



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 04 de noviembre de 2025.-

VISTO el Expediente ID N° 8180608, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Análisis Estructural I", correspondiente a la carrera Ingeniería Civil – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza N° 1853.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Análisis Estructural I" para el cuarto nivel de la carrera Ingeniería Civil – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 966

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

RESOLUCION N° 966

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Rosario

Departamento de Ingeniería Civil / Secretaría Académica y de Planeamiento

ANEXO N° I



CARRERA: INGENIERIA CIVIL
ASIGNATURA: ANALISIS ESTRUCTURAL I
Programa Analítico Plan 2023 (Ord. N°1853)

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ing. Civil	Carrera	Ingeniería Civil Comisión:
Asignatura:	Análisis Estructural I – Asignatura N° 29		
Nivel de la carrera	Cuarto Nivel	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Área:	Estructuras y Fundaciones		
Carga horaria presencial semanal:	5 h. Cátedras	Carga total:	Horaria 120 h. Reloj

Presentación, Fundamentación

La asignatura consta de un temario que abarca tanto aspectos teóricos como prácticos vinculados a la resolución de pórticos hiperestáticos.

Su función en el plan de estudio es dar a los alumnos herramientas de cálculo estructural, principalmente de estructuras de barras a fin de poder resolver los problemas de dimensionamiento y verificación que se plantean en los cursos superiores.

Relación de la asignatura con las Competencias de egreso de la carrera

Tabla relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

(0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE01 (Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, con aplicación de la legislación vigente.): 2	CT1 (Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.): 2	CG6 (Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo) : 1



<p>CE03 (Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos) : 2</p>	<p>CT2 (Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería):1</p>	<p>CG7 (Comunicarse con efectividad): 1</p>
<p>CE08 (Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente): 2</p>	<p>CT3 (Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería): 1</p>	<p>CG8 (Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global): 0</p>
<p>CE17 (Diseñar, desarrollar, modelar y predecir, las obras, sistemas y procesos de la Ingeniería Civil, aplicando TIC's herramientas informáticas sencillas e integradas): 3</p>	<p>CT4 (Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería): 1</p>	<p>CG9 (Aprender en forma continua y autónoma): 1</p>
	<p>CT5 (Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas): 0</p>	<p>CG10 (Actuar con espíritu emprendedor): 1</p>

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos físicos de rigidez y flexibilidad y modelo teórico de análisis • Desarrollar capacidad para resolver sistemas estructurales planos por métodos automáticos de análisis, modelar e Interpretar resultados y verificar la validez de los modelos de análisis. Calcular sistemas estructurales en estado plástico • Aplicar software de cálculo específico (Pplan, Ftool, Cype3D, Etabs, Sap2000, RFEM, etc.) para analizar, relacionar, evaluar y comprender los métodos aproximados, de flexibilidad y rigidez de resolución de sistemas estructurales hiperestáticos.



Contenidos mínimos:

- Introducción al análisis estructural. Modelo físico y modelo analítico. Principio de superposición de efectos. Trabajo de deformación y energía potencial de deformación. Teorema de Clapeyrón. Teorema de reciprocidad de deformaciones elásticas – Ley de Betti. Ley de Maxwell.
- Principio de los trabajos virtuales. Método de las Fuerzas. Métodos de las incógnitas geométricas.
- Métodos aproximados.
- Estructuras simétricas.
- Sistemas hiperestáticos espaciales simples.
- Resolución de estructuras bajo cargas móviles. Líneas de influencia y diagramas de envolventes. Sistemas hiperestáticos. Método de Müller breslau: aplicación de Ley de Betti- Maxwell.
- Análisis elasto-plástico de los sistemas estructurales. Momento plástico resistente y rótula plástica. Teoremas fundamentales: Teorema del Límite Inferior. Teorema del Límite Superior. Método estático basado en el Teorema del Límite Inferior. Método cinemático o del mecanismo basado en el Teorema del límite Superior.
- Análisis estructural con teoría de segundo orden
- Introducción a los métodos matriciales. Aplicación de software específico.
- Conceptos de elasticidad.

Correlatividades para Cursar y Rendir:

Cursadas:

- 16 Resistencia de Materiales
- 17 Tecnología del Hormigón

Aprobadas:

- 09 Análisis Matemático II
- 10 Estabilidad
- 11 Ingeniería Civil II
- 14 Probabilidad y Estadística

Correlatividades posteriores:

- 33 Construcciones Metálicas y de Madera
- 34 Cimentaciones
- 38 Análisis Estructura II
- 41 Proyecto Final



Contenido desarrollados

UNIDAD DIDACTICA N° 1

Eje conceptual: Generalidades sobre las estructuras

Temas:

1. Estructuras. Concepto y características generales. Atributos estructurales. Diseño general del conjunto estructural. Estructuras hiperestáticas espaciales simples. Resolución en el plano. Vínculos y nodos.
2. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Comparación, características y distintos tipos. Grado de hiperestaticidad. Principio de Superposición de Efectos.

UNIDAD DIDACTICA N° 2:

Eje conceptual: Desplazamientos y deformaciones en sistemas formados por barras.

Temas:

1. Desplazamientos y deformaciones. Definiciones generales.
2. Trazado de elásticas en sistemas de pórticos planos.
3. Trabajo de deformación y energía potencial de deformación. Trabajo externo interno de deformación. Teorema de Clayperón. Teorema de reciprocidad de deformaciones elásticas (Ley de Betti). Ley de Maxwell.
4. Principio de los trabajos virtuales (PTV). Hipótesis de cálculo. Método de la carga Unitaria.
5. Método de la viga conjugada. Hipótesis de cálculo y desarrollo del método.

UNIDAD DIDACTICA N° 3:

Eje conceptual: Resolución de sistemas hiperestáticos por el Método de las Fuerzas.

Temas:

1. Hipótesis de cálculo. Elección del sistema fundamental.
2. Planteo y resolución de sistemas de ecuaciones.
3. Simplificaciones. Aprovechamiento de la simetría y antimetría.
4. Descenso de apoyos y temperatura.

UNIDAD DIDACTICA N° 4:

Eje conceptual: Resolución de sistemas hiperestáticos por el Método de la Rigidez. Utilización de software para cálculo de estructuras.

Temas:

1. Hipótesis de cálculo y generalidades. Indeterminación cinemática. Discretización de elementos. Identificación estructural. Matriz de rigidez de barras. Expresión general del Método de la Rigidez.
2. Introducción al Método de elementos finitos aplicado a estructuras planas. Utilización de software para cálculo de estructuras. Modelo físico y modelo analítico.

UNIDAD DIDACTICA N° 5:

Eje conceptual: Resolución de sistemas hiperestáticos por el Método de Cross.

Temas:

1. Hipótesis de cálculo y generalidades. Ecuación fundamental. Momento de emprotramiento perfecto. Rigidez angular de un extremo de una barra. Coeficientes de distribución y transmisión.
2. Sistemas indesplazables e desplazables. Grado de desplazabilidad. Ecuaciones de compatibilidad. Descenso de apoyos.
3. Comparación con métodos aproximados para cálculo de estructuras hiperestáticas.



UNIDAD DIDACTICA N° 6:

Eje conceptual: Resolución de estructuras bajo cargas variables

Temas:

1. Tipos de cargas variables: concentradas, tren de cargas, distribuidas y accidentales. Cargas móviles.
2. Líneas de influencia. Método por puntos, analítico y cinemático. Método de Müller Breslau. Análisis en sistemas isostáticos e hiperestáticos.
3. Diagrama de envolventes. Utilización de líneas de influencia para su trazado. Envolventes en vigas simples y continuas. Análisis en sistemas isostáticos e hiperestáticos.
4. Utilización de software para cálculo de diagramas de envolvente.

UNIDAD DIDACTICA N° 7:

Eje conceptual: Análisis elasto – plástico de los sistemas estructurales

Temas:

1. Hipótesis. Mecanismo de plastificación en flexión. Rótula plástica. Momento elástico y momento plástico.
2. Teoremas fundamentales: Teorema del Límite Superior. Teorema del Límite Inferior. Método estático de resolución basado en el Teorema del Límite Inferior. Método cinemático o del mecanismo basado en el Teorema del Límite Superior. Método paso por paso.
3. Utilización de software. Módulo plástico y módulo resistente de secciones. Coeficiente de forma.

Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación

La propuesta se basa en un enfoque constructivista y sociocultural del aprendizaje, entendido como un proceso situado, social, activo y colaborativo. Se promueve la participación de los estudiantes mediante estrategias como resolución de problemas, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos y simulaciones, que integran teoría y práctica. La enseñanza se orienta al desarrollo de competencias profesionales, con énfasis en el pensamiento crítico, el compromiso ético y la actuación contextualizada. La evaluación acompaña este enfoque, priorizando su carácter formativo, coherente con las estrategias didácticas y centrada en evidenciar el logro de competencias.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Apuntes propios de la cátedra de Análisis Estructural I - FRRo UTN
Cervera Ruiz, Blanco Díaz. Mecánica de Estructuras-Libros 1y2
Belluzi, Odone. Ciencia de la Construcción.
Argüelles Alvarez, Ramón. Cálculo de Estructuras.
Massonet, Ch. - Save, M. Cálculo plástico de las construcciones.

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Rosario

Departamento de Ingeniería Civil / Secretaría Académica y de Planeamiento



Bignoli, Arturo-Carretero, Roberto-Fioravanti, Máximo-Guaragna, Mario.
Análisis estructural.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

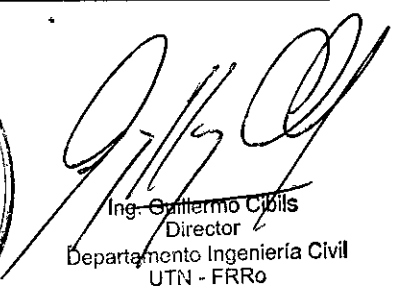
Kardestuncer, Hayrethin. Introducción al análisis estructural con matrices.

Neal, Bernard. The plastic methods of structural analysis.

Timoshenko, Stephen-Gere, James. Theory of elastic stability.

Bleich, Friedrich. Buckling strength of metal structures.




Ing. Guillermo Cebils
Director
Departamento Ingeniería Civil
UTN - FRRo