

Presidencia Roque Sáenz Peña, 10 de marzo de 2022

RESOLUCIÓN N° 07/2022 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2022- 00321 iniciado por el Ingeniero. Frank, Walter de la Carrera de Ingeniería Industrial, medio por el cual eleva modificación del Programa Asignatura Estabilidad y Resistencia de Materiales, y;

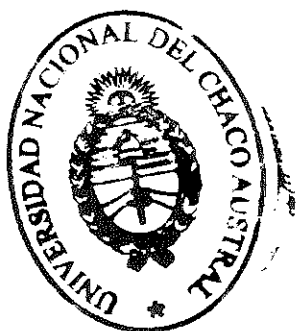
CONSIDERANDO:

Que se solicita Modificación de la Resolución N° 149/11 – R. Programa de la Asignatura ESTABILIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES que corresponde al 3er. año de la Carrera INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Que las modificaciones comprenden: docentes a cargo y; se incorpora se incorpora el programa analítico de Trabajos Prácticos.

Que se modifican los métodos de Evaluación; dado que la asignatura ya no será promocional.

 Lo aprobado en sesión de la fecha;



POR ELLO:

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º: Aprobar la Modificación del Programa Asignatura Estabilidad y Resistencia de Materiales de la Carrera Ingeniería Industrial perteneciente al Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas y que, como Anexo Único, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: Regístrese, comuníquese, y archívese



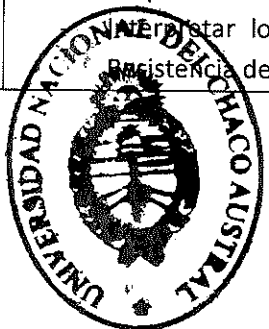

Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

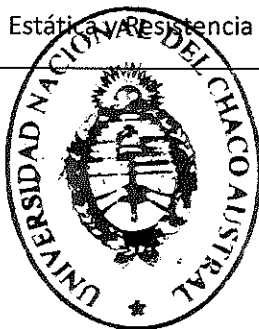
 UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		18- ESTABILIDAD y RESISTENCIA de los MATERIALES Plan de Estudios Resolución N°013/08-R. y su Modif. Resolución N°096/2020-C.S. y Resolución N°017/2021-C.S.	
Carga Horaria: 120 horas Teóricas: 45 horas Prácticas: 75 horas		Programa vigente desde: 2022	
Carrera		Año	Cuatrimestre
INGENIERIA INDUSTRIAL		Tercero	Primero
CORRELATIVAS PRECEDENTES			CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES
Asignaturas			Asignaturas
Para cursar		Para rendir	
Regularizadas	Aprobadas	Aprobadas	
Cálculo II	Física I.	Cálculo II	
Física II	Sistemas de Representación	Física II	
DOCENTES:			Profesor Adjunto: Esp. Ing. Walter Adrián Frank Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Silvia Daniela Ponce



FUNDAMENTACIÓN:	Esta asignatura permite que el alumno incorpore los conocimientos necesarios para entender la construcción y materialización de los distintos elementos empleados en ingeniería. De acuerdo con la opinión de Viollet-le-Duc, '...la lógica estática y la racionalidad del procedimiento constructivo son inseparables, como si uno fuera la prueba necesaria del otro y viceversa'. Es la estática la base sobre la que se fundan todos los otros conocimientos necesarios que permitirán al estudiante entender el comportamiento de las estructuras resistentes de los edificios e instalaciones. Además de realizar el análisis de equilibrio externo, solicitaciones internas, de cada clase de elemento del sistema estructural y del conocimiento del comportamiento mecánico de los materiales, se busca que el alumno desarrolle capacidad de observación para poder detectar cada elemento que hace al sistema estructural completo.
OBJETIVOS:	Generales: Que el/la estudiante: - Comprenda los fenómenos de la estática y resistencia de materiales. - Desarrolle habilidades analíticas para resolver problemas que demandan la asimilación de conceptos fundamentales de la mecánica de materiales y análisis de sistemas mecánicos y estructurales. Específicos: - Adquirir el manejo del lenguaje específico. - Interpretar los conceptos básicos de la Estabilidad y Resistencia de Materiales.



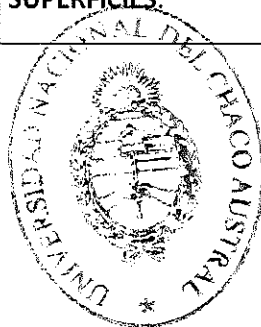
	- Aplicar los conceptos a situaciones reales vinculadas con el desarrollo de problemas de aplicación de la vida real. - Analizar estáticamente, dimensionar o verificar elementos sometidos a compresión, tracción, corte, flexión, torsión y pandeo, incluyendo conceptos fundamentales como el esfuerzo y la deformación unitaria. - Evaluar las piezas sometidas a sollicitaciones cíclicas (Fatiga), como así también por sollicitaciones dinámicas axial, por flexión y por torsión. - Aplicar las técnicas de resolución de problemas estructurales simples. - Emplear software específico para el análisis estático de estructuras y su dimensionado.
CONTENIDOS MÍNIMOS:	Sistemas de fuerzas. Equilibrio de sistemas vinculados. Reticulados. Reacciones de vínculos y esfuerzos en barras. Sistema de alma llena. Momento flector y esfuerzos de corte. Ley de Hooke. Tensiones de tracción, compresión y corte. Flexión y torsión. Estado plano de tensión. Pandeo. Teoría de rotura. Acciones dinámicas. Nociones de elasticidad.
MÉTODOS PEDAGÓGICOS:	Resulta necesario establecer, a través del ejercicio docente, un proceso de comunicación profesor-alumno dinámico y en permanente estado de ajuste, con valoración por parte de ambos en forma continua y sistemática de los métodos y formas de enseñanza. La actitud docente y su orientación metodológica no deberán, por lo tanto, ser ajenas a lo práctico y a lo aplicado. Tratamos de lograr siempre un equilibrio entre la formación técnica abstracta y los aspectos prácticos concretos. Se promoverá: a) La capacitación para la conceptualización de los aspectos físicos fundamentales, vinculados a la aplicación de esas técnicas a la Estática y Resistencia de Materiales.



	b) El cultivo de las aptitudes de inducción, deducción y analogía como complementos claves del proceso de razonamiento necesario. c) La motivación en el estudiante para que aparezcan o se acentúen la originalidad y la creatividad. d) La asociación, conexión e integración de lo teórico con lo práctico. Estrategias de enseñanza: Se desarrollarán clases teóricas de exposición, interrogatorio dirigido, debates, investigación bibliográfica y seguidamente en las clases prácticas se plantearán problemas de aplicación relacionados con las mismas Respecto a trabajos que abarquen otras disciplinas, se propone por ejemplo el diseño y calculo uniones remachadas, donde es necesario determinar los distintos tipos de materiales a unir y determinar las solicitaciones máximas, de esta manera se interrelacionarían las asignaturas Conocimientos de Materiales, Mecánica y Elementos de Máquinas, y Estabilidad y Resistencia de Materiales. Otro caso sería el de recipientes sometidos a presión interior (Depósito de aire de compresores), determinación de los materiales a usar, cálculo de la unión soldada y determinación de las solicitaciones máximas. -
MÉTODOS DE EVALUACIÓN:	Se evaluará a los alumnos con tres exámenes parciales, con igual cantidad de exámenes recuperatorios. El primero abarca los cinco primeros temas, es decir los correspondientes a la estática. El segundo parcial incluye los temas de las unidades seis a nueve, correspondiente a la primera parte de resistencia de materiales referido a tracción, compresión, flexión, corte y deformaciones en flexión; y el tercero comprende temas referidos a flexión compuesta, torsión, pandeo, fatiga y cargas dinámicas. Se incluirá trabajos de laboratorio referidos a tracción, flexión y compresión de distintos materiales, realizados en la máquina universal de ensayo. Además, cada alumno debe presentar una carpeta con todos los trabajos realizados en las clases prácticas y de laboratorio.



	Los parciales serán escritos y tratarán sobre conceptos teóricos y resoluciones de problemas similares sobre los trabajos prácticos realizados. Las evaluaciones están orientadas a determinar si el alumno fue capaz de asociar los conceptos teóricos de cada tema con su aplicación práctica. Para regularizar la asignatura, los alumnos deberán cumplir con los requerimientos de la Resolución N° 080/12-C.S., es decir, aprobar los exámenes parciales con una calificación mínima de 6 (seis) puntos, pudiendo recuperar tantas veces como número de parciales tenga, y deberán tener el 75% de asistencia a las clases de trabajos prácticos y laboratorios, aprobando el 100% de los mismos. Una vez regularizado la asignatura, los alumnos se encontrarán en condiciones de rendir el examen final correspondiente.
PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS:	UNIDAD 1: PRINCIPIOS DE LA ESTÁTICA. SISTEMA DE FUERZAS COPLANARES. Principios de la Estática. Fuerzas. Representación Gráfica. Resultante. Fuerzas concurrentes. Fuerzas paralelas. Caso general de fuerzas. Teorema de las proyecciones. Composición, descomposición y condiciones de equilibrio. Polígono Funicular. Condiciones gráficas y analíticas de equilibrio de fuerzas. UNIDAD 2: MOMENTO DE UNA FUERZA. PARES DE FUERZAS. Momento estático de una fuerza y de un sistema de fuerzas. Teorema de Varignon. Par de fuerzas. Definición. Momento estático de los pares de fuerzas. Pares iguales y pares equivalentes. Composición de pares. Composición de una fuerza y un par. Traslación paralela de una fuerza en su plano. UNIDAD 3: MOMENTOS ESTÁTICO Y DE INERCIA DE SUPERFICIES.



Baricentro. Definición. Determinación analítica en superficies. Momentos estáticos de superficie respecto a ejes determinados. Ley de variación del momento estático de un rectángulo respecto a un eje baricéntrico de éste.

Momentos de segundo orden: momentos de inercia. Momento centrífugo. Momento de inercia polar. Radio de giro. Teorema de Steiner. Momentos de inercia de superficies. Variación del momento de inercia en función de la dirección de los ejes. Ejes principales de inercia.

UNIDAD 4: GRADOS DE LIBERTAD CHAPAS VINCULOS Y REACCIONES.

Desplazamiento de puntos materiales y cuerpos en el espacio. Grados de libertad. Chapas definición. Grados de libertad. Sistemas isostáticos e hiperestáticos. Vínculos. Definición. Vínculo de la rigidez. Vínculos internos y externos. Vínculos simples, dobles y triples. Cadena cinemática de chapas. Reacciones de vínculos. Calculo analítico en chapas y cadenas de chapas isostáticas.

UNIDAD 5: VIGA DE ALMA LLENA. PORTICOS. MOMENTOS FLECTORES. ESFUERZOS DE CORTE Y ESFUERZOS NORMALES.

Sistemas planos de alma llena. Cargas concentradas. Cargas uniformes y variablemente distribuidas. Vigas de alma llena. Pórticos. Definición. Calculo analítico de las reacciones de vínculo de una viga isostáticas o de un pórtico isostáticos con distintos estados de cargas.

Momento flector. Esfuerzo de corte. Esfuerzo normal. Definición. Determinación analítica. Trazado de diagramas característicos en distintos casos de vigas y pórticos isostáticos con distintos estados de carga.

UNIDAD 6: RETICULADOS.

Generación de un reticulado. Barras. Condición de rigidez. Teoría general de reticulados. Diversos tipos de reticulados. Cálculo analítico de los esfuerzos en las barras. Distintos métodos de la



determinación de esfuerzos en barras: método de Ritter, Cullman, etc...

UNIDAD 7: INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES.

Objeto de la Resistencia de Materiales. Propiedades mecánicas de los materiales. Tipos de sollicitación. Tensiones. Deformaciones. Tracción _ Compresión simples. Ley de Hooke. Diagrama de tensiones y deformaciones en el acero y otros materiales. Coeficiente de seguridad. Dimensionado de barras sometidas a tracción y compresión. -

UNIDAD 8: TRACCION Y COMPRESION.

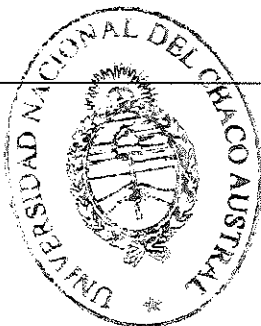
Tracción y compresión. Tensiones en planos inclinados. Estado unidimensional y bidimensional. Tensiones principales. Círculo de Mohr. Sistemas estáticamente determinados (isostáticos) e indeterminados. Influencia de la temperatura. Tubos de pared delgada sometida a presión interior. Piezas de igual resistencia en toda la sección. Tubos de pared delgada sometidos a presión interior. Piezas de igual resistencia en toda la sección. Relación entre E, G, y el coeficiente de Poisson.-

UNIDAD 9: FLEXIÓN SIMPLE.

Flexión simple normal o recta. Hipótesis de Bernoulli – Navier. Diagrama de tensiones. Modulo Resistente. Aplicaciones, cálculo y verificación de secciones. Flexión simple oblicua. Determinación de tensiones. Posición del eje neutro. Aplicación de la elipse de inercia. Dimensionamiento.

UNIDAD 10: CORTE EN FLEXIÓN.

Tensiones de corte. Ecuación de Jourawsky. Ley de variaciones para secciones rectangulares, perfiles doble T, etc. Formación de perfiles compuestos. Tensiones tangenciales en secciones asimétricas. Tensiones principales, círculo de Mohr. Aplicaciones.



UNIDAD 11: DEFORMACIONES EN LA FLEXION.

Deformaciones en vigas sometidas a flexión. Ecuación diferencial de la línea elástica. Aplicación en diversos casos. Determinación de los descensos y rotaciones en vigas isostáticas. Teorema I y II de Mohr. Resolución de sistemas hiperestáticos. Vigas continuas.

UNIDAD 12: FLEXIÓN COMPUESTA.

Definición. Flexión compuesta simple. Determinación analítica y gráfica de tensiones. Ecuación del eje neutro. Determinación gráfica y analítica del eje neutro. Flexión compuesta oblicua. Determinación del eje neutro. Propiedades entre el eje neutro y la aplicación de la carga. Núcleo central.

UNIDAD 13: TORSION.

Definición. Torsión en barras de sección circular llena y hueca. Tensiones y deformaciones. Cálculo de un árbol apoyado sobre cojinetes. Torsión en secciones muy delgadas cerradas. Torsión en secciones no circulares. Torsión y flexión combinadas. Hipótesis de Rankine. Hipótesis de Guest.

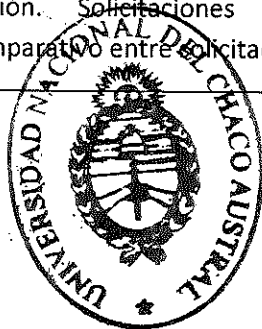
UNIDAD 14: PANDEO.

Consideración sobre el fenómeno de Pandeo. Carga crítica de Euler para barras con diferentes formas de vinculación. Esbeltez. Límite de validez de la fórmula de Euler. Recta de Tetmayer. Hipérbola de Euler. Diagrama de tensiones críticas. Coeficiente de seguridad al pandeo. Coeficiente "W" de pandeo. Ejemplos.

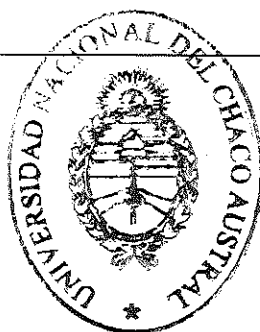
UNIDAD 15: FATIGA, CARGAS DINAMICAS.

Tipos de sollicitación por Fatiga. Resistencia a la Fatiga, curva de Wöhler. Dimensionado de piezas sujetas a sollicitaciones cíclicas. Fatiga por sollicitación axial y por flexión.

Sollicitaciones dinámicas axiales. Sollicitaciones dinámicas por flexión. Sollicitaciones dinámicas por torsión. Análisis comparativo entre sollicitaciones estáticas y dinámicas. -



	UNIDAD 16: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE EL EMPLEO DE SOFTWARE ESPECÍFICO.
PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:	TRABAJO PRÁCTICO N° 1: PRINCIPIOS DE LA ESTÁTICA Principios de la Estática. Fuerzas. Representación Gráfica. Composición, descomposición. Cálculo para determinación de Resultante y Equilibrante de un sistema de fuerzas. Cálculo analítico: aplicación de condiciones de equilibrio. Cálculo práctico: aplicación de métodos gráficos, paralelogramo, triángulo y polígono funicular. Momento estático de una fuerza y de un sistema de fuerzas. Cálculo para distintas condiciones. TRABAJO PRÁCTICO N° 2 BARICENTRO Y MOMENTO DE INERCIA Baricentro. Cálculo para la determinación analítica del baricentro en superficies. Momentos estáticos de superficie respecto a ejes determinados. Cálculo práctico y analítico. Momentos de segundo orden: momentos de inercia, momento centrífugo, momento de inercia polar. Cálculo práctico y analítico. Aplicaciones del Teorema de Steiner. Momentos de inercia de superficies. Variación del momento de inercia en función de la dirección de los ejes. Ejes principales de inercia. Aplicación del método gráfico: círculo de Mohr.



TRABAJO PRÁCTICO N° 3

GRADOS DE LIBERTAD CHAPAS, VÍNCULOS Y REACCIONES.

Cálculo práctico de esfuerzos y reacciones en chapas y cadenas de chapas isostáticas según los distintos tipos de vínculos y grados de libertad. Aplicación del método de Cullman.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

VIGA DE ALMA LLENA. PÓRTICOS. MOMENTOS FLECTORES. ESFUERZOS DE CORTE Y ESFUERZOS NORMALES.

Sistemas planos de alma llena: Vigas de alma llena. Pórticos.

Cálculo analítico de las reacciones de vínculo de vigas isostáticas para distintos estados de carga: concentradas, uniformes y variablemente distribuidas.

Cálculo analítico de las reacciones de vínculo de pórticos isostáticos con distintos estados de carga.

Trazado de diagramas característicos para los distintos casos de vigas y pórticos isostáticos: momento flector, esfuerzo de corte y esfuerzo normal.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5

RECTICULADOS.

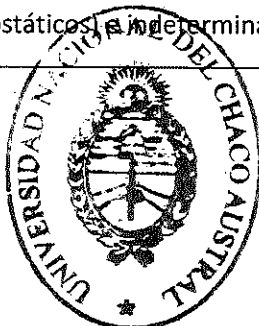
Cálculo de los esfuerzos y las reacciones de vínculo para distintos tipos de reticulados. Aplicación de métodos prácticos y analíticos: método de Ritter, Culmann, etc...

TRABAJO PRÁCTICO N° 6

TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.

Cálculo de esfuerzos de Tracción y compresión, estado bidimensional. Tensiones principales. Aplicación del método gráfico: Círculo de Mohr.

Cálculo de esfuerzos en sistemas estáticamente determinados (isostáticos) e indeterminados.



	Determinación de esfuerzos por influencia de la temperatura. TRABAJO PRÁCTICO N° 7 FLEXIÓN SIMPLE. Cálculo de esfuerzos de flexión simple normal o recta. Diagramas de tensiones. Cálculo y verificación de secciones. Cálculo de esfuerzos de flexión simple oblicua. Determinación de tensiones. Determinación de la posición del eje neutro y las tensiones máximas y mínimas. Dimensionamiento. TRABAJO PRÁCTICO N° 8 ESFUERZO DE CORTE EN FLEXIÓN. Cálculo de los valores de tensiones de corte: aplicación de ecuación de Jourawsky. Determinación de las variaciones para secciones rectangulares, perfiles doble T, etc. Cálculo para perfiles compuestos. Cálculo de tensiones principales: aplicación de método gráfico círculo de Mohr. TRABAJO PRÁCTICO N° 9 DEFORMACIONES EN LA FLEXIÓN. Determinación de las deformaciones en vigas sometidas a flexión para diversos sistemas de carga. Cálculo con aplicación de la ecuación diferencial de la línea elástica. Determinación de los valores de las deformaciones a partir de datos tabulados. Comparación con valores calculados.
--	--



TRABAJO PRÁCTICO N° 10

FLEXIÓN COMPUESTA.

Cálculo analítico y gráfico de los valores de tensión por flexión compuesta simple. Determinación gráfica y analítica del eje neutro.

Cálculo analítico y gráfico de las tensiones por flexión compuesta oblicua. Determinación del eje neutro. Cálculo de núcleo central en casos dados.

TRABAJO PRÁCTICO N° 11

TORSIÓN.

Cálculo analítico y gráfico de las tensiones por torsión en barras de sección circular llena y hueca. Determinación de tensiones y deformaciones.

Cálculo de un árbol apoyado sobre cojinetes.

Cálculo de valores de tensión por torsión y flexión combinadas. Aplicación de la hipótesis de Rankine y la hipótesis de Guest en casos particulares.

TRABAJO PRÁCTICO N° 12

PANDEO.

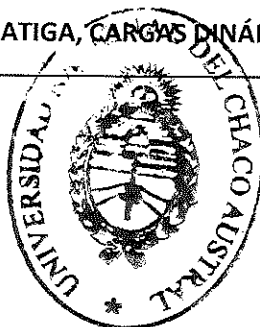
Determinación de los valores de la carga crítica de Euler para barras con diferentes formas de vinculación.

Aplicación de concepto de esbeltez y límite de validez de la fórmula de Euler, recta de Tetmayer. Determinación del Coeficiente de seguridad al pandeo.

Cálculo de valores de carga máxima con el método coeficiente "W" de pandeo.

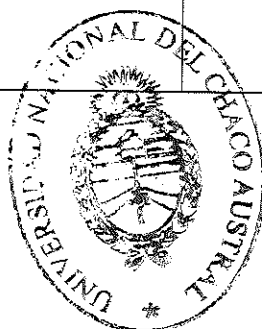
TRABAJO PRÁCTICO N° 13

FATIGA, CARGAS DINÁMICAS.



	Cálculo y dimensionado de piezas sujetas a solicitaciones cíclicas. Cálculo de fatiga por solicitación axial y por flexión. Determinación de valores máximos de carga por: Solicitaciones dinámicas axiales, Solicitaciones dinámicas por flexión, Solicitaciones dinámicas por torsión. Análisis comparativo entre solicitaciones estáticas y dinámicas: ejemplos prácticos. TRABAJO PRÁCTICO N°14 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE EL EMPLEO DE SOFTWARE ESPECÍFICO.
--	--

Título	Autor	Editorial	Año	Unidades	ISBN
ANALISIS ESTRUCTURAL	R. C. Hibbeler	Prentice Hall Hispanoamericana	1997	5,6, 9, 10, 11	970-17-0047-9
CURSO MEDIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES	Enrique Panseri	CONST. SUDAMERIC.	1969	7,8,9,10,11,12,13,14	-
EJERCICIOS BASICOS DE ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	Ernesto Juliá Sanchis, Jorge Gabriel Segura Alcara	Ed. Univ. Politéc. Valencia	2014	4,5,6,7,8,9,10	9788497056687
ESTABILIDAD I	Enrique Fliess	KAPELUSZ	1970	1,2,3,4,5,6	-
INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	Raffo	Edit. Alsina	2002	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	950-553-019-6



///Res. N° 07/2022-DCByA.

LECCIONES DE ESTÁTICA GRÁFICA	Humberto Meoli	NIGAR	1976	1,2,3,4,5,6	-
MÉCANICA DE MATERIALES	Fitzgerald	ALFAOMEGA	1997	5,6,7,8,9,10	9789701501542
MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - ESTÁTICA	Beer- Johnston	MC GRAW HILL	2021	1,2,3,4,5,6	9781456287580
MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES: TEXTO SIMPLIFICADO	Harry Parker	LIMUSA	2001	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1	9789681859299
RESISTENCIA DE MATERIALES	Zabala Carbó	EL ATENEO	1974	7,8,9,10,11	-
RESISTENCIA DE MATERIALES	Luis Ortiz Berrocal	McGraw-Hill	2002	7,8,9,10,11,12,13,14	84-481-3353-6
RESISTENCIA DE MATERIALES	Miquel Ferrer Ballester Y OTROS	EDICIONS UPC	2021	5,6,7,8,9,10,11	<u>9788483016213</u>
RESISTENCIA DE MATERIALES	P. A. Pezzano	Librería y Editorial Alsina	1984	7,8,9,10,11,12,13,14	
TIMOSHENKO. RESISTENCIA DE MATERIALES	<u>Gere,</u> <u>James M.</u>	<u>Ediciones</u> <u>Paraninfo, S.A</u>	2002	7,8,9,10,11,12,13,14, 15	9788497320658




Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas