

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:	<i>Mediciones y Ensayos</i>				DICTADO: Cuatrimestral TRONCAL			
HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE				
TEÓRICAS		PRÁCTICAS						
Por semana	Total	Por semana	Total	Ing. Alejandro Staffa				
3	48	3	48	Ing. Gustavo Salvatierra				
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES								
PARA CURSAR			PARA RENDIR APROBADAS					
CURSADAS		APROBADAS						
- Estabilidad I - Materiales Metálicos - Física II		- Análisis Matemático I - Física I		- Estabilidad I - Materiales Metálicos - Física II				

PROGRAMA SINTÉTICO

- Mediciones Físicas y Mecánicas. Fundamentos.
- Mediciones de parámetros cinemáticos, dinámicos, térmicos, ambientales, sonoros y másicos.
- Comunicación entre Instrumentos de Medición y microcontroladores.
- Ensayos destructivos estáticos.
- Tracción.
- Compresión.
- Corte y Torsión.
- Flexión y doblado.
- Embutido.
- Dureza.
- Ensayos destructivos de duración.
- Fluencia lenta.
- Impacto.
- Fatiga.
- Ensayos no destructivos
- Líquidos penetrantes.
- Partículas magnetizables.
- Por inducción electromagnética y corrientes parásitas.
- Ultrasonido.
- Radiografía industrial.

CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO

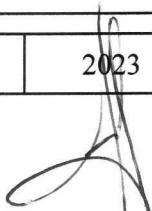
(Indicar Unidad / Tema / Horas desarrolladas)

- Mediciones físicas y mecánicas. (27 horas)

Unidad 1- Mediciones, fundamentos. (6 horas): Vocabulario Internacional de Metrología. Sistema Internacional de Unidades. Definiciones de las unidades de base y unidades derivadas, múltiplos y submúltiplos. Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida – GUM. Evaluación de incertidumbres, magnitudes de influencia, calibración, patrones y trazabilidad.

Unidad 2- Medición de fuerza, tensiones y deformaciones (6 horas): celdas de carga y extensómetros eléctricos. Determinación de constantes elásticas. Medición de esfuerzos de tracción, compresión, flexión y torsión. Medidores múltiples, ubicación de galgas extensiométricas y arreglo del puente de Wheatstone. Foto elasticidad. Principios y aplicaciones.

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------



DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE: *Mediciones y Ensayos*

DICTADO:
Cuatrimestral
TRONCAL

Unidad 3- Mediciones de presión, velocidad y caudal en fluidos (6 horas): barómetros, manómetros y vacuómetros. Medición de presiones absolutas y relativas, estáticas, dinámicas y totales. Ecuación de Bernoulli, propiedades de los fluidos, densidad, peso específico, viscosidad cinemática y dinámica. Caudalímetros volumétricos y básicos. Tipos de instrumentos, principios de funcionamiento, aplicaciones, rangos de funcionamiento y resoluciones.

Unidad 4- Mediciones de temperatura y humedad (3 horas): Termómetros y medidores de Humedad relativa ambiente. Temperatura de bulbo húmedo, temperatura de bulbo seco, presión total y presión seca, conceptos y diagramas de aplicación. Tipo de instrumentos, principios de funcionamiento, aplicaciones, rangos de uso y resoluciones.

Unidad 5- Medición de torque, revoluciones y potencia (6 horas): Dinamómetro, ensayo de motores de combustión interna, curvas características, factores mecánicos y atmosféricos, corrección de potencia. Norma ISO y SAE.

- **Ensayos para la determinación de propiedades mecánicas de los materiales.**

- **Ensayos destructivos estáticos (30 horas):**

Unidad 6- Ensayo de Tracción (9 horas): probetas, formas y dimensiones normalizadas, esfuerzo de tracción, diagramas, determinaciones convencionales y reales, constantes elásticas, plasticidad y exponente de endurecimiento mecánico, resiliencia y tenacidad. Mecanismos de deformación, tipos de rotura, estados de tensión y modos de falla. Ensayos de tracción en caliente.

Unidad 7- Ensayos de compresión y corte (6 horas): Probetas, formas y dimensiones normalizadas. Esfuerzo de compresión, estado de tensiones, influencia del rozamiento e inestabilidad lateral (pandeo), comportamiento de materiales dúctiles y frágiles, tipos de rotura y modos de falla. Ensayo de corte.

Unidad 8- Ensayos de Dureza (6 horas): concepto, principio de medición, métodos Brinell, Vickers y Rockwell. Micro dureza Vickers. Durómetros fijos y portátiles. Dureza Shore. Aplicaciones.

Unidad 9- Ensayos de Flexión, Plegado y Embutido (3 horas): Ensayo de flexión práctica. Plegado, dispositivos normalizados. Aplicaciones, criterios de selección, aceptación y rechazo. Uso en chapas y uniones soldadas. Propiedades mecánicas de chapas finas aptas para embutido.

Unidad 10- Ensayo de Torsión (6 horas): probetas dimensiones y formas normalizadas. Comportamiento de materiales dúctiles y frágiles. Roturas características y modos de falla. Diagramas y determinaciones.

- **Ensayos destructivos de duración (24 horas):**

Unidad 11- Ensayos de Impacto (6 horas): probetas, entallas y equipos normalizados. Métodos Charpy e Izod. Efectos fragilizantes: forma, velocidad de aplicación de carga y temperatura. Transición dúctil – frágil. Comportamiento resiliente o tenaz. Roturas característica y modos de falla. Tipos de comportamiento, relación con la estructura de los materiales, tratamientos térmicos y temperatura.

Unidad 12- Ensayos de Creep (6 horas): probetas, equipos y procedimientos normalizados. Fenómeno

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:	<i>Mediciones y Ensayos</i>	DICTADO: Cuatrimestral
		TRONCAL

de fluencia lenta, mecanismos internos en el material, temperaturas de diseño de materiales resistentes al creep y determinación de la resistencia al creep. Diagramas característicos y cálculo de vida residual.

Unidad 13- Ensayos de Fatiga (6 horas): parámetros característicos, diagramas característicos de Wöhler, Smith, Goodman y otros. Fracturas características, mecanismos y modos; inicio, propagación y rotura final. Resistencia a la fatiga y límite de fatiga.

Unidad 14- Ensayos de Tenacidad a la Fractura y Velocidad de crecimiento de fisuras (6 horas): Mecánica de la fractura, probetas, pre-fisuración y ensayo. Factor de intensidad de tensiones, valores críticos – Tenacidad a la fractura. Velocidad de crecimiento de fisura, ley de Paris y calculo de vida residual. Aplicaciones estáticas y dinámicas.

- **Ensayos No Destructivos – END (15 horas):**

Unidad 15- END líquidos penetrantes, partículas magnetizables y corrientes inducidas (3 horas): principios físicos, propiedades de líquidos y partículas, equipamiento, fuentes de iluminación, técnicas y procedimientos, indicaciones, interpretación, alcances y limitaciones.

Unidad 16- END Ultrasonido (6 horas): Efecto piezoelectrónico, generación de ondas ultrasónicas, palpadores, acoplamiento y métodos. Impulso – eco, medición de espesores, detección de defectos, interpretación, determinación de lugar y tamaño. Phased array. Emisión acústica.

Unidad 17- END Radiografía Industrial (6 horas): Fundamentos, principios físicos, rayos X y gamma. Exposición, potencia y tiempo. Interpretación de defectos, técnicas y procedimientos. Indicadores de calidad de Imagen.

PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO Y/O TALLER:

Laboratorio 1- Calibración de la máquina universal de ensayos LOS, magnitud Fuerza.

Laboratorio 2- Mediciones de deformaciones y tensiones, strain gages.

Laboratorio 3- Medición de presiones y caudales. Banco hidráulico.

Laboratorio 4- Medición de velocidad y caudal. Tubo Pitot.

Laboratorio 5- Medición de torque, revoluciones y potencia de motor Diesel. Banco de Pruebas.

Laboratorio 6- Medición de dureza.

Laboratorio 7- Ensayo de tracción.

Laboratorio 8- Ensayo de compresión.

Laboratorio 9- Ensayo de corte.

Laboratorio 10- Ensayos de impacto.

Laboratorio 11- Ensayos de micro-dureza y metalográficos.

Laboratorio 12- Ensayos de plegado.

Laboratorio 13- Ensayo de creep.

Laboratorio 14- Ensayo de Fatiga.

Laboratorio 15- END Líquidos Penetrantes.

Laboratorio 16- END Partículas Magnéticas.

Laboratorio 17- END Ultrasonido.

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
--------------------------	------	------	------	------	------	------



DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE: *Mediciones y Ensayos*

DICTADO:
Cuatrimestral
TRONCAL

BIBLIOGRAFÍA:**Textos obligatorios:**

1. Guía para la expresión de la incertidumbre de medida – GUM, JCGM 100, BIPM, 2008. [Búsqueda | Centro Español de Metrología \(cem.es\)](#)
2. Mediciones Mecánicas, Figliola y Beasley, Alfaomega, 2003.
3. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, Callister, Reverté, 2016.
4. Laboratorio de Ensayos Industriales, Gonzalez Arias, Litenia, 1986.
5. Mecánica de Fractura, Perez Ipiña, Alsina, 2013
6. Análisis de Fallas, Otegui, EUDEM, 2013.
7. Laboratorio de Ensayos Industriales – Ultrasonido, Gonzalez Arias, Litenia, 1987.
8. Ensayos No Destructivos, ISA, 2002

Textos alternativos:

Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de materiales, Willian Smith, Thomson,
Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Donald Askeland,
Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Pero Sanz Elorza,

Textos de apoyo

1. Vocabulario Internacional de Metrología, JCGM 200, BIPM, 2012. [Búsqueda | Centro Español de Metrología \(cem.es\)](#)
2. Automóviles - Código de ensayo de motores - Potencia Neta, ISO 1585, 2020.
3. Método de ensayo de tracción IRAM IAS U 500-102, 2016.
4. Método para determinar el coeficiente de endurecimiento “n” mediante ensayos de tracción axil, IRAM-IAS U 500 45, 2003.
5. Standard Test Method for Tensile Strain-Hardening Exponents (n-values) of Metallic Sheet Materials, ASTM E646, 2016.
6. Standard Test Method for Elevated Temperature Tensile Test of Metallic Materials, ASTM E21, 2017.
7. Método de ensayo de dureza Brinell, IRAM-IAS-NM-ISO U 500-6506-1, 2022.
8. Método de ensayo de dureza Rockwell, IRAM-IAS-NM-ISO U 500-6508-1, 2010.
9. Método de ensayo de dureza Vickers, IRAM-IAS -NM-ISO U 500-6507-1, 2010.
10. Método de ensayo de microdureza Vickers, IRAM-IAS U 500-78, 2009.
11. Tabla de conversión de valores de dureza, IRAM-IAS U 500-607, 1978
12. Método de ensayo a la flexión por impacto, entalladura en V, IRAM-IAS U 500-16, 2012
13. Método de ensayo de doblado, IRAM-IAS U 500-103, 2019.
14. Método de ensayo de embutido (Erichsen modificado), IRAM-IAS U 500-116, 2009.
15. Plane-Strain fracture Toughness of Metallic Materials, ASTM E 399, 2022.
16. Standard Test Methods for Conducting Creep, ASTM E 139, 2011.
17. Fractography, ASM Handbook, volumen 12, 1987.
18. Metallography and Microstructures, ASM Handbook, volumen 9, 2004.
19. Metals Handbook Desk Edition, ASM, 1998.

PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)

Alejandro Staffa.

Solventura G.

VIGENCIA
AÑOS

2023

2024

2025

2026

2027

2028

utnbhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	5/5
DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA		
PROGRAMA DE:	<i>Mediciones y Ensayos</i>	DICTADO: Cuatrimestral TRONCAL
Programa aprobado por resolución de Consejo Directivo N°:		

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
--------------------------	------	------	------	------	------	------

