón, acero, madera y albañilería.</p> <p>2, 3, 4 y 5. Define las características y dimensiona los</p>

		elementos principales de la estructuración en edificios de hormigón armado, acero, madera y albañilería en análisis de casos.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

E. Estrategias de Enseñanza

El curso se estructura en base a metodologías que incluyen:

- Clases expositivas apoyadas con proyección de presentaciones, fotografías y videos, con ejemplos relativos a la temática en estudio, y experimentación sísmica de modelos.
- Clases prácticas con metodología colaborativa, a través de trabajos de investigación y experimentación, tanto individuales como grupales, y la resolución de diversos problemas de diseño estructural, que permitan al alumno relacionar los criterios estructurales con el diseño arquitectónico resultante.
- Elaboración de modelos que posibiliten el entendimiento de la estructura y su comportamiento frente a sismos mediante un simulador, constatando el comportamiento estructural y complementando los contenidos tratados en clase.

F. Estrategias de Evaluación

La asignatura es evaluada a través de las siguientes actividades:

- Se realizarán tareas en base a análisis de edificios reales y de los criterios de estructuración utilizados en ellos.
- Se realizarán ejercicios individuales y grupales de conocimientos y aplicación de los contenidos abordados en clases.
- Certámenes escritos de desarrollo individual, cada uno referido a los contenidos comprendidos hasta la fecha, a fin de dominar e integrar los conocimientos de análisis, estructuración y diseño de respuestas sísmicas a proyectos en general.
- Examen individual consistente en una entrega y presentación de una propuesta relativa al diseño de una estructura de edificio frente a solicitaciones sísmicas.
- La ponderación de las evaluaciones del semestre es la siguiente:

Evaluaciones Sumativas	Porcentaje
Ejercicios individuales	20%
Trabajo grupal	20%
Certamen 1	30%
Certamen 2	30%

Nota Final Asignatura	Porcentaje
Nota presentación (evaluaciones sumativas)	70%
Examen final	30%

Causal de repitencia: La nota obtenida en el examen no podrá ser inferior a 3,0.

Requisito de asistencia: Este curso tiene asistencia obligatoria, según lo estipulado e informado por la Dirección de Carrera. En caso de ausencia, se debe consultar el Instructivo de Inasistencia.

G. Recursos de Aprendizaje

Los siguientes títulos constituyen una bibliografía esencial, que puede ser extendida por cada profesor en el plan de su sección.

Bibliografía obligatoria:

1. American Concrete Institut. Building Code and Comentary, ACI 318-2005.
2. Engel, Heino (2002). Sistemas de Estructuras. Barcelona: Gustavo Gili.
3. Hidalgo, Pedro; Ridell, Rafael (2004). Fundamentos de Ingeniería estructural para estudiantes de Arquitectura. Santiago: Ediciones PUC.
4. Norma Chilena NCh 433-96 "Diseño sísmico de Edificios". INN 1996, modificada 2009 y DS de 2011.

Bibliografía complementaria:

1. Ambrose, James (2000). Estructuras. México: Editorial Limusa.
2. Ambrose, James (2007). Simplified design of steel structures. New Jersey: John Wiley Sons
3. Ching, F., Onouye, B., Zuberbuhler, D. (2020). Manual de estructuras ilustrado (Segunda edición). Editorial Gustavo Gili.