



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL  
CUATRIMESTRAL  
ELECTIVA

CODIGO ASIGNATURA: 582

BLOQUE CURRICULAR: TECNOLOGÍA APLICADA

CARGA HORARIA

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS

PRACTICAS

Ing. Horacio A. Varela

Semanales

Totales

Semanales

Totales

AUXILIARES

3

48

1

16

-

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

APROBADAS

CURSADAS

Análisis Estructural I  
Tecnología de la Construcción  
Estructuras de Hormigón

Cimentaciones  
Análisis Estructural II

### DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA

#### PARTE A: DINÁMICA ESTRUCTURAL

Se destaca la importancia que tienen los conocimientos adquiridos sobre el origen de los sismos, en las materias GEOTECNIA y GEOLOGÍA APLICADA, con un breve repaso conceptual de estos temas.

Se dan y/o se actualizan los conocimientos de dinámica estructural y se analizan vibradores de uno o varios grados de libertad, con comportamientos elástico y elastoplástico.

Para la determinación de las acciones sísmicas, se instruye al alumno en el manejo de todas las variables que intervienen, origen y cuantificación de las mismas, a través del manejo de normas y reglamentaciones específicas.

#### PARTE B: ESTRUCTURAS LAMINARES

Se parte de los conocimientos adquiridos sobre la resolución analítica de las láminas según la teoría de ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD, con un repaso conceptual de estos temas. Se muestran al alumno, mediante graficación espacial en transparencias, las deformaciones, esfuerzos, y estados tensionales para diferentes cargas.

Se busca que el alumno, distinga los esfuerzos máximos y su localización, con el propósito de comparar estos resultados, con los obtenidos mediante la aplicación de hipótesis y métodos simplificados.

Acorde con lo anterior, se entrena al alumno en el uso de la computación, con la posibilidad de utilización de programas de elementos finitos espaciales, ó con la preparación de modelos de elementos finitos lineales, que representen el funcionamiento espacial de la estructura real.

#### PARTE C: PUENTES

Se parte de los conocimientos adquiridos sobre la resolución analítica de las estructuras sometidas a cargas móviles, de los conceptos de ANALISIS ESTRUCTURAL I.

Manejo y gestión de líneas de influencia para estructuras isostáticas e hiperestáticas.

Se busca familiarizar al alumno con la elección de la tipología estructural y materiales más adecuados en función del servicio a prestar y ubicación topográfica, analizando las posibilidades ó inconvenientes que cada sección transversal pueda presentar desde el punto de vista funcional como constructivo.

Se hace hincapié en la importancia que adquieren en la definición de un diseño, las acciones generadas por la naturaleza, así como los condicionamientos geográficos y topográficos.

Se informa al alumno sobre la necesidad de diagramar las secuencias constructivas, y establecer las necesidades de equipamientos especiales para cada una.

Acorde con lo anterior, se le proporciona al alumno, copias de la información disponible sobre equipamientos especiales utilizados en la construcción de puentes.

VIGENCIA  
AÑOS

2017

2018

2019

2020

2021

2022



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL

CODIGO : 582

TECNOLOGIA. APLICADA

### OBJETIVOS

- Adquirir los conceptos básicos de terremoto y su importancia para el Ingeniero Civil. Historia y desarrollo de las Normas de edificación sismorresistente. Daños por sismos y dinámica estructural. Posibilidades de efectuar reparaciones.
- Desarrollar habilidad para interpretar y aplicar reglamentos.
- Efectuar el análisis dinámico, interpretar resultados y verificar la validez del modelo.
- Posibilidad de utilización de distintos materiales. Especial detallado de las uniones en función de los materiales empleados.
- Conocer los conceptos y aplicaciones prácticas de estructuras laminares, su diseño, verificación y detallado, para la utilización de diferentes materiales.
- Hacer conocer los conceptos fundamentales del diseño en función de las condiciones topográficas y climáticas del lugar de emplazamiento. Cálculo y detallado de los materiales y técnicas constructivas a aplicar en las distintas partes constitutivas de los puentes.
- Adquirir habilidad en el proyecto básico de puentes.

### CONTENIDOS

#### PROGRAMA SINTETICO

TEMA 1. Nociones de sismología.	(5 hs)
TEMA 2. Dinámica estructural.	(5 hs)
TEMA 3. Efectos de los sismos sobre las estructuras.	(3 hs)
TEMA 4. Estructuras laminares.	(4 hs)
TEMA 5. Estructuras plegadas.	(4 hs)
TEMA 6. Aplicaciones de laminas y plegados.	(5 hs)
TEMA 7. Puentes : generalidades.	(6 hs)
TEMA 8. Cargas actuantes en los puentes.	(3 hs)
TEMA 9. Superestructura e infraestructura de puentes.	(3 hs)
TEMA 10. Técnicas constructivas.	(6 hs)
TEMA 11. Estructuras Tensegríticas.	(4 hs)

#### PROGRAMA ANALÍTICO

##### TEMA 1. NOCIONES DE SISMOLOGÍA

Conformación de la corteza terrestre. Placas que forman la corteza terrestre. Deriva continental. Teutona de placas. Fallas geológicas. Sismos. Foco ó hipocentro. Epicentro. Propagación de la onda sísmica. Intensidad sísmica. Escalas de medición. Zonificación sísmica. Acción dinámica de los sismos.

##### TEMA 2. DINÁMICA ESTRUCTURAL

Vibrador de uno ó varios grados de libertad, elásticos y elastoplásticos. Determinación del comportamiento dinámico de las estructuras. Análisis mediante modelos en elementos finitos. Determinación de modos y periodos de oscilación. Curvas de resonancia. Espectros elásticos de pseudo aceleraciones. Análisis simplificado mediante el método pseudo estático. Limitaciones.

##### TEMA 3. EFECTOS DE LOS SISMOS SOBRE LAS ESTRUCTURAS

Zonificación sísmica. Coeficiente sísmico zonal. Influencia de los tipos de suelo de fundación. Condicionamiento al diseño estructural. Influencia de la rigidez y de la flexibilidad. Importancia de la

VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
---------------	------	------	------	------	------	------



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL

CODIGO : 582

TECNOLOGIA. APLICADA

ductilidad. Influencia de la distribución en planta y en altura de las cargas. Efectos torsionales. Efectos en obras de infraestructura. Puentes y construcciones hidráulicas.

### TEMA 4. ESTRUCTURAS LAMINARES

Diseño y cálculo de cáscaras y láminas. Hipótesis y simplificaciones. Estructuras de simple y doble cobertura. Hipótesis y simplificaciones. Análisis de esfuerzos. Teoría de flexión. Diferentes tipologías. Resolución por aplicación de elementos finitos. Materiales utilizados. Aplicación del hormigón precomprimido.

### TEMA 5. ESTRUCTURAS PLEGADAS

Láminas plegadas. Aplicaciones. Resolución por aplicación de elementos finitos. Materiales utilizados. Plegados con funcionamientos como vigas ó con funcionamiento piramidal. Materiales utilizados. Aplicación del hormigón precomprimido.

### TEMA 6. APLICACIONES DE LAMINAS Y PLEGADOS

Cubiertas de grandes dimensiones. Tribunas y/ó graderías autoportantes. Tanques de agua elevados de gran capacidad. Torres de enfriamiento. Silos de gran capacidad. Elevadores de granos. Silos horizontales. Estructuras subterráneas. Estructuras sometidas a grandes presiones internas. Torres de equilibrio. Centrales atómicas. Recipientes para contenido de gases.

### TEMA 7. PUENTES : GENERALIDADES

Conceptos fundamentales. Tipologías en función del servicio a prestar. Puentes Carreteros. Puentes Ferroviarios. Categorías en función de las cargas de tránsito. Características especiales en función de las condiciones topográficas, geográficas y ambientales del lugar de emplazamiento. Conveniencia del diseño integrado con el paisaje. Materiales más usados en la construcción de puentes.

### TEMA 8. CARGAS ACTUANTES EN LOS PUENTES

Cargas de tránsito vial, ferroviario ó ambos simultáneamente. Cargas hidráulicas sobre partes componentes. Cargas sísmicas y/ó de viento. Efectos de las variaciones térmicas. Casos especiales con necesidad de cargas extraordinarias, impacto y/ó tornados. Cargas de vehículos militares ú otras.

### TEMA 9. SUPERESTRUCTURA E INFRAESTRUCTURA DE PUENTES

Tablero: Tipologías más utilizadas. Características estructurales y constructivas. Materiales constructivos más convenientes en cada caso. Capacidad de distribución de cargas. Comportamiento frente a esfuerzos de flexión y/ó torsionales. Diseño y cálculo de los elementos constructivos. Infraestructura: estribos, falsos estribos. Muros de vuelta y muros de ala. Losas de aproximación. Pilas. Cargas actuantes a considerar. Diseño y cálculo de los elementos constructivos. Aparejos de apoyo. Tipologías. Apoyos para grandes cargas. Materiales constructivos. Neopreno. Teflón. Juntas de dilatación. Tipos. Materiales. Estructuras de fundación. Tipologías más utilizadas.

### TEMA 10. TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Técnicas más comunes para la construcción de las fundaciones. Casos especiales. Estabilización de taludes. Encofrados y cimbras. Diseño y cálculo. Prefabricación total ó parcial. Técnicas de montaje. Equipamientos especiales. Vigas de lanzamiento. Sistema constructivo de avance por módulos o por empuje. Elección de la técnica más conveniente a emplear. Control de calidad de materiales a emplear. Control y recepción de obra. Pruebas de carga.

### TEMA 11. ESTRUCTURAS TENSEGRITICAS

Nociones de tensegridad. Análisis de modelos y aplicaciones. Elaboración de una maqueta. Presentación en clase de la maqueta y los criterios de armado.

VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL

CODIGO : 582

TECNOLOGIA. APLICADA

### FORMACION PRACTICA

TIPO: RESOLUCION DE PROBLEMAS ABIERTOS DE LA INGENIERIA (8 hs)

TIPO: ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO (8 hs)

La carga horaria asignada al proyecto es aproximada, tiende a unificar criterios en cuanto al tiempo disponible para formalizar la entrega y desarrollo de los mismos

Nº	Titulo del practico	Normativa aplicada	Actividades programadas	Carga horaria
1	Dinámica Estructural	Se familiariza al alumno con el manejo e interpretación de las Normas y Reglamentaciones correspondientes. INPRES CIRSOC 103	Se plantea como ejemplo, el análisis de los efectos de los sismos sobre alguna de las estructuras calculadas en la materia ANÁLISIS ESTRUCTURAL II, verificando para los esfuerzos resultantes de la acción sísmica, las secciones ya diseñadas.	5 hs
2	Estructuras Laminares	Se familiariza al alumno con el manejo e interpretación de las Normas y Reglamentaciones vigentes. CIRSOC 201	Se plantea como ejemplo, el diseño completo, cálculo de esfuerzos y dimensionado de alguna de las estructuras más representativas de la tipología.	5 hs
3	Puentes	Se familiariza al alumno con el manejo e interpretación de las Normas y Reglamentaciones correspondientes. Normas DNV	La Cátedra proporciona todos los datos que surgirían de un estudio completo de traza vial ó ferroviaria, con todos los datos de suelos, accidentes a salvar y condicionamientos climáticos de la zona de futuro emplazamiento del puente. El diseño estructural, materiales a utilizar, planificación y equipamientos necesarios, forman parte de la propuesta de construcción y memoria descriptiva que el alumno debe realizar.	6 hs

### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

- Estrategias de enseñanza: Para los contenidos elementales se usa el método expositivo. Las clases se desarrollan en forma teórico-prácticas, con una activa participación de los alumnos a través de un permanente diálogo. Se utilizan transparencias para pasar con el retroproyector, videos, diapositivas y proyecciones mediante computadora. Los alumnos pueden desarrollar los trabajos prácticos en clase. Se busca que el alumno investigue y realice tareas para el proyecto fuera de clase, en forma independiente pero con el apoyo de la cátedra.

- Modalidad de agrupamientos: Se agrupan los cursantes en comisiones de pocos alumnos (de 3 a 4 alumnos), para que funcionen a modo de un equipo de profesionales, resolviendo en conjunto y en consulta los problemas planteados.

- Consultas: Se realizan completamente en clase, de acuerdo al avance del proceso pueden hacerse de tipo individual o colectivo.

- Actividades dirigidas a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita: Los alumnos deben presentar los proyectos, con el siguiente formato general: Memoria Descriptiva, Memoria Constructiva, Memoria de Cálculo, Planos en escalas convenientes, detalles constructivos de la solución adoptada,

VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
---------------	------	------	------	------	------	------



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL

CODIGO : 582

TECNOLOGIA. APLICADA

bibliografía consultada, especificaciones técnicas (si se requieren). Se debe hacer de modo que sea un verdadero informe técnico profesional. Posteriormente se realiza una presentación del proyecto en forma oral, los alumnos exponen sobre la metodología utilizada de trabajo, desarrollo del proyecto y responden puntualmente a preguntas efectuadas por la cátedra.

- Organización de espacios dentro y fuera del ámbito universitario: En algunas oportunidades (y dentro de las inquietudes de los alumnos y lo que el calendario permita) se busca concretar visitas a empresas que realizan elementos de hormigón pretensado y obras de puentes terminados en la zona.

### EVALUACIÓN

Se efectuará de acuerdo con la ordenanza 1549 / 16

Momentos:

Se evalúa en forma inicial los conceptos adquiridos de otras materias mediante la evaluación diagnóstica Como una forma tal de uniformar el aprendizaje se explican aquellos donde la cátedra observa mayores dudas; la evaluación formativa o continua se obtiene en base a la participación activa de los alumnos, se logra a partir de la discusión de los resultados obtenidos por cada equipo de trabajo se busca obtener una nota de concepto. Por último sumativa o final del cursado se busca un promedio entre los trabajos anteriores y la presentación del trabajo final (Puente).

Instrumentos:

Los trabajos prácticos efectuados por alumnos son corregidos y devueltos para su revisión y preparación de presentación. Los alumnos deben exponer sus proyectos, se hace especial hincapié en que deben familiarizarse con el vocabulario de ingeniería para la exposición de sus ideas

- Actividades:

Participación en clases teóricas y prácticas: para evacuar todas las dudas. Asistencia obligatoria en teoría.

Realización de prácticas: se optimizará el tiempo disponible en clase, buscando que el alumno se habitúe a consultar la bibliografía obligatoria

- Criterios de:

Regularidad: asistencia a clase en un 75 % mas la presentación de la totalidad de los trabajos prácticos (3).

Promoción: La promoción final se va obteniendo por las aclaraciones, con fundamentación teórica, que se requieren de cada alumno durante el desarrollo de los trabajos prácticos. Conforme a los resultados de las evaluaciones anteriores, surgirá la posibilidad de efectuar frente a posibles dudas, una evaluación final abarcativa de los temas necesarios. Modalidad de evaluación: oral

### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA POR LA CATEDRA

Título	Autor	Editorial
Bases para el Cálculo de Puentes	D.N.V.	
Reglamento de Puentes Ferroviarios	S.E.T.O.P.	
Estructuras de Hormigón Armado – Tomo VI –	F. Leonhardt	Ed. Ateneo
Ciencia de la Construcción	O. Belluzzi	Ed. Aguilar
Tratado del Hormigón Armado	G. Franz	Ed. G.G.
Estructuras Laminadas	Apuntes U.T.N.	
Construcción de Silos	M. y A. Reimbert	Ed. Aguilar.
Silos; Teoría y Práctica	M. y A. Reimbert	Ed. Americalee
Silos de Hormigón Armado y Pretensado	Norma IRAM 11705	
Normas para el Cálculo de Silos	DIN 1055	
Edificación, Diseño y Construcción Sismorresistente	Norman B. Green	Ed. G.G.

VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
---------------	------	------	------	------	------	------



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL

CODIGO : 582

TECNOLOGIA. APLICADA

N.A.A. 80 - Normas Antisísmicas Argentinas - 2ª edición.	INPRES
CIRSOC 103 - Partes I, II Y III, Anexos y modificaciones.	INTI
Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes, Reglamento INPRES	INPRES

VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
---------------	------	------	------	------	------	------



## ESTRUCTURAS ESPECIALES

QUINTO NIVEL

CODIGO : 582

TECNOLOGIA. APLICADA

### BIBLIOGRAFIA DISPONIBLE EN BIBLIOTECA

Titulo	Autor	Editorial
Estructuras Antisísmicas	G. Estrada Uribe	CESCA
Conceptos y Aplicaciones de Dinámica Estructural – Deriva Continental y Tectónica de Placas	Patricio Laura y otros – U.N.S. Scientific American	
Sistemas Estructurales	Heinrich Engel	Ed. Blume
Silos; Teoría, Investigación y Construcción	Juan Ravenet	Editores Técnicos Asociados.
Fundamentos de Ingeniería Sísmica	Rosenblueth y Newmark	Ed. Diana
Los Encofrados Deslizantes	Dinescu, Sandro, Radulescu	
Les Ponts Types du S.E.T.R.A.	Ministere des Transports	
Concrete in Transportation SP 93	A.C.I.	
Short Span Bridges – PCI 1980		
Analysis and Design of Reinforced Concrete Bridge – 34R – 77	A.C.I.	
Vibrations of Concrete Structures– SP 60	A.C.I.	
Reinforced Concrete Structures Subjected to Wind and Earthquake Forces—SP 63. SP53	A.C.I.	
Teoría de placas y láminas	Timoshenko, S.	URMO
Estructuras Especiales	Eloy Varela	UTN

### MATERIALES CURRICULARES EXTRAS

SOFTWARE EMPLEADOS

PPLAN (Solicitaciones. Resolución de estructuras)

VIGAS (hormigón pretensado y vigas de H° A°)

CYPECAD 3D (Resolución y dimensionado de estructuras)

VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
------------------	------	------	------	------	------	------