

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>		Programa de: <h2 style="text-align: center;">Estructuras Metálicas y de Madera</h2>	
Carrera: <i>Ingeniería Civil</i> Escuela: <i>Ingeniería Civil</i> Departamento: <i>Estructuras.</i>		Código: 5023 Plan: 2005 Carga Horaria: 72 horas Semestre: <i>Octavo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	
		Puntos: 3,0 Horas Semanales: 4,50 horas Año: <i>Cuarto</i>	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Capacitar al alumno para el análisis, proyecto, dirección y construcción de Estructuras Metálicas y de Madera, utilizando las formas, el material y las técnicas constructivas mas adecuadas, de manera de satisfacer los requerimientos de seguridad y de servicio que plantee la obra.-</i> ▪ <i>Brindar al alumno criterios metodológicos que le permitan abordar nuevas situaciones originadas por el desarrollo tecnológico y tomar las decisiones adecuadas, con la intención de generar en él una actitud crítica y creativa que permita su permanente formación y actualización profesional frente a la temática estructural.</i> 			
Programa Sintético: (A) <i>Estructuras Metálicas.</i> 1. <i>Estructuras metálicas. Bases del Proyecto</i> 2. <i>Medios de unión. Uniones.</i> 3. <i>Elementos estructurales solicitados a tracción axil.</i> 4. <i>Elementos estructurales solicitados a compresión axil.</i> 5. <i>Placas solicitadas a compresión y a corte.</i> 6. <i>Elementos estructurales solicitados a torsión.</i> 7. <i>Elementos estructurales solicitados a flexión y a corte.</i> 8. <i>Elementos estructurales solicitados a flexión compuesta y/o torsión.</i> 9. <i>Sustentaciones de vigas y columnas.</i> 10. <i>Puentes grúas y sus caminos de rodamiento. Efectos de fatiga y dinámicos.</i> 11. <i>Naves de grandes luces, proyecto. Soluciones estructurales.</i>		12. <i>Estructuras livianas de acero. Estructuras de hierro redondo, de secciones tubulares y de sección abierta de chapa conformada en frío y estructuras espaciales de tubos.</i> (B) <i>Estructuras de Madera.</i> 13. <i>La madera como material estructural. Formas estructurales.</i> 14. <i>Elementos solicitados a tracción.</i> 15. <i>Elementos simples, compuestos y de piezas distanciadas solicitadas a compresión.</i> 16. <i>Elementos simples y compuestos solicitados a flexión.</i> 17. <i>Elementos simples y compuestos solicitados a flexión compuesta.</i> 18. <i>Uniones encoladas, clavadas, con pernos y bulones y con otros pasadores.</i>	
Programa Analítico: <i>de foja 5 a foja 8</i>			
Programa Combinado de Examen (no corresponde)			
Bibliografía: <i>foja 9</i>			
Correlativas Obligatorias:		<i>Análisis Estructural</i> -	
Rige: 2005			
Aprobado por Resolución: 808-HCD-2007 442-HCS-2006 Fecha: 16 de noviembre de 2007		Reemplaza al aprobado por Resolución: 500-HCD-2006 y Fecha: 30 de junio de 2006	
<i>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C., certifica que el programa está aprobado por las resoluciones y fecha que anteceden. Córdoba, / /</i>			
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:			

LINEAMIENTOS GENERALES

La asignatura Estructuras Metálicas y de Madera está ubicada en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil (octavo cuatrimestre). Es una materia de síntesis de conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores del campo de conocimiento, referidas a la estática de las estructuras, a la resistencia de materiales y al análisis estructural, a los que se le incorporan conocimientos específicos sobre las estructuras resistentes de acero y de madera. Se busca que el alumno adquiera destrezas y competencias que le permitan proyectar, dirigir y construir las estructuras Metálicas y de Madera de las construcciones civiles, utilizando las formas, el material y las técnicas constructivas más adecuadas, de manera que se satisfagan los requerimientos funcionales, de seguridad, económicos, estéticos, etc. que plantea la obra civil.

Dado que es una materia de aplicación que cierra la formación de grado en el campo específico, se busca en el dictado hacer énfasis en los aspectos prácticos del proyecto y dirección de las estructuras metálicas y de madera, pero dando asimismo los fundamentos que definen dichos aspectos a fin de generar la capacidad del Ingeniero de diseñar soluciones a los problemas estructurales que plantean las obras civiles. Asimismo se busca brindar criterios de diseño y metodológicos que permitan al alumno abordar las nuevas situaciones, originadas en el desarrollo tecnológico, que va a enfrentar en su vida profesional.

Para lograr los objetivos planteados se considera necesario entre otros aspectos:

- que los alumnos asistan a las clases teórico prácticas y prácticas y que dispongan de una bibliografía accesible y completa sobre los temas desarrollados, que les permitan un seguimiento y estudio continuo de ellos.
- que los problemas y soluciones planteados en las clases prácticas se refieran a estructuras reales e integrales y que se disponga de guías sobre los mismos desarrolladas en forma completa
- que los alumnos realicen tareas de resolución de problemas y de proyecto y diseño dentro de las posibilidades del tiempo asignado a la materia.
- que los docentes tengan experiencia profesional en el proyecto y dirección de estructuras metálicas y de madera
- que los alumnos lleguen con una adecuada formación básica en estática, resistencia de materiales y análisis estructural.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las actividades curriculares son:

(a) clases teórico-prácticas a cargo del Profesor Titular y los Profesores Adjuntos donde se explican los principios y fundamentos teóricos necesarios para el proyecto de estructuras metálicas y de madera y los procedimientos operativos resultantes de aquellos, dados por los Reglamentos y Especificaciones actualizadas. Se dan algunos ejemplos para consolidar los principios teóricos. Las clases se desarrollan siguiendo libro y publicaciones elaborados por el actual y el anterior Profesor Titular de la materia, las cuales siguen el programa de la misma y apoyándose en filmas de dichas publicaciones. Se centra la explicación en los aspectos conceptuales y procedimientos operativos; el docente no pierde tiempo y el alumno no distrae su atención en el copiado de fórmulas o gráficos pudiendo concentrarse en lo que trasmite el docente.

(b) Clases prácticas a cargo de los Jefes de Trabajos Prácticos donde se plantean y resuelven problemas que están desarrollados en Guías de Trabajos Prácticos elaboradas por la Cátedra. También se utilizan Tablas de Productos estructurales de Acero y Madera recopiladas y elaboradas por la Cátedra. Los problemas se plantean sobre estructuras integrales.

(c) Ejercicios Prácticos de Proyecto y Diseño (2 en el curso) realizados en grupo de 4 alumnos bajo la supervisión y seguimiento de un docente de la Cátedra (Titular, Adjunto o J.T.P.). Para su realización los alumnos deben consultar la bibliografía básica (y eventualmente la complementaria) y utilizar Reglamentos nacionales, Tablas y procedimientos de análisis y resolución de estructuras. Se busca así reproducir las condiciones de la práctica profesional en la elaboración de un proyecto. El trabajo en grupo busca disminuir la tarea material individual y promover la discusión del problema planteado. La disponibilidad de un docente en horarios determinados permite al alumno ir evacuando las dudas surgidas en el desarrollo del ejercicio y al docente ir evaluando la tarea del alumno en un seguimiento personalizado. Cada alumno en forma individual debe, en una fecha determinada, explicar al docente la tarea realizada y los fundamentos de la misma lo que lo obliga a la participación activa en la resolución del ejercicio.

(d) Evaluaciones individuales de los alumnos: dos (2) evaluaciones sobre ejercicios prácticos planteados el día de la evaluación; evaluación conceptual sobre el desarrollo de los Ejercicios Prácticos de Proyecto y Diseño realizados en grupo; Coloquio final integrador teórico conceptual con el Titular o los Adjuntos. Para su preparación los alumnos deben utilizar la bibliografía básica (eventualmente la complementaria) y las Guías de Trabajos Prácticos y Tablas elaboradas por la Cátedra.

EVALUACION

Características de las evaluaciones para promoción y regularización

Evaluaciones prácticas parciales: se realizan 2 en el curso. Son escritas e individuales. Se deben resolver problemas específicos planteados en el momento de la evaluación. Duración aproximada: 2,5 a 3 hs. Son a libro abierto. Se busca evaluar los conocimientos prácticos adquiridos. Se califican y se comunica el resultado al alumno quien puede consultar su prueba con la Cátedra y eventualmente solicitar la reconsideración de la calificación. Si no son aprobadas puede recuperarse sólo una evaluación.

Evaluación individual sobre Ejercicios de Proyecto y Diseño: Dos ejercicios en el curso. Se evalúa conceptualmente la tarea realizada en la resolución de los ejercicios y seguida por el docente asignado. Una calificación para los dos ejercicios. Se busca evaluar el desempeño global del alumno en tareas de proyecto y su participación como integrante del grupo en la realización del ejercicio. El docente asignado le comunica la calificación al alumno quien puede solicitar la reconsideración

Coloquio final: es individual y preferiblemente oral. Versa sobre los aspectos teóricos y conceptuales de la asignatura. Se busca evaluar globalmente los conocimientos adquiridos y la integración de los mismos que ha realizado el alumno. El coloquio se realiza con un Profesor Adjunto o el Profesor Titular pudiendo plantearse la reconsideración de la calificación ante el Tribunal formado por los tres Profesores de la Cátedra.

Condiciones para la promoción de la materia

(1) 80% de asistencia a clases teórico-prácticas y prácticas (2) Aprobación de los dos Ejercicios Prácticos con calificación conceptual mayor o igual a cuatro puntos sobre 10 (3) Aprobación de las dos Evaluaciones Prácticas parciales (o sus recuperaciones) con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez; se puede recuperar sólo una Evaluación Parcial (4) Aprobación del coloquio final con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez.

Condiciones para la regularización de la materia

(1) 80% de asistencia a clases teórico-prácticas y prácticas (2) Aprobación de los dos Ejercicios Prácticos con calificación conceptual mayor o igual a cuatro puntos sobre 10 (3) Aprobación de una Evaluación Práctica parcial (sin recuperación) con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez;

Condiciones para la aprobación de la materia alumnos regulares y libres

Alumnos libres: (1) Examen Práctico sobre un problema de diseño y dimensionado o verificación en acero y/o madera. Duración aproximadamente 3 hs. Debe ser aprobado con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez. Es condición aprobarlo para poder pasar a la evaluación teórica.

(2) Examen teórico: Sobre tres temas del programa de la asignatura. Se realiza ante un tribunal examinador generalmente compuesto por los tres Profesores de la Cátedra. Debe ser aprobado con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez.

Alumnos regulares: (1) Examen Práctico sobre un problema de diseño y dimensionado o verificación en acero y/o madera. Duración aproximadamente 3 hs. Debe ser aprobado con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez. O aprobación de las dos (2) Evaluaciones Prácticas parciales (o sus recuperaciones) en año académico posterior con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez. Es condición aprobarlo para poder pasar al coloquio final. (2) Aprobación del coloquio final con calificación mayor o igual a cuatro puntos sobre diez.

Estas condiciones se comunican a los alumnos el primer día de clase y se exhiben en el avisador de la Cátedra.

La calificación cuatro puntos se corresponde con un 50% de respuestas o soluciones correctas.

PROGRAMA ANALITICO

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Bloque A: Estructuras Metálicas

Unidad 1. Estructuras Metálicas. Bases del Proyecto.

El Proyecto Estructural. El acero estructural: composición química, propiedades mecánicas, ductilidad-tenacidad, soldabilidad, protección contra la corrosión, resistencia al fuego y a la fatiga. Formas seccionales y productos de acero estructural. La Seguridad estructural. Acciones sobre las estructuras. Métodos de dimensionado y cálculo. Métodos por factor único de seguridad. Métodos por estados límites. Combinaciones de acciones. Bases del Proyecto. Estados Límites Últimos. Resistencia requerida y de diseño. Estados Límites de Servicio. Análisis Estructural. Especificaciones reglamentarias. Fabricación, montaje y protección de la estructura

Unidad 2. Medios de Unión. Uniones.

Generalidades. Medios de unión empleados en estructuras de acero. Ventajas y desventajas comparativas. Uniones abulonadas. Tipos de bulones. Tipos de uniones abulonadas. Uniones tipo aplastamiento; tipo tamaño y uso de agujeros; resistencia de diseño a tracción y a corte en uniones tipo aplastamiento. Resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa en los agujeros. Distribución de bulones; repartición de fuerza entre bulones; largo del bulón. Uniones de deslizamiento crítico para cargas de servicio y para cargas mayoradas. Especificaciones reglamentarias. Proyecto de uniones abulonadas; uniones que transmiten fuerza axil; uniones sometidas a corte y momento en el plano; uniones sometidas a corte y tracción. Uniones soldadas. Procedimientos de soldado. Calidad de las soldaduras. Tipos de uniones soldadas. Soldaduras a tope, de filete, de tapón y de muesca. Resistencia de diseño de uniones soldadas. Especificaciones reglamentarias. Uniones con soldaduras de filete que transmiten fuerza axil, sometidas a corte y momento en el plano y a corte y flexión. Especificaciones reglamentarias generales para uniones, elementos auxiliares de una unión, chapas de relleno.

Unidad 3. Elementos Estructurales Solicitados a Tracción Axil.

Generalidades. Formas seccionales. Área bruta, área neta y área neta efectiva de barras traccionadas. Resistencia de diseño a tracción axil, Estados Límites. Estado Límite por rotura de bloque de corte. Barras macizas de sección circular. Criterios de proyecto de barras traccionadas. Empalmes. Barras armadas.

Unidad 4. Elementos Estructurales Solicitados a Compresión Axil.

Pandeo flexional elástico e inelástico de barras. Cargas críticas de Euler, Engesser, Shanley y Jezek. Factores que influyen en la carga crítica de pandeo de las columnas reales. Tensiones residuales. Curvas de pandeo flexional. Efecto del pandeo local sobre la Resistencia Nominal de una barra axialmente comprimida. Estabilidad global de la estructura y de sus elementos componentes. Longitud de pandeo de barras. Concepto y evaluación. Determinación cuantitativa para diversos elementos estructurales. Dimensionado y verificación de barras prismáticas de sección llena axialmente comprimidas. Formas seccionales. Resistencia de diseño para pandeo flexional. Especificaciones reglamentarias. Dimensionado y verificación de barras armadas axialmente comprimidas. Formas seccionales. Distintos tipos de enlaces. Comportamiento. Especificaciones reglamentarias para cada tipo de columna armada. Pandeo torsional y flexotorsional de barras axialmente cargadas. Concepto. Tensiones críticas. Resistencia de diseño. Especificaciones reglamentarias. Apoyo extremo por contacto y empalme de barras axialmente comprimidas. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 5. Placas Solicitadas a Compresión y a Corte.

Introducción al pandeo de placas planas sometidas a tensiones de compresión y de corte. Pandeo precrítico elástico e inelástico. Pandeo poscrítico. Estados límites seccionales. Clasificación de secciones: compactas, no compactas y con elementos esbeltos. Límites reglamentarios. Secciones con elementos esbeltos. Pandeo local. Elementos no rigidizados y rigidizados. Factor de reducción de pandeo local. Determinación y aplicación al dimensionado.

Unidad 6. Elementos Estructurales Solicitados a Torsión.

Introducción, comportamiento de las secciones abiertas y cerradas. Centro de corte. Torsión Uniforme, no uniforme y mixta. Torsión combinada con flexión. Verificación para estados límites últimos y de servicio. Especificaciones reglamentarias. Criterios de diseño.

Unidad 7. Elementos Estructurales Solicitados a Flexión y a Corte.

Vigas de alma llena. Estados límites últimos a flexión. Plastificación. Pandeo lateral, pandeo local de ala, pandeo local de alma. Estados límites últimos a corte. Rigidizadores. Acción del campo a tracción. Estados límites últimos por cargas concentradas. Vigas de perfiles ángulo único. Proyecto de vigas, vigas armadas y vigas armadas de alma esbelta de alma llena. Empalmes. Flexión disimétrica de vigas de alma llena. Estados límites de servicio. Vigas reticuladas planas.

Unidad 8. Elementos Estructurales Solicitados a Flexión Compuesta y/o Torsión.

Barras de sección simétrica solicitadas a flexión compuesta. Fórmulas de interacción. Barras de sección llena solicitadas a flexión compuesta y/o torsión. Efectos de segundo orden. Métodos exactos y aproximados. Flexión compuesta de barras armadas.

Unidad 9. Sustentaciones de Vigas y Columnas.

Apoyos de vigas sobre vigas. Unión de vigas y columnas. Apoyos de vigas sobre mampostería u hormigón. Bases de columnas metálicas. Otras uniones extremas de columnas.

Unidad 10. Puentes Grúas y sus Caminos de Rodamiento. Efectos de Fatiga y Dinámicos.

Impacto. Fatiga. Vigas monorriel. Vigas carril de puentes grúas. Otros elementos estructurales.

Unidad 11. Naves de Grandes Luces. Proyecto. Soluciones Estructurales.

Estructuras Metálicas y de Madera

Generación de la estructura. Acciones gravitatorias. Acción del viento. Estabilidad plana y espacial. Proyecto de la cubierta y los cerramientos laterales. Detalles constructivos. Proceso de montaje. Tipologías para los planos principales transversales. Estabilidad espacial. Sistemas de arriostramientos. Formas constructivas. Estructuración de los planos frontales. Estabilidad frente a acciones horizontales longitudinales. Estructuración de los planos laterales. Formas constructivas. Otras tipologías estructurales para naves de grandes luces. Columnas para naves industriales.

Unidad 12. Estructuras Livianas de Acero. Estructuras de Hierro Redondo, de Secciones Tubulares, de Sección Abierta de Chapa Conformada en Frío y Estructuras Espaciales.

Estructuras de barras macizas de sección circular. Material. Formas estructurales. Dimensionado. Detalles constructivos. Tipos de tubos estructurales. Resistencias de diseño para estados límites últimos. Uniones. Secciones abiertas de chapa conformada en frío.. Formas seccionales. Fundamento de los procedimientos de cálculo. Consideraciones de diseño. Estructuras espaciales de tubos de pared delgada. Formas estructurales. Criterios de diseño. Nudos. Detalles constructivos. Normas.

Parte B: Estructuras De Madera.

Unidad 13. La Madera como Material Estructural. Formas Estructurales.

Estructuras de madera. Su evolución y estado actual. Características físicas y mecánicas de la madera. Imperfecciones. Procesos de estacionamiento y estabilización. Clasificación de maderas de construcción. Tensiones de diseño. Normas. Nuevas tecnologías para la elaboración de maderas para uso estructural. La madera laminada y compensada para uso estructural. Características mecánicas. Tensiones de diseño. Disposiciones normativas. Formas seccionales y tipologías estructurales en madera, tradicionales y modernas.

Unidad 14. Elementos Solicitados a Tracción.

Dimensionado de elementos traccionados. Sección neta. Influencia de la desviación de las fibras. Tensiones de diseño. Empalmes. Normas.

Unidad 15. Elementos Simples, Compuestos y de Piezas Distanciadas Solicitadas a Compresión.

Pandeo flexional elástico e inelástico de piezas simples. Tensiones de diseño. Dimensionado. Empalmes. Normas. Pandeo flexional de piezas a sección compuesta. Formas seccionales. Concepto de momento de inercia efectivo. Factor de reducción y módulo de desplazamiento. Dimensionado. Normas. Pandeo flexional de piezas distanciadas. Tacos interpuestos, bridas y celosías de madera. Esbeltez ideal. Dimensionado de cordones y elementos de enlace. Medias de unión. Momento de inercia efectivo equivalente de la sección transversal. Normas.

Unidad 16. Elementos Simples y Compuestos Solicitados a Flexión.

Flexión simple simétrica y oblicua de piezas simples. Dimensionado. Deformaciones. Empalmes. Normas. Flexión simple simétrica de piezas a sección compuesta. Diagrama de tensiones-deformaciones unitarias. Momento de inercia efectivo, coeficiente de reducción y módulo de desplazamiento. Dimensionado a flexión. Verificación al corte. Dimensionado de los medios de unión. Flexión de piezas de madera compensada (losas, almas de viga, chapas de nudo, cubrejuntas, etc.). Tensiones de diseño. Flexión de vigas con alma de tablas.

Unidad 17. Elementos Simples y Compuestos Solicitados a Flexión Compuesta.

Verificación de piezas simples y de sección compuesta. Fórmulas de interacción. Empalmes. Normas.

Unidad 18. Uniones Encoladas, Clavadas, con Pernos y Bulones y con otros Pasadores.

Juntas encoladas. Características. Tipos de colas. Característica de la superficie de encolado. Presión y temperatura de encolado. Protección superficial. Normas. Juntas clavadas. Características generales. Capacidad portante de los clavos. Penetración. Elección del diámetro y longitud del clavo. Cantidad y distribución de clavos. Verificación de la junta. Normas. Juntas con pernos y bulones. Definición. Características generales de la junta. Capacidad portante de pernos y bulones. Cantidad y distribución de pasadores. Verificación de la junta. Normas. Unión con anillos y otros pasadores. Anillos. Características. Aplastamiento de la madera. Bulones complementarios. Capacidad portante de los anillos. Distribución. Verificación de la junta. Unión de tacos de madera. Unión con chapas o bandas dentadas simples y dobles. Normas.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS

Actividades Prácticas individuales:

Se analizan y desarrollan los siguientes Trabajos Prácticos:

TPN° 1: Estructura de una nave con entrepiso. Análisis estructural. Combinación de acciones. Dimensionado de tensor de entrepiso. Unión a chapa de nudo

TPN° 2: Columnas de Pórtico plano. Longitudes de pandeo. Resistencia de diseño de columna a compresión axil. Dimensionado de columnas a compresión axil, columnas de sección llena y armada de grupo IV. Dimensionado de una columna armada, Grupo II (Cordón de viga reticulada). Empalme de columna axilmente comprimida.

TPN°3: Dimensionado de vigas y vigas armadas de la estructura de un edificio Educacional.

TPN°4: Efectos de segundo orden en columnas flexocomprimidas. Dimensionado de columnas a flexocompresión: de sección llena y armada de Grupo V.

TPN° 5: Proyecto de una base de columna. Dimensionado de un nudo de viga reticulada.

TPN° 6: Dimensionado de un arco de una nave industrial. Arco triarticulado de barras macizas de sección circular.

TPN° 7: Dimensionado de una viga carril de puente grúa.

Actividades Prácticas en Grupo:

Se realizan en grupo de cuatro (4) alumnos como máximo, pero se evalúan en forma individual. Se desarrolla el análisis de una estructura simple, se cuantifican acciones y sus efectos y se realiza el proyecto de distintos elementos estructurales en dos (2) Ejercicios Prácticos con datos individuales, con la guía y supervisión docente.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		42
FORMACIÓN PRACTICA	○ EXPERIMENTAL LABORATORIO	6
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
	○ PROYECTO Y DISEÑO	10

	○ PRACTICA SUPERVISADA	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72

BIBLIOGRAFIA

Básica

- **Gabriel R. Troglia.** *Estructuras Metálicas. Proyecto por Estados Límites. Parte I: Fundamentos, Procedimientos y Criterios de Proyecto. Parte II: Ejemplos de Aplicación.* Sexta Edición, 2006. ACDEC- UNIVERSITAS.
- **Gabriel R. Troglia.** *Suplemento Estructuras Metálicas. Estados Límites. Secciones tubulares. Secciones abiertas de Chapa conformada en Frío..* 2006. Imprenta CEICIN
- **Ing. Julio Fushimi.** *Construcciones Metálicas y de Madera. Segunda Parte. (Estructuras de Madera).* ACDEC.
- **Equipo Docente de la Cátedra.** *Trabajos Prácticos de Estructuras Metálicas y de Madera N° 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.* 2006. Imprenta CEICIN
- **“Reglamento Argentino de Estructuras de Acero Para Edificios” CIRSOC 301/2002.** “Comentarios al Reglamento CIRSOC 301/2002”. CIRSOC 2005.
- **Ing. Gabriel R. Troglia.** *Ejemplos de Aplicación Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios. Partes I y II.* CIRSOC 2005.
- **“Reglamento Argentino para Construcciones Sismoresistentes”.** INPRES-CIRSOC 103. Parte IV. *Construcciones de Acero.* CIRSOC 2005 .
- **Reglamento CIRSOC 102.** *Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones.* CIRSOC 2005
- **Reglamento CIRSOC 101.** *Reglamento Argentino de Cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras* CIRSOC 2005.

Complementaria

- **C. Salmon- J. Johnson.** *Steel Structures. Design and Behaviour.* Ed. Harper & Row. 3ª Edición. 1990.
- **Jaime Marco García.** *Fundamentos para el Cálculo y Diseño de Estructuras Metálicas de Acero Laminado.* Ed. Mc Grau-Hill. 1997.
- **T. Galambos, F. J. Lin, B . G. Johnston.** *Diseño de Estructuras de Acero con LRFD.* Ed. Prentice Hall. Ed. Español. 1999.
- **R. Argüelles Alvarez. L.T. Bellisco.** *La Estructura Metálica Hoy.* 1975.
- **Recomendación CIRSOC 303.** *Estructuras Livianas de Acero.*
- **Giovanni Cenci.** *Structure in Legno*
- **Karlsen G.G.** *Wooden Structures.*