

Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 22 de Junio de 2011

401/11

Expte. N° 14.165/06

VISTO:

Las actuaciones por las cuales el Mag. Ing. Mario Walter Toledo presenta el nuevo Programa Analítico, Bibliografía y Reglamento Interno de la asignatura **Construcciones Metálicas y de Madera** de la carrera de Ingeniería Civil; teniendo en cuenta que la Escuela de Ingeniería Civil aconseja su aprobación, luego de haberse subsanado las observaciones realizadas al Reglamento Interno presentado; atento que la Comisión de Asuntos Académicos, mediante Despacho N° 101/11, aconseja su aprobación y en uso de las atribuciones que le son propias,

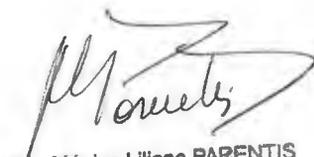
EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
(En su IX sesión ordinaria del 15 de Junio de 2011)

RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2011, el nuevo Programa Analítico, Bibliografía y Reglamento Interno de la asignatura **CONSTRUCCIONES METÁLICAS Y DE MADERA (C-25)** del Plan de Estudio 1999 modificado de la carrera de Ingeniería Civil presentado por el Mag. Ing. Mario Walter TOLEDO, Profesor a cargo de la asignatura, con los textos que se transcriben como **ANEXO I** y **ANEXO II** respectivamente, de la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría de Facultad, al Mag. Ing. Mario Walter TOLEDO, a la Escuela de Ingeniería Civil y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

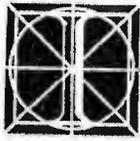
MG/sia



Lra. Mónica Liliana PARENTIS
SECRETARIA
FACULTAD DE INGENIERIA



Ing. JORGE FELIX ALMAZAN
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA



Materia : **CONSTRUCCIONES METÁLICAS Y DE MADERA** Código: C-25
Profesor : **Mag. Ing. Mario Walter TOLEDO**
Carrera : **Ingeniería Civil** Plan de Estudios: 1999 mod.
Año : **2011**

Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de Cuarto Año
Distribución Horaria : 6 horas Semanales – 90 horas Totales

PROGRAMA ANALITICO

Objetivos de la materia y competencias a desarrollar:

Aplicar los conocimientos ya adquiridos y propiciar una sólida formación conceptual en el proyecto y dimensionado de estructuras metálicas y de madera.
Saber diseñar con criterio práctico y económico estructuras metálicas y de madera.

Contenidos de la materia:

- **Esenciales:** Construcciones metálicas: Estabilidad estructural; barras traccionadas; barras comprimidas; elementos flexionados; vigas compuestas; estructuras metálicas livianas. Construcciones de madera: Cálculo y dimensionamiento de elementos estructurales.
- **Necesarios:** Construcciones metálicas: materiales; uniones; empalmes; fundaciones y apoyos; acción del viento. Construcciones de madera: tecnología de la madera. Formas estructurales. Uniones y conectores. Andamios y encofrados.

A. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Unidad 1. Estructuras metálicas. Métodos de diseño.

El acero estructural. Propiedades mecánicas. Formas seccionales y productos de acero estructural. La seguridad estructural. Bases de Proyecto. Métodos de diseño por factores de carga y resistencia: estados límites últimos y de servicio. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 2: Medios de Unión.

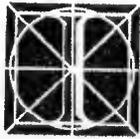
Medios de unión en las estructuras metálicas. Clasificación. Ventajas y desventajas. Uniones abulonadas. Bulones comunes y de alta resistencia. Uniones tipo aplastamiento. Uniones tipo deslizamiento crítico. Verificación de chapas. Uniones soldadas. Procedimientos de soldadura. Tipo de uniones soldadas. Uniones para esfuerzos axiales, para corte, para corte y momento. Bases de proyecto y dimensionado. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 3: Elementos solicitados a tracción

Área bruta. Área neta. Área efectiva. Bases dimensionado. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 4: Elementos simples y compuestos solicitados a compresión.

Pandeo flexional elástico e inelástico de barras. Cargas críticas de Euler, Engesser, Shanley y Jazek. Tensiones residuales. Factores que influyen en la carga crítica de pandeo. Curvas de pandeo flexional. Estabilidad global de la estructura y sus componentes. Longitudes de pandeo de barras. Concepto y evaluación.



Dimensionado y verificación de barras simples comprimidas axialmente. Estados límites. Clasificación de secciones. Secciones compactas, no compactas y esbeltas. Estabilidad local: factor de reducción Q. Elementos estructurales de tubos de acero.

Dimensionado y verificación de barras armadas sometidas a carga axil. Tipos de enlaces (celosías, presillas). Grupos estructurales I, II, III, IV y V. Pandeo global: esbeltez modificada. Pandeo local. Dimensionado de los elementos de conexión. Tratamiento específico Barras armadas del grupo IV y V. Pandeo torsional y flexotorsional elástico de barras. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 5: Elementos solicitados a flexión.

Barras solicitadas a flexión y corte. Estados límites últimos: i) por acción del momento flector; ii) por acción del esfuerzo de corte; iii) por acción de cargas concentradas. Pandeo lateral torsional. Arriostramiento de vigas. Vigas de perfiles laminados. Refuerzos. Empalmes. Estados límites de servicio. Uniones. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 6: Vigas armadas de alma llena. Vigas reticuladas.

Vigas armadas de alma llena. Diseño de la sección transversal. Dimensionado y verificación por resistencia a flexión y corte. Pandeo lateral. Pandeo local. Empalmes.

Vigas armadas de alma esbelta. Rigidizadores. Disposiciones reglamentarias. Vigas reticuladas. Tipologías. Secciones de las barras. Pandeo de cordones comprimido, arriostramiento. Longitudes de pandeo. Disposiciones reglamentarias.

Elementos sometidos a solicitaciones combinadas: flexión y esfuerzo axil; torsión con flexión, corte y/o axil. Interacción. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 7: Naves industriales.

Naves de grandes luces, diseño, estabilidad espacial: soluciones estructurales. Acciones. Acción del viento. Proyecto de la cubierta y los cerramientos laterales. Montaje. Recomendaciones para la protección de las estructuras de acero contra la corrosión y el fuego.

Unidad 8: Estructuras livianas de acero.

Estructuras de chapa plegada en frío y de hierro redondo. Formas seccionales y estructurales. Dimensionado y verificación a esfuerzos axiales, flexión y corte, y esfuerzos combinados. Rigidización. Medios de unión. Disposiciones reglamentarias.

Unidad 9: Puentes grúas. Bases metálicas

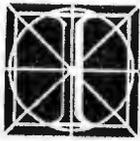
Monorrieles. Formas constructivas. Puentes grúas. La viga carril. Acciones. Fuerzas de frenado. Efectos dinámicos y de fatiga. Disposiciones reglamentarias.

Bases metálicas. Tipos de bases. Proyecto y dimensionado de bases. Disposiciones reglamentarias.

B. ESTRUCTURAS DE MADERA.

Unidad 10: Estructuras de madera. Elementos solicitados a esfuerzos axiales.

Estructuras de madera. Clasificación de maderas de construcción. Formas estructurales. Tensiones admisibles. Madera maciza, laminada y compensada. Elementos sometidos a tracción. Elementos simples y compuestos solicitados a compresión. Pandeo. Dimensionado. Método omega. Disposiciones reglamentarias.



Unidad 11: Elementos simples y compuestos solicitados a flexión. Uniones.

Flexión simple simétrica de piezas simples y compuestas. Dimensionado a flexión. Verificación al corte. Dimensionado de los medios de unión. Uniones clavadas, con pernos, bulones y pasadores. Disposiciones reglamentarias.

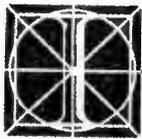
BIBLIOGRAFÍA

A. Libros

1. Estructuras metálicas. Proyectos por estados límites. Parte I: Fundamentos, procedimientos y criterios de proyecto. Parte II: Ejemplos de aplicación. Gabriel R. Troglia. Asociación Cooperadora del Departamento de Estructuras de Córdoba. ISBN N° 987-97643-1-5. 2002.
2. Diseño de Estructuras de Acero: Método LRFD. McCormac, Jack C. Editorial México Alfaomega. 1996.
3. Estructuras de Acero. Tomo 1 y 2. Ramón Argüelles Álvarez, R. A. Bustillo, F. A. Martitegui, J. R. Atienza Reales. Ed. Técnicas y científicas. Madrid. 2001.
4. La Estructura Metálica Hoy. Ramón Argüelles Álvarez. Ed. Librería Técnica Bellisco. Vol 1, 2 y 3. 1983.
5. Construcciones Metálicas. V. Zignoli. Ed. Dossat. Vol. 1 y 2. 1978.
6. Construcciones Metálicas. Rodríguez Avial Azcúnaga. Escuela Técnica Superior de Ing. Industriales. 1968.
7. El Acero en la Construcción: manual de tablas. Ed. Reverté. 1981.
8. Pórticos y arcos. V. leontovich. Ed. CECSA. 1984.
9. Proyectistas de estructuras metálicas. Nonnast R. Ed. Paraninfo. España. Vol. 1 y 2. 2001.
10. Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings. American Institute of Steel Construction, Inc (AISC) (1986). Chicago, IL.
11. Load and resistance Factor Design Manual of Steel Construction. American Institute of Steel Construction, Inc (AISC) (1986), Chicago. IL

B. Reglamentos

12. Reglamento CIRSOC 301-EL: Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios. INTI-CIRSOC. Julio 2005. Comentarios al reglamento argentino de estructuras de acero para edificios. CIRSOC 301.
13. Reglamento CIRSOC 102. Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones. INTI CIRSOC. Julio 2005. Comentarios al Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las construcciones. CIRSOC 102.
14. Reglamento CIRSOC 101. Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras. En trámite de aprobación. 2005.
15. Reglamento CIRSOC 302: Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Tubos de Acero para Edificios. INTI CIRSOC. Julio 2005.
16. Ejemplos de aplicación Reglamento CIRSOC 302: Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Tubos de Acero para Edificios. INTI CIRSOC. Julio 2005.
17. Proyecto de Reglamento CIRSOC 303: Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de acero de sección abierta conformados en frío. En Discusión pública. Noviembre 2007.
18. Proyecto de Reglamento CIRSOC 308: Estructuras con barras de acero de Sección circular. En Discusión pública. Noviembre 2007.
19. Comentarios al Proyecto de Reglamento CIRSOC 308: Estructuras con barras de acero de Sección circular. En Discusión pública. Noviembre 2007.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

- 4 -

ANEXO I

Res. N° 401-HCD-11
Expte. N° 14.165/06

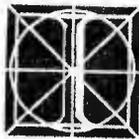
C. Separatas, apuntes de cátedra, direcciones electrónicas

20. Resumen de Tablas y consideraciones para el cursado de la materia de acuerdo al Reglamento CIRSOC 301-EL: Estados límites. Mario W. E. Toledo. Edición 2009. Centro de estudiantes UNSa y versión digital disponible para alumnos en plataforma Moodle.
21. Guía para el cursado de la materia Construcciones Metálicas y de Madera de acuerdo al Reglamento CIRSOC 301-EL: Estados Límites. Mario W. E. Toledo. Edición 2011. Centro de estudiantes y versión digital disponible para alumnos en plataforma Moodle. UNSa.
22. Tablas Perfiles Laminados y Tubos Estructurales para aplicación de los reglamentos CIRSOC 301/2005 y CIRSOC 302/2005. Septiembre 2005. Versión digital disponible para alumnos en plataforma Moodle
23. Construcciones de Madera: ejemplos numéricos – Acción del Viento. Mario W. E. Toledo. Centro de estudiantes de Ingeniería. 2002. UNSa. Versión digital disponible para alumnos en plataforma Moodle
24. Página web INTI-CIRSOC: <http://www.inti.gov.ar/cirsoc/reglamentos.htm>.
25. Página web de la materia Construcciones Metálicas y de Madera de la Facultad de ingeniería de la UNSa/Plataforma Moodle <http://www.ing.unsa.edu.ar/>

Handwritten initials: MP, AS

Mag. Ing. Mario W. E. TOLEDO
Profesor Responsable
Construcciones Metálicas y de Madera

-- 00 --



Materia : **CONSTRUCCIONES METÁLICAS Y DE MADERA** Código: C-25
Profesor : **Mag. Ing. Mario Walter TOLEDO**
Carrera : **Ingeniería Civil** Plan de Estudios: 1999 mod.
Año : **2011**

Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de Cuarto Año
Distribución Horaria : 6 horas Semanales – 90 horas Totales

REGLAMENTO INTERNO

Reglamento de la cátedra de Construcciones Metálicas y de Madera

1. Requerimientos para el cursado de la materia

Condiciones necesarias:

- Tener una asistencia a clases prácticas no menor al 80 % del total que se imparte.
- Tener aprobado el 100 % de los Trabajos Prácticos.
- Tener un puntaje mínimo de cuarenta puntos en cada examen parcial (o su recuperatorio) para continuar con el cursado normal de la materia.

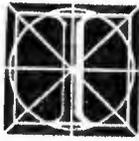
Cualquier estudiante podrá presentarse a la recuperación de cada parcial, independientemente del puntaje obtenido en el mismo. La nota definitiva es la obtenida en la recuperación.

2. Requerimientos para la promoción

Se definen dos etapas:

- **Etapa Normal de Cursado o Primera Etapa:** es la que se desarrolla en el período en el que la cátedra imparte los conocimientos de la materia, según lo indica el Plan de Estudio y mediante una evaluación de carácter continuo.
- **Etapa de Recuperación o Segunda Etapa:** en esta etapa se encuentran los estudiantes que no hayan promocionado la materia en la Etapa Normal de cursado y cumplan con las condiciones necesarias que se fijan más adelante. Se distinguen dos Fases:
 - **Fase inicial de la Segunda Etapa**
Se caracteriza porque no se imparten nuevos conocimientos. En esta Fase la cátedra brinda asesoramiento, evacua dudas y repasa contenidos, culminando con una Evaluación Global.
 - **Fase final de la Segunda Etapa**
Los estudiantes que no promocionen la asignatura en la Fase Inicial, ingresarán a una nueva instancia, cuya modalidad es la siguiente: cumplimiento obligatorio de un plan de trabajo integrador, con seguimiento de los alumnos a través de consultas de asistencia obligatoria con cronograma fijado y acordado. Esta modalidad se extenderá hasta días previos al nuevo dictado de la materia (a efectos de considerar los plazos administrativos

ms
CA



pertinentes), y que estará fijado por Calendario Académico. Esta etapa finaliza con una evaluación global (preferentemente oral) que en caso de no aprobarse con un puntaje mínimo de sesenta (60) quedan libres.

ETAPA NORMAL DE CURSADO Ó PRIMERA ETAPA

- **Puntaje Final**

En el puntaje final se pondera cada aspecto de las evaluaciones mediante la siguiente fórmula:

$$PF = A1 \cdot \text{Puntaje promedio de A} + B1 \cdot B + C1 \cdot \text{Puntaje promedio de C}$$

Donde:

$$A1=0.6; B1= 0.15 \text{ y } C1= 0.25$$

A: Exámenes Parciales y Examen o Actividad Integradora: Comprenden evaluaciones de un conjunto de temas de la materia tanto sobre aspectos teóricos como prácticos. El puntaje se establece de 0 a 100. Se establecen dos exámenes parciales con sus correspondientes recuperaciones, y un examen integrador evaluado en forma oral. Este último tiene por finalidad lograr que el estudiante tenga una visión global de la materia.

B: Nota conceptual: es el cumplimiento del estudiante. De las actividades que desarrolle en la cátedra, trabajos prácticos, informes de laboratorio y visitas a obras, teniendo en cuenta su actitud, participación, responsabilidad, etc. El puntaje se establece de 0 a 100.

C: Otras evaluaciones: son evaluaciones por temas y/o cuestionarios. El puntaje se establece de 0 a 100.

Los estudiantes que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un puntaje mínimo de setenta (70) puntos, **promocionan la materia.**

Los estudiantes que no hayan cumplido con las “**Condiciones Necesarias**”, o hayan obtenido un puntaje comprendido entre (0) y (39) puntos al finalizar el cursado de la materia en la etapa normal o primera etapa, quedan **libres** en la materia.

Los estudiantes que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un puntaje entre cuarenta (40) y sesenta y nueve (69) pasan a la **Etapa de Recuperación o Segunda Etapa.**

- **Actividad Integradora**

La Actividad Integradora será obligatoria, se realizará el proyecto y cálculo de una nave industrial completa la que será evaluada con un examen final oral.

- **Calificación Final**

La calificación final será volcada a la Escala 1 – 10 vigente en esta Universidad, mediante la aplicación de la siguiente tabla:

Puntaje Final	91 a 100	81 a 90	75 a 80	70 a 74
Nota Final	10 (Diez)	9 (Nueve)	8 (Ocho)	7 (Siete)



ETAPA DE RECUPERACION Ó SEGUNDA ETAPA

- **Puntaje Final**

Los estudiantes aprueban la Fase Inicial de esta Etapa si obtienen un **mínimo de sesenta (60) puntos** en una Evaluación Global, que puede ser escrita u oral de toda la materia y que no tiene recuperación. Caso contrario pasan a la Fase Final de la Segunda Etapa.

Los estudiantes aprueban la Fase Final de la Etapa de Recuperación si obtienen **un mínimo de sesenta (60) puntos** en una Evaluación Global, que puede ser escrita u oral de toda la materia y que no tiene recuperación. Caso contrario quedan en condición de libres en la materia.

El puntaje final resultará de promediar los puntajes obtenidos en ambas etapas (Primera y Segunda) y será volcado a la escala de Calificación Final que se detalla más adelante.

$$PF = (\text{Puntaje de Primera Etapa} + \text{Puntaje de la Segunda Etapa}) / 2$$

Calificación Final: de acuerdo a la siguiente tabla:

Puntaje Final	81 - 85	77 - 80	72 - 76	66 - 71	61 - 65	56 - 60	50 - 55
Nota Final	10 (Diez)	9 (Nueve)	8 (Ocho)	7 (Siete)	6 (Seis)	5 (Cinco)	4 (Cuatro)

Mag. Ing. Mario W. E. TOLEDO
Profesor Responsable
Construcciones Metálicas y de Madera