

QUÍMICA APLICADA
Planificación Ciclo Lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Mecánica	Carrera	Ingeniería Mecánica
Asignatura:	Química Aplicada		
Nivel de la carrera	II	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	3	Carga Horaria total:	96
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (si correspondiese)	-
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Dr. Ing. Eldo José Lucioni	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Dra. Ing. Andrea Gómez Sanchez	Dedicación:	Semiexclusiva

Presentación, Fundamentación

"La ingeniería es la aplicación de ciertos conocimientos, habilidades y actitudes, principalmente a la creación de obras y dispositivos físicos que satisfagan necesidades y deseos de la sociedad." (Krick, E.V. en Epíscopo y Saccheto, 2003). Esos conocimientos se estructuran a partir del conocimiento de las ciencias básicas (por ejemplo, Química) para luego orientarse hacia un carácter más práctico a fin de propender a la aplicabilidad de dichos conocimientos.

La Química es la ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de la materia a partir de su composición atómica. Por otro lado, la base de esta asignatura se asienta sobre la química orgánica que es la química que estudia los compuestos que contienen carbono en sus moléculas.

Cada día más el conocimiento químico general y, específicamente, el aplicado son imprescindibles para el desempeño profesional del Ingeniero Mecánico.

El cuerpo de conocimientos relativos a "dónde" y a "cómo" aplicar los principios de la ciencia se denomina *ciencia aplicada* (Epíscopo y Saccheto, 2003).

La asignatura Química Aplicada se complementa con Materiales Metálicos. Esta última incluye una introducción general a los materiales y sus propiedades, aunque esencialmente orientada a los materiales de base metálica. Por su lado, la Química Aplicada pone énfasis en los materiales no metálicos. El conjunto permite que el alumno complete un panorama amplio en relación con la Ciencia y Tecnología de Materiales.

El carácter de "ciencia aplicada" que marca a esta asignatura implica centrar los desarrollos temáticos en cuestiones de carácter orientado a la aplicabilidad inmediata de los conocimientos para la comprensión de la realidad circundante y, al mismo tiempo, la acción sobre dicha realidad.

Química Aplicada [*sic* Materiales No Metálicos] (y Materiales Metálicos) constituyen un conjunto intrínsecamente relacionado que otorga un conocimiento profundo de los materiales y da sustento a un componente esencial del campo profesional de la Ingeniería Mecánica, que, en lenguaje coloquial, puede expresarse mediante dos interrogantes, uno enfocado hacia el pasado y otro hacia el futuro:

¿Con qué materiales están hechas las cosas?

¿Con qué materiales se pueden hacer las cosas?

Otras asignaturas “dicen” cómo hacerlo, qué modelo físico-matemático emplear, cuándo hacerlo, cuál es el costo económico, etc.; en cambio, esta asignatura, Materiales Metálicos, “dice” con qué hacerlo, en otras palabras, qué materiales metálicos están a disposición del Ingeniero Mecánico para poner en acto los diseños, proyectos y cálculos surgidos de su quehacer profesional.

El futuro Ingeniero Mecánico debe conocer los distintos tipos de metales tanto, ferrosos como no ferrosos, su obtención, transformación y propiedades para su posterior selección a fin de lograr una adecuada utilización en las actividades propias de la Ingeniería Mecánica. Esta asignatura proporciona las herramientas necesarias para “leer” un material, es decir, para comprender el significado de los valores de sus propiedades, siendo capaz de solicitar e interpretar las pruebas y ensayos pertinentes a una caracterización adecuada previa a su empleo en la puesta en obra del diseño previo; en otras palabras, otorga *“las competencias necesarias para ser capaz de seleccionar un material metálico para una determinada aplicación y su tratamiento con el fin de obtener las propiedades requeridas antes y después de su procesado. Le permitirá, además, la obtención de habilidades [para comprender la] caracterización de materiales metálicos (control microestructural, obtención de propiedades mecánicas, realización de tratamientos termomecánicos, resistencia a la corrosión, etc.), y ser capaz de relacionar los datos obtenidos con el comportamiento esperable del material en una determinada aplicación industrial.”*¹

Planteado el *problema de la fundamentación* de Química Aplicada (Materiales No Metálicos) -y, en general, de cualquier asignatura relacionada con el entendimiento de los materiales-, la solución puede desarrollarse basada en una *secuencia* (de orden único, no reordenable) que informa sobre la trascendental necesidad que tiene un Ingeniero Mecánico de dominar el conocimiento de los materiales a fin de lograr una adecuada selección y uso de estos. La Figura 1 muestra la secuencia, en tanto que, la Figura 2, muestra el *constructo*² que resuelve definitivamente el problema de fundamentación de la asignatura. Así, expresado algebraicamente,

¹ Canales Vázquez, J. y Pérez Flores, J.C. Materiales Metálicos Para Ingeniería Mecánica. E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Castilla.

² **Constructo:** Construcción teórica para comprender un problema determinado. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <https://dle.rae.es>).

secuencia + constructo = fundamentación



Figura 1. Secuencia Cognitiva de Fundamentación de Química Aplicada (Materiales No Metálicos)

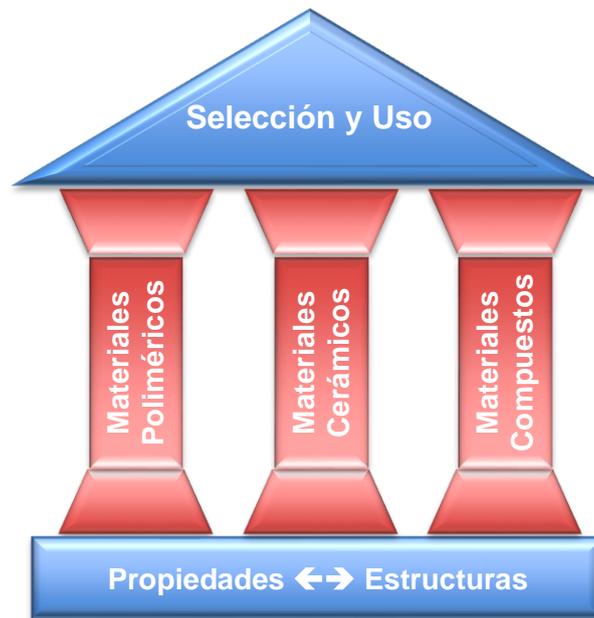


Figura 2. Constructo de Fundamentación de Química Aplicada (Materiales No Metálicos)

Ambas figuras muestran el ordenamiento subyacente (endoesqueleto) sobre el cual se organizan los temas a desarrollar.

A modo de cimiento se ubica la relación biyectiva entre propiedades y estructura, la cual advierte que puede estudiarse la estructura mediante la caracterización previa de las propiedades del material o, también, conocerse las propiedades a través de la determinación inicial de las estructuras (micro y macro) presentes; es imprescindible comprender en detalle la dinámica de esta relación para luego dominar las características que configuran el comportamiento de los materiales y disponer de la aptitud suficiente para determinar qué modificaciones de estructuras conducen a propiedades requeridas (por ejemplo, efecto de los tratamientos térmicos en las propiedades mecánicas del material). **Propiedades y estructura** pueden considerarse como los **factores inherentes** (condición *sine qua non*) al estudio, conocimiento y dominio del comportamiento de los materiales.

Ya en posesión de un buen entendimiento de la dinámica propiedades-estructura, se avanza sobre las particularidades y cualidades específicas de los materiales siguiendo la distinción entre polímeros y cerámicos.

La fase final implica la integración de todos los temas a fin de proceder a adquirir la capacidad para seleccionar el material apropiado para el uso requerido o también para determinar si el material empleado era apropiado al uso que se le dio.

*“Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de conocer los diferentes materiales **[no]** metálicos y sus aleaciones, sus elementos de aleación y su relación con la microestructura y propiedades, sus procesos de transformación y sus aplicaciones en los grandes sectores de la ingeniería, pudiendo analizar y discutir, la adecuación para fabricar con ellos, cualquier componente industrial que se proponga.”³*

Finalmente, la *“Química Aplicada relaciona el comportamiento y uso de la química en los procesos tecnológicos que un Ingeniero Mecánico puede utilizar y/o generar cuando trabaja en su profesión”* (Mandolesi y Simonetti).

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso⁴:**

El Ingeniero Mecánico debe ser un profesional con sólidos conocimientos de materiales metálicos y no metálicos que le permitan:

- *“afrentar el desarrollo integral de procesos industriales, y conducción y asistencia técnica de plantas industriales.*
- *atender, con preparación y solvencia, estudios de factibilidad, diseño, cálculo, construcción, instalación, puesta en marcha plantas y equipos”.*

Por otro lado, *“un acabado conocimiento de la problemática de los materiales, su tecnología y transformación”* contribuye al conocimiento *“de los fenómenos físicos que intervienen en los procesos de los sistemas mecánicos, ya sean estáticos o dinámicos, pudiendo efectuar su modelización matemática para cuantificar los parámetros implicados logrando mejorar procesos existentes, solucionar problemas que surgen en su desarrollo y generar nuevos procesos, métodos o productos”.*

³ García Romero, A.M. Materiales Metálicos. Euskal Herriko Unibertsitatea. Universidad del País Vasco. **NOTA:** El texto entre corchetes [] en **negrita** es propio a fin de adaptar el sentido original del texto (referido a Materiales Metálicos) para poder ser aplicado a Química Aplicada (*sic* Materiales No Metálicos).

⁴ Este ítem se ha desarrollado empleando como referencia la información contenida en el Anexo 1 (Perfil de Egreso del Ingeniero Mecánico).

- **Relación de la asignatura con los alcances del título⁵:**

La asignatura Química Aplicada (Materiales No Metálicos) aporta a la construcción de las competencias relacionadas con el Alcance del Título Nro 1:⁶

“Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.”

El conocimiento de los Materiales Metálicos contribuye a dar **competencias para la selección y uso de materiales** cuando se implementan las tres acciones indicadas en dicho Alcance, a saber, “Diseñar, proyectar y calcular”.

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

La asignatura Materiales Metálicos contribuye en un **nivel superlativo** a la obtención de un conjunto de competencias de las cuales la más importante es la relacionada con la *capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería* (CE1.2) y efectuar propuestas de *alternativas de solución* (CS9) mediante la *generación de desarrollos y/o innovaciones tecnológicas* (CT1) utilizando *de manera efectiva las técnicas y herramientas* (CE1.2) específicas para la selección de materiales como parte de las actividades de diseño y desarrollo de máquinas, estructuras, instalaciones, sistemas y dispositivos mecánicos (CS7).

A **nivel subsidiario**, la asignatura contribuye generando actividades individuales (CS6) y grupales (CT4) que conllevan la necesidad de *comunicarse* (CT5) y *desempeñarse con efectividad en equipos de trabajo* (CT4) favoreciendo el *aprendizaje en forma continua y autónoma* (CS6).

⁵ Este ítem se ha desarrollado empleando como referencia la información contenida en el Anexo 2 (Alcances del Título del Ingeniero Mecánico).

⁶ Resolución 1254/2018 (Ministerio de Educación; 15/05/2018). Anexo IX.

Nivel de Tributación ⁷		
Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE 1.1: 3 CE 1.2: 3 CE 2.1: 0 CE 2.2: 0 CE 2.3: 0 CE 3.1: 0 CE 3.2: 0 CE 4.1: 0	CT1: 3 CT2: 0 CT3: 0 CT4: 2 CT5: 2	CS6: 2 CS7: 3 CS8: 0 CS9: 3 CS10: 0

Referencias:

- CE1.1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. (CG_T1)
- CE1.2: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. (CG_T4)
- CT1: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. (CG_T5)
- CT4: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. (CG_T6)
- CT5: Comunicarse con efectividad. (CG_SPA7)
- CS6: Aprender en forma continua y autónoma. (CG_SPA9)
- CS7: Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. (CE1.1)
- CS9: Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución. (CE1.2)

⁷ Nivel de Tributación: 0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto.

Propósito

Contribuir al logro de la competencia para **seleccionar y emplear** los **materiales no metálicos** adecuados para el **diseño y fabricación** de elementos mecánicos, partiendo del conocimiento de las **propiedades y estructura** de estos y considerando los efectos mutuos de las **modificaciones** de ambos factores inherentes.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Objetivos Generales ⁸

- Conocer la estructura, propiedades y aplicaciones de los compuestos orgánicos y de los materiales no metálicos para uso en la Ingeniería.
- Conocer, comprender y evaluar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales no metálicos.
- Aplicar criterios para seleccionar adecuadamente los materiales necesarios para los diseños y construcciones mecánicas.

Objetivos Específicos ⁹

- Conocer la estructura de los compuestos carbonados.
- Conocer las propiedades de materiales derivados de los compuestos carbonados.
- Conocer propiedades de otros materiales tecnológicos.
- Desarrollar actitudes experimentales.

Resultados de aprendizaje

RA1: Domina el significado físico y el modelo matemático asociado a las propiedades de los materiales.

RA2: Conoce el comportamiento de los materiales poliméricos, cerámicos y compuestos basado en el análisis y evaluación de las propiedades y estructuras.

⁸ Objetivos establecidos por la Cátedra a fin de dar contexto y complementar lo requerido por los objetivos específicos.

⁹ Objetivos establecidos en el Diseño Curricular vigente para la asignatura (Ord. C.S. UTN 1027/2004)

- RA3: Distingue el comportamiento de los polímeros, cerámicos, aleaciones poliméricas y cerámicas y de los materiales compuestos desde el punto de vista estructural en la solidificación y sus propiedades mecánicas.
- RA4: Comprende los efectos que producen, en las estructuras cristalinas y granulares, los tratamientos térmicos y el conocimiento de estos.¹⁰
- RA5: Razona y relaciona los distintos conceptos demostrando que dispone de criterios para la selección adecuada de cada tratamiento en función de las propiedades mecánicas requeridas por el servicio de las piezas.¹¹
- RA6: Conoce los procesos de soldadura, los insumos relacionados y comprende los efectos de cada proceso en las propiedades del material.
- RA7: Emplea con soltura y fiabilidad las denominaciones normalizadas para identificar aleaciones, procesos y tratamientos térmicos empleados en la industria.¹²
- RA8: Identifica los distintos tipos de aleaciones de las principales familias no metálicas a nivel industrial, sus usos, propiedades y limitaciones.¹³
- RA9: Comprende de manera autónoma la información contenida en catálogos comerciales actualizados de materiales no metálicos y obtiene sin dificultad los datos necesarios para la selección de materiales.
- RA10: Integra efectivamente equipos de trabajo para la generación de alternativas tecnológicas relacionadas con el empleo de materiales no metálicos en el diseño y desarrollo de elementos y dispositivos mecánicos.
- RA11: Identifica y comunica efectivamente las propiedades relacionadas con los requerimientos necesarios para la selección de materiales relacionados desarrollos y/o innovaciones tecnológicas.
- RA12: Selecciona el material a emplear y su tratamiento con el fin de obtener las propiedades requeridas antes y después de su procesado.¹⁴

¹⁰ Causse, H.E. Materiales Metálicos. UTN FRBB.

¹¹ Causse, H.E. *Ibid.*

¹² García Romero, A.M. *Ibid.*

¹³ García Romero, A.M. *Ibid.*

¹⁴ Canales Vázquez, J. y Pérez Flores, J.C. *Ibid.*

Asignaturas correlativas previas

	Para cursar debe tener cursada	Para cursar debe tener aprobada	Para rendir debe tener aprobada
OBLIGATORIO	<ul style="list-style-type: none"> • Química General 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Química General
RECOMENDACIÓN DE LA CATEDRA	<ul style="list-style-type: none"> • Física • Análisis Matemático I. • Álgebra y Geometría Analítica 	N/A	N/A

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Ingeniería Mecánica III
- Elementos de Máquina
- Tecnología de Fabricación
- Mantenimiento
- Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

Programa Sintético

Química Orgánica

- Compuestos órgano – carbonados.
- Productos energéticos.
- Macromoléculas.

Materiales no Metálicos para uso en Ingeniería Mecánica

- Elastómeros.
- Plásticos
- Plásticos reforzados con fibras.

- Adhesivos y pegamentos.
- Vidrios, cerámicos y refractarios.

Protecciones y Recubrimientos

- Lubricantes y grasas.
- Corrosión galvánica. Protección catódica.
- Recubrimientos inorgánicos.
- Recubrimientos orgánicos.

Programa Analítico y Unidades Temáticas

EJE TEMÁTICO	UNIDAD N°	UNIDAD TEMÁTICA	TRABAJO PRÁCTICO	TIEMPOS [h]
Compuestos órgano – carbonados.	1	<p>UNIDAD TEMÁTICA 1 - Compuestos órgano-carbonados</p> <p><u>Química del Carbono</u>: Generalidades. La química orgánica e inorgánica. Compuestos orgánicos de mayor importancia industrial.</p> <p><u>El carbono</u>: El átomo de carbono. Características, compuestos, enlaces covalentes.</p> <p><u>Nomenclatura</u>: Sistema IUPAC.</p> <p><u>Series</u>: Serie acíclica y cíclica.</p> <p><u>Hidrocarburos</u>: Clasificación. Hidrocarburos saturados. Hidrocarburos no saturados. Hidrocarburos aromáticos.</p> <p><u>Alcanos, alquenos y alquinos</u>: Estructura, nomenclatura y propiedades.</p> <p><u>Función química</u>: Concepto. Clasificación.</p> <p><u>Funciones oxigenadas</u>: alcoholes, polialcoholes, fenoles, aldehídos, cetonas, ácidos, éteres y ésteres. Propiedades, estructura y nomenclatura.</p> <p><u>Funciones nitrogenadas</u>: aminas y amidas. Propiedades, estructura y nomenclatura.</p> <p><u>Hidrocarburos aromáticos</u>: Benceno. Estructura, nomenclatura y propiedades.</p> <p><u>Isomería</u>: Concepto. Tipos de Isomería.</p>	<p>TP Nro. 1: Reconocimiento de Hidrocarburos.</p> <p>TP Nro. 2: Terminología y Glosario</p>	10
Productos energéticos.	2	<p>UNIDAD TEMÁTICA 2 – Productos Energéticos</p> <p><u>La Energía</u>. Concepto. Geopolítica de la energía.</p> <p><u>Fuentes de Energía</u>: Fuentes convencionales y alternativas. Recursos renovables y no renovables.</p> <p><u>Transformación de la Energía</u>: Tipos de energía. Sistemas de Generación Eléctrica.</p> <p><u>Petróleo</u>: Origen. Composición. Extracción. Refinerías. Procesos de conversión (topping, cracking térmico y catalítico, polimerización, alquilación, hidrogenación, isomerización y reformación). Derivados del petróleo y sus principales usos.</p> <p><u>Combustibles</u>: Tipos. Componentes principales. Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Principales usos.</p> <p><u>Combustibles gaseosos</u>: Tipos de gas. Gas natural licuado (GNL). Gas natural seco (GNS). Gas natural comprimido (GNC). Gas licuado de petróleo (GLP). Gas de hulla. Gas de agua. Composición y uso de cada tipo de gas. Caracterización por el número de metano.</p> <p><u>Combustibles líquidos</u>: Naftas. Gas oil. Fuel oil. Diesel oil. Ob-</p>	<p>TP Nro. 3: Determinación del número de metano, octano y cetano.</p>	10

EJE TEMÁTICO	UNIDAD N°	UNIDAD TEMÁTICA	TRABAJO PRÁCTICO	TIEMPOS [h]
		tención y refinación. Caracterización por el número de octano y cetano. Sustancias antidetonantes. <u>Combustibles sólidos</u> : Carbón. Clases de carbón (turba, lignito, hulla y antracita). Destilación de la hulla y sus productos derivados.		
Macromoléculas. Polímeros y Elastómeros.	3	UNIDAD TEMÁTICA 3 – Macromoléculas y Polímeros <u>Polímeros</u> : Generalidades. Clasificación. Polímeros orgánicos e inorgánicos. Polímeros bioquímicos. Polímeros naturales y artificiales (sintéticos). <u>Formación</u> : Polímeros de condensación. Polímeros de adición. Grado de polimerización. <u>Termoplásticos y termofijos</u> : Tipos. Estructura. Deformación y falla. Temperatura de transición vítrea. Temperatura de degradación. Principales polímeros de uso industrial. <u>Estructura y Propiedades</u> : El enlace covalente en los polímeros. Enlaces cruzados. Propiedades. <u>Cristalinidad</u> : Grado de cristalinidad. Cristalinidad en la estructura polimérica. Cristalinidad y fuerzas moleculares.	TP Nro. 4 : Reconocimiento de Polímeros. TP Nro. 5 : Normas Nacionales e Internacionales sobre Polímeros	9
	4	UNIDAD TEMÁTICA 4 – Materiales No Metálicos de uso en la Ingeniería Mecánica <u>Materiales No Metálicos</u> : Generalidades. Tipos. Propiedades. Usos. Materiales avanzados. <u>Conceptos Generales</u> : Abrasivos. Lubricantes. Adhesivos. Cerámicos. Polímeros. Elastómeros. Combustibles. Plásticos. Vidrios. Refractarios. Materiales compuestos.		1
	5	UNIDAD TEMÁTICA 5 - Elastómeros <u>Elastómeros</u> : Definición. Caucho natural. Caucho sintético. Propiedades generales de los elastómeros. <u>Caucho Natural</u> : Obtención. Vulcanización. Envejecimiento de los elastómeros.- Cargas.- Plastificantes.- Usos. <u>Cauchos sintéticos</u> : isopreno, estireno-butadieno (SBR), acrilonitrilo, policloropreno (neopreno), etileno-propileno, solpreno termoplástico, poliacrílico, polietileno clorosulfonado.	TP Nro. 6 : Reconocimiento de Elastómeros. TP Nro. 7 : Normas Nacionales e Internacionales sobre Elastómeros	3
Plásticos. Plásticos reforzados con fibras.	6	UNIDAD TEMÁTICA 6 – Plásticos <u>Generalidades sobre Plásticos</u> : Historia y evolución de los plásticos. Clasificación de los plásticos. Termoplásticos y termoendurecibles o termoestables. Plásticos naturales y sintéticos. Espumas y plásticos celulares. Plásticos reforzados c/fibras.- <u>Polimerización</u> : Etapas de la polimerización en cadena. Polímeros de vinilo y vinilideno. Homopolímeros y copolímeros. Polimerización sucesiva. Polimerización reticular. Métodos industriales de polimerización. Temperatura de transición vítrea. Estereoisomerismo. <u>Resinas</u> : Resinas polietilénicas, poliestirénicas, polivinílicas, poliamídicas, fenólicas, acrílicas, melamínicas, alquídicas, uréicas y siliconadas. Propiedades y usos. <u>Propiedades</u> : Propiedades mecánicas. Propiedades químicas. Propiedades Térmicas. Propiedades eléctricas. <u>Procesado de los materiales plásticos</u> : inyección, extrusión, moldeo por soplado y termoformado, compresión y calandrado. <u>Aditivos de los polímeros</u> : rellenos, plastificantes, estabilizantes, colorantes e ignífugos. <u>Uso industrial</u> : Termoplásticos y termofijos de uso general. Empleos normales en la industria.	TP Nro. 8 : Reconocimiento de Plásticos. TP Nro. 9 : Normas Nacionales e Internacionales sobre Plásticos	6
	7	UNIDAD TEMÁTICA 7 – Plásticos reforzados con fibras (PRF)	TP Nro. 10 : Reconocimiento de Tipos	5

EJE TEMÁTICO	UNIDAD N°	UNIDAD TEMÁTICA	TRABAJO PRÁCTICO	TIEMPOS [h]
		<p><u>Material Compuesto</u>: Concepto. Compuestos particulados. Compuestos reforzados con fibras.</p> <p><u>Compuestos reforzados con fibras</u>: Regla de las mezclas. Módulo de elasticidad. Resistencia. Características generales Tipos de fibras y matrices.</p> <p><u>Conformado</u>: Procesos de Molde Abierto y de Molde Cerrado.</p>	de Fibras.	
Adhesivos y pegamentos.	8	<p>UNIDAD TEMÁTICA 8 - Adhesivos y pegamentos</p> <p><u>Aspectos generales sobre adhesión</u>: Fuerzas de adherencia. Tensión y energía superficial. Preparación de las superficies. Adhesivos. Aspectos mecánicos y químicos de la unión adhesiva.</p> <p><u>Tipos de adhesivos</u>: Los adhesivos reactivos rígidos, tenaces y flexibles. Comportamiento de los adhesivos antes del curado. El proceso de curado.</p> <p><u>Adhesivos para acrílico</u>: Tipos de adhesivo. Selección del solvente. Selección del cemento-solvente. Selección de un adhesivo polimerizable</p> <p><u>Técnicas de adhesión o pegado</u>: Capilaridad. Inmersión o remojo. Adhesivo polimerizable.</p> <p><u>Tipos de unión</u>: Diseño y evaluación de las uniones adhesivas. Tipos de unión. Unión por elementos mecánicos. Unión por ultrasonido. Unión por soldadura. Tecnologías de unión y sellado con adhesivos reactivos. Rendimiento de la junta adhesiva.</p> <p><u>Casos especiales</u>: Pigmentación en acrílicos. Embebidos en acrílico.</p> <p><u>Maquinado de piezas pegadas</u>: Preparación y limpieza. Acabado final.</p>	<p>TP Nro. 11: Selección de adhesivos</p> <p>TP Nro. 12: Normas Nacionales e Internacionales sobre adhesivos y pegamentos</p>	11
Vidrios, cerámicos y refractarios.	9	<p>UNIDAD TEMÁTICA 9 – Vidrios, Cerámicos y Refractarios</p> <p><u>Vidrios</u>: Definiciones. Tipos de vidrio. Propiedades y usos. Materias primas utilizadas en la fabricación. Tratamientos térmicos. Fibras ópticas. Cristales líquidos.</p> <p><u>Cerámica</u>: Materias primas. Procesos que se desarrollan durante el calentamiento de las arcillas y caolines. Propiedades de los caolines y las arcillas. Clasificación de los productos cerámicos. Tierras cocidas. Lozas. Porcelanas. Gres. La cerámica moderna. Nuevos productos cerámicos. Materiales cerámicos superconductores. Películas finas. La industria cerámica nacional.</p> <p><u>Refractarios</u>: Generalidades. Propiedades de los refractarios. Manufactura. Variedades. Esquema de la fabricación de ladrillos refractarios de sílice.</p>	<p>TP Nro. 13: Reconocimiento de Vidrios, Cerámicos y Refractarios</p> <p>TP Nro. 14: Fusión y conformado de vidrio</p> <p>TP Nro. 15: Elaboración de una pieza cerámica</p> <p>TP Nro. 16: Normas Nacionales e Internacionales Vidrios, Cerámicos y Refractarios</p>	11
Lubricantes y grasas.	10	<p>UNIDAD TEMÁTICA 10 - Lubricantes y grasas</p> <p><u>Lubricantes</u>: Definición. Objetivos de la lubricación. Principios de lubricación. Lubricación por capa límite. Lubricación hidrodinámica. Lubricación hidrodinámica parcial. Propiedades que debe reunir un lubricante. Tipos de lubricantes. Aceites y grasas.</p> <p><u>Aceites</u>: Obtención. Características físicas y químicas, viscosidad. Clasificación, aditivos, contaminación. Aceites minerales. Aceites lubricantes hidrogenados. Aceites lubricantes sintéticos. Aceites hidráulicos. Aceites de temple. Lubricantes de transmisión. Aceites para amortiguadores. Aceites para transformadores. Aceites para compresores. Aceites de uso frigorífico. Aditivos para aceites lubricantes. Fluidos de corte. Principales ensayos.</p> <p><u>Grasas</u>: Definición, clasificación y aplicaciones. Tipos de grasas. Propiedades de las Grasas. Principales ensayos.</p>	<p>TP Nro. 17: Selección de grasas y lubricantes</p> <p>TP Nro. 18: Reconocimiento de aceites y grasas</p> <p>TP Nro. 19: Normas Nacionales e Internacionales Aceites y Lubricantes</p>	10

EJE TEMÁTICO	UNIDAD N°	UNIDAD TEMÁTICA	TRABAJO PRÁCTICO	TIEMPOS [h]
Corrosión galvánica. Protección catódica.	11	UNIDAD TEMÁTICA 11 – Corrosión y Protección <u>Corrosión:</u> Definición. Generalidades. Clasificación. Mecanismos de la corrosión. Teoría general de corrosión de Evans. Tipos de corrosión. Consideraciones termodinámicas de la corrosión. Series electroquímicas. Potenciales normales de electrodo. Concepto de pH. Factores que influyen en la corrosión. Consideraciones económicas de la corrosión. <u>Prevención, Protección y Control de la Corrosión:</u> Definición. Generalidades. Datos y consideraciones para el diseño. Prevención para cada tipo de corrosión. Métodos de control y medidas de protección. Inhibidores. Pasivadores. Recubrimientos metálicos. Inmersión en caliente. Cementación. Metalización superficial. Enchapado metálico. Electrodeposición.	TP Nro. 20: Ensayo de corrosión. TP Nro. 21: Normas Nacionales e Internacionales sobre Corrosión	10
Recubrimientos inorgánicos y orgánicos.	12	UNIDAD TEMÁTICA 12 - Recubrimientos inorgánicos y orgánicos <u>Recubrimientos inorgánicos no metálicos:</u> Anodizado del aluminio. Esmaltes vítreos. Fosfatizado. Pavonado. Sulfinizado. <u>Recubrimientos orgánicos:</u> Pinturas (Clasificación. Tipos. Pigmentos y vehículos. Características y propiedades). Barnices. Esmaltes y lacas celulósicas. Recubrimiento en polvo. Óxidos protectores. Óxidos no protectores. Protección catódica. Engomado. Rociado a la llama. Ánodo de sacrificio.	TP Nro. 22: Elaboración de un recubrimiento inorgánico. TP Nro. 23: Elaboración de un recubrimiento orgánico.	11

Cronograma

CONTENIDO TEMÁTICO	EJE TEMÁTICO	UNIDAD N°	TIEMPOS	ACUMULADO
Química Orgánica	Compuestos órgano – carbonados.	1	10 h	10 h
	Productos energéticos.	2	10 h	20 h
	Macromoléculas. Polímeros y Elastómeros.	3	9 h	29 h
4		1 h	30 h	
Materiales No Metálicos de uso en la Ingeniería Mecánica	5	3 h	33 h	
	Plásticos. Plásticos reforzados con fibras.	6	6 h	39 h
		7	5 h	44 h
	Adhesivos y pegamentos.	8	11 h	55 h
	Vidrios, cerámicos y refractarios.	9	11 h	66 h
Protecciones y Recubrimientos	Lubricantes y grasas.	10	10 h	76 h
	Corrosión galvánica. Protección catódica.	11	10 h	86 h
	Recubrimientos inorgánicos y orgánicos.	12	10 h	96 h

DISTRIBUCIÓN HORARIA	Semestral
Horas Teóricas	72
Horas Prácticas	24
TOTALES	96

Metodología de enseñanza

“Un enfoque de aprendizaje es la ruta preferente que sigue un individuo en el momento de enfrentar una demanda académica en el ámbito educativo; está mediado por la motivación del sujeto que aprende y por las estrategias usadas.”¹⁵ En cambio, desde el punto de vista del docente, el **enfoque de enseñanza** se caracteriza por las intenciones y estrategias empleadas para el desarrollo de los temas de la asignatura. Materiales No Metálicos se imparte siguiendo tres enfoques combinados (Soler, Cárdenas y Hernández-Pina, 2018):

- Estrategia de interacción docente/estudiante con la finalidad de que los estudiantes adquieran los conceptos de la disciplina.
- Estrategia centrada en el estudiante con la finalidad de incentivar en ellos el desarrollo conceptual, la construcción de sus conocimientos.
- Estrategia centrada en el estudiante con la finalidad de incentivar en ellos el cambio conceptual.

Las metodologías empleadas están exclusivamente orientadas a la **participación activa** - de modo individual y colectivo- de los estudiantes a fin de lograr que manifiesten los resultados del aprendizaje esperados. Así, la evaluación permanente, el análisis *ad hoc* de conceptos surgidos de las dudas de clase, la revisión de soluciones tecnológicas bajo la mirada de los nuevos materiales, etc. son todas actividades que se posicionan en torno a la participación dinámica del estudiante para reflexionar e inferir certeramente en función de la in-

¹⁵ Manuel Guillermo Soler, M.G.; Cárdenas, F.A. y Hernández-Pina, F. Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. *Ciência & Educação* (Bauru), vol. 24, núm. 4, pp. 993-1012, 2018

formación técnica disponible y de los conceptos teóricos generales sobre estructura y propiedades de los materiales.

El alumno construye su propio esquema conceptual a partir de los aportes de la cátedra, pero también considerando los aportes del resto de los estudiantes mediante un esquema de **aula invertida** (presencial/semipresencial de aportes múltiples) que permite integrar diferentes puntos de vista sobre un mismo tema; los ajustes finales son efectuados por los docentes de la cátedra en las clases presenciales.

Si bien el campus virtual (Moodle) dispone de un conjunto de herramientas favorables para el intercambio académico alumno-alumno y alumno-docente, la experiencia reciente impone las redes sociales (WhatsApp, Discord, Telegram, Zoom, etc.) como herramientas sobresalientes por su versatilidad para la discusión inmediata y simple de dudas y aspectos particulares de un tema. Los docentes de la cátedra se encuentran disponibles en dichas redes y responden en función de la demanda de los estudiantes. Por otro lado, este tipo de medios digitales permiten al propio docente informarse sobre la evolución del aprendizaje y sobre los puntos de mayor dificultad e interés; esto reorienta la temática a profundizar en las clases presenciales.

Difusión de la Planificación Anual

Al iniciar el ciclo lectivo se dan a conocer a los estudiantes inscriptos el primer día de clase la planificación de la asignatura, la que constará como mínimo de:

- Objetivos a alcanzar por el estudiante.
- Programa analítico y bibliografía.
- Estrategias a desarrollar en el proceso enseñanza-aprendizaje, incluyendo las instancias de evaluación.
- Plan de integración con otras asignaturas (horizontal y vertical).
- Cronograma de las actividades.
- Días, horarios y modalidad de consulta.

En el aula

Los temas de la asignatura se desarrollan partiendo de la lectura previa, por parte de los alumnos, del material seleccionado por el docente a fin de facilitar el proceso de adquisición de conocimientos.

La metodología de enseñanza está centrada principalmente en el alumno, lo que genera un acompañamiento acorde a sus conocimientos previos los cuales van siendo revisados y reconstruidos a partir de los nuevos saberes que plantea la asignatura.

Regularmente se desarrollan clases magistrales sobre temas de actualidad y nuevos desarrollos intrínsecamente asociados a los contenidos mínimos de la asignatura. Se invita a especialistas externos a desarrollar aspectos propios de sus áreas de trabajo.

Las clases teóricas se centran en los puntos clave de cada tema y se atienden todas las consultas que los alumnos elaboran en función de las lecturas previas y posterior estudio del material didáctico.

Se efectúan actividades prácticas seleccionadas para mostrar la aplicación concreta de lo desarrollado teóricamente.

Considerado la futura inserción laboral de novel ingeniero, se incentiva la búsqueda de información y de problemas propios de la industria a nivel regional y nacional. Dichos temas son discutidos en clases para generar conclusiones de aplicación real.

Las visitas a empresas e instituciones son parte de la fase práctica a la cual se le asigna una carga horaria suficiente para permitir este tipo de actividades externas al ámbito físico de la Facultad. Los alumnos elaboran informes de cada una de dichas visitas los cuales son discutidos de manera grupal.

Fuera del horario de clase, los alumnos podrán asistir a clases de consultas que se impartirán –a requerimiento de los alumnos- de Lunes a Viernes (16:00 a 20:00 hs.) en el Laboratorio de Materiales y Metalurgia y en horario a convenir según disponibilidad de horarios del docente. En caso de situaciones como las que se presentaron en el Ciclo Lectivo 2020 (Pandemia COVID-19), se dispone de un aula virtual tal como se describe en la sección siguiente.

Aula virtual

Se considera un concepto amplio de “aula virtual”; lo que implica incorporar al ámbito educativo todas las herramientas que hacen a la virtualidad de las interacciones sociales cuyo vehículo son principalmente las TIC (tecnologías de la información y la comunicación).

Por lo tanto, las noticias, avisos, apuntes, etc. son recibidos por los alumnos a través de la plataforma virtual de la Universidad, por correo electrónico, chat, etc. De la misma manera, las consultas sobre la asignatura se realizan no solo en el aula sino también empleando las ventajas que proveen el entorno virtual.

La experiencia adquirida durante el Ciclo Lectivo 2020 ha permitido reforzar y ajustar el uso de herramientas asociadas al desarrollo virtual del proceso de enseñanza-aprendizaje; la multiplicidad de herramientas digitales/comunicacionales facilita notablemente el mencionando proceso y da versatilidad a la interacción docente-alumno.

Materiales curriculares (recursos):

- Apuntes de cátedra.
- Artículos de actualidad que surgen durante la cursada.
- Material recolectado durante la visita a empresas.
- Muestras didácticas de los materiales estudiados en la materia
- Proyección de transparencias y/o videos ilustrativos.
- Proyector multimedia
- Software PheT
- Software plataforma virtual (MOODLE)
- Software XMind
- Textos que se mencionan en “Bibliografía”

Formación Práctica

a) Formación experimental

Ámbito de realización: UTN FRVM – Instituciones y empresas visitadas

Disponibilidad de infraestructura y equipamiento: El Laboratorio de Materiales cuenta con instrumental que sirve de apoyo para la ejecución de demostraciones prácticas a cargo del docente y la realización de tareas específicas relacionadas con las prácticas de alumnos. Asimismo, se recurre a instituciones y empresas que poseen recursos humanos y medios materiales dedicados al desarrollo, producción o investigación sobre algunos de los tópicos desarrollados en el temario.

Actividades a desarrollar: Ejecución de actividades experimentales relacionadas con los contenidos mínimos del programa de la asignatura. Se realizan demostraciones a cargo del docente y prácticas a cargo de los alumnos.

Tiempo: Se dispondrá de un mínimo de 24 horas para el desarrollo de este tipo de actividades distribuidas a lo largo del ciclo lectivo, repartidas en los ámbitos (laboratorio, instituciones, empresas) mencionados anteriormente.

De ser necesario, las actividades prácticas podrán realizarse fuera del horario de clase a modo de actividades de extensión y formación académica.

Evaluación (de seguimiento y final): Se evalúa el nivel alcanzado en cada práctica de manera personal y calificando el trabajo de cada alumno.

b) Resolución de problemas de ingeniería

Ámbito de realización: Aula y Laboratorio

Actividades a desarrollar: Se plantean problemas teóricos y prácticos de ingeniería.

Tiempo: Se desarrolla en el marco de las 24 hs cátedra asignadas a la Formación Experimental.

Evaluación: Se evalúa la capacidad de interpretación y conceptualización del alumno. Asimismo se efectúan exposiciones grupales que permiten que la cohorte participe de ma-

nera conjunta en el proceso de discusión y evaluación de la resolución del problema de ingeniería planteado.

c) Actividades de proyecto y diseño

Ámbito de realización: Aula y Laboratorio

Actividades a desarrollar: Asociado a los problemas planteados en **b) Resolución de problemas de ingeniería**, se da continuidad a dicha Resolución mediante actividades que incluyen el diseño/rediseño en el marco de un proyecto multidisciplinario que contempla los saberes adquiridos por el alumno en otras asignaturas, complementando los conocimientos específicos de la Química Aplicada detallados en los contenidos mínimos del Programa Sintético.

Tiempo: Se desarrolla en el marco de las 24 hs cátedra asignadas a la Formación Experimental.

Evaluación: Se evalúa la capacidad y la destreza del alumno para plasmar mediante un proyecto grupal las actividades de diseño.

Recomendaciones para el estudio

En la primera clase, el estudiante recibe un conjunto de recomendaciones y los docentes efectúan una breve explicación de cada una.

RECOMENDACIONES

- Emplee la Guía de Estudio como principal referencia bibliográfica y metodológica.
- Forme equipos de estudio = Evite estudiar solo.
- Discuta y reflexione en equipo sobre los temas de la asignatura.
- Oriéntese a la comprensión integral de cada tema. No sirve memorizar textos que no comprende.
- Asegúrese que comprende cada uno de los términos que lee. Evite asumir que entiende aquello que no puede explicar conceptualmente. Respóndase individual y colectivamente la pregunta: *¿Qué significa lo que estoy leyendo?*

- Encuentre la conexión de cada tema con la realidad. No sirve “*saber cosas*” que “*no puede ubicar*” en ninguna realidad.
- Asista a clase con la bibliografía leída (textos escritos) y vista (videos) completamente. Recuerde que las clases son de tipo magistral, es decir, orientadas a la discusión de temas y evacuación de dudas más que al relato monótono del docente sobre temas que Usted puede revisar por sí mismo.
- Considere a los docentes de la cátedra como su principal fuente de evacuación de dudas.
- Considere que la evaluación es permanente a fin de que Usted demuestre que domina los temas y las particularidades de cada tema.
- Tenga en cuenta que las evaluaciones se superan exitosamente con conocimiento. Los “*golpes de suerte*” no son un método adecuado para el futuro profesional de la Ingeniería Mecánica.
- Estudie para aprender. Estudie para saber. Evite “*estudiar para olvidar*”; Usted será evaluado durante todo el año (*sic*, en cada clase) sobre todos los temas vistos hasta el momento. No sirve adoptar como práctica habitual la usual respuesta: “*eso es de la unidad anterior*” ó “*eso es del cuatrimestre pasado*”.
- Su éxito está asegurado si se ocupa de estudiar para aprender. No sirve “pre”-ocuparse; sirve... ¡*ocuparse!*

Metodología de evaluación

Metodología

El modelo de enseñanza basado en competencias implica que las y los docentes apliquen metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

La evaluación se llevará a cabo mediante dos herramientas principales, una de carácter permanente (tipo continuo) y otra de carácter puntual (tipo hito):

1. Preguntas evaluativas permanentes (PEP) en modo presencial y virtual
2. Discusión integral del resultado (DIR) de los trabajos prácticos

A autoevaluación y la evaluación por pares constituyen evaluaciones formadoras¹⁶ y estarán a cargo de los propios estudiantes y serán ambas actividades esenciales para comprender los temas durante su estudio individual y colectivo. En la sección Recomendaciones se explicita enfáticamente esta situación.

Las Preguntas Evaluativas Permanentes tendrán un carácter preferentemente de evaluación formativa¹⁷, en tanto que la Discusión Integral de Resultado (DIR) será de carácter sumativo¹⁸ y estará orientada a evaluar el resultado final en relación con el logro de los Resultados de Aprendizaje.

Momentos

1. Evaluación Diagnóstica: Al inicio del ciclo lectivo.
2. Evaluación Formativa: Durante el desarrollo de las clases.
3. Evaluación Sumativa: Se realizará durante el último mes de clases.

Instrumentos

- Cuestionarios abiertos
- Ejercicios de completamiento con fundamentación
- Examen final.
- Exámenes parciales.
- Exposiciones orales con formatos diversos
- Informes integrales con fundamentación
- Presentación de informes.
- Producciones individuales de síntesis finales integradoras
- Pruebas de Libro Abierto
- Pruebas mixtas
- Reproducción de procesos
- Situaciones problema vinculadas al entorno

¹⁶ **Evaluación formadora:** El alumno es quien realiza la regulación o ajuste de las acciones.

¹⁷ **Evaluación formativa:** El docente es quien realiza la regulación o ajuste de las acciones busca valorar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

¹⁸ **Evaluación sumativa:** Pretende valorar un resultado final.

- Trabajos grupales con producciones y conclusiones grupales e individuales
- Trabajos prácticos o experimentales.

Actividades

Los instrumentos de evaluación se emplearán de manera combinada y serán aplicados de manera individual y grupal tanto para trabajos experimentales, prácticos y teóricos.

Los alumnos realizarán al menos tres exámenes parciales con sus correspondientes recuperatorios.

Durante las clases teóricas se evaluará la actitud y participación del alumno mediante cuestionarios verbales abiertos y observaciones a cargo del docente.

Regularmente se solicitarán informes escritos en diferentes formatos (informes técnicos, monografías, proyectos, etc.)

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje

REFERENCIAS: PEP: Preguntas evaluativas permanentes. DIR: Discusión integral del resultado. TPP: Trabajos prácticos/proyectos. EO: exposiciones orales. SCE: Solución casos de estudio. C: Cuestionarios. EP: Exámenes parciales.

Resultado de Aprendizaje (RA)		Instrumento de Evaluación
Nro	Descripción	
1	Domina el significado físico y el modelo matemático asociado a las propiedades de los materiales.	PEP – DIR – C
2	Conoce el comportamiento de los materiales poliméricos, cerámicos y compuestos basado en el análisis y evaluación de las propiedades y estructuras.	PEP – DIR – TPP – EO – SCE
3	Distingue el comportamiento de los polímeros, cerámicos, aleaciones poliméricas y cerámicas y de los materiales compuestos desde el punto de vista estructural en la solidificación y sus propiedades mecánicas.	PEP – DIR – TPP – EO – SCE
4	Comprende los efectos que producen, en las estructuras cristalinas y granulares, los tratamientos térmicos y el conocimiento de estos.	PEP – DIR – TPP – EO
5	Razona y relaciona los distintos conceptos demostrando que dispone de criterios para la selección adecuada de cada tratamiento en función de las propiedades mecánicas requeridas por el servicio de las piezas.	PEP – DIR – TPP – EO – SCE – C – EP
6	Conoce los procesos de soldadura, los insumos relacionados y comprende los efectos de cada proceso en las propiedades del material.	PEP – DIR – TPP – C – EP

Resultado de Aprendizaje (RA)		Instrumento de Evaluación
Nro	Descripción	
7	Emplea con soltura y fiabilidad las denominaciones normalizadas para identificar aleaciones, procesos y tratamientos térmicos empleados en la industria.	PEP – DIR – EO – SCE – C
8	Identifica los distintos tipos de aleaciones de las principales familias no metálicas a nivel industrial, sus usos, propiedades y limitaciones.	PEP – TPP – EO – SCE
9	Comprende de manera autónoma la información contenida en catálogos comerciales actualizados de materiales no metálicos y obtiene sin dificultad los datos necesarios para la selección de materiales.	PEP – SCE – C
10	Integra efectivamente equipos de trabajo para la generación de alternativas tecnológicas relacionadas con el empleo de materiales no metálicos en el diseño y desarrollo de elementos y dispositivos mecánicos.	DIR – TPP – EO – SCE
11	Identifica y comunica efectivamente las propiedades relacionadas con los requerimientos necesarios para la selección de materiales relacionados desarrollos y/o innovaciones tecnológicas.	PEP– EO – SCE
12	Selecciona el material a emplear y su tratamiento con el fin de obtener las propiedades requeridas antes y después de su procesado.	DIR – TPP – SCE – EP

Condiciones de aprobación

Exámenes Parciales

Los alumnos realizarán al menos dos evaluaciones parciales y sus recuperatorio, trabajos prácticos y examen final.

Criterios de Regularidad y Promoción

A) Regularidad:

Con el 75% de asistencia, aprobación de los parciales con calificación igual o mayor a 6 (SEIS), con un recuperatorio por cada parcial con igual calificación, aprobación de los trabajos prácticos y examen final.

B) Aprobación / Promoción:

- *Aprobación no directa - Examen final:* El estudiante que habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje no alcance los objetivos de aprobación directa entre 8 (Ocho) y 10 (Diez), estará habilitado a rendir evaluación final.
- *Examen Final sin Promoción:* Cuando sean satisfechas las condiciones de regularidad y en el caso que la calificación sea mayor

a 6 (Seis) menor a ocho (8), el alumno deberá rendir un examen oral.

- *Examen Final con Promoción:* Cuando sean satisfechas las condiciones de regularidad y en el caso que la calificación sea igual o superior a ocho (8), en cada examen parcial, el alumno accede a la aprobación directa de la materia.

Calificación

El resultado de la evaluación del estudiante estará expresado en números enteros dentro de la escala del uno (1) al diez (10). Para la aprobación de la asignatura se requerirá como mínimo seis (6) puntos.

A los efectos que hubiere lugar, la calificación numérica precedente tendrá la siguiente equivalencia conceptual:

Calificación Numérica	Equivalencia conceptual
1 a 5	Insuficiente
6	Aprobado
7	Bueno
8	Muy Bueno
9	Distinguido
10	Sobresaliente

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Ver sección “**Programa analítico, Unidades temáticas**”

Recursos necesarios

- Espacios Físicos: Aula. Laboratorio de Materiales.
- Recursos tecnológicos de apoyo: Proyector multimedia c/sonido. Aula virtual (Moodle)

Referencias bibliográficas

La bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso están detallados en la **Guía de Estudio**, la cual contiene una referencia (ordenada y comentada) a fuentes de información tradicionales (formato papel; por ejemplo: libros y artículos) y no tradicional (formato digital; por ejemplo: videos, PDF, sitios web); se entrega al alumno al iniciar el período lectivo y constituye la fuente de información **más importante** para un desarrollo exitoso de su tarea de aprendizaje:

- Lucioni, J. *Materiales No Metálicos. Guía de Estudio. Versión 1. UTN FRVM. 2022.*

A continuación, se detallan las principales fuentes bibliográficas incluidas en dicha Guía:

a) **Obligatoria o básica:**

1. Abarca García, J. *Manual para el mantenimiento industrial: pinturas y revestimientos*. Editorama. San José (CR), 2003.
2. *Adhesivos ¿Cómo trabajan los adhesivos?* En Boletín de Información Técnica N° 194 (extraído del Wood Based Panels, Febrero-Marzo 1998)
3. *Adhesivos Estructurales*. Revista Metal Actual Nro 20, Bogotá, Edición Nro 20, 2011, Pag. 60-66.
4. Anil Kumar, A.; Gupta, R.K. *Fundamentals of polymers*. New York. Marcel Dekker Inc., 2nd Ed. 2003.
5. Askeland, D.R. *Ciencia e Ingeniería de los materiales*. México. Internacional Thomson, 3ra Ed. 1998.
6. Balart Gimeno, R.A. *Procesos de Obtención de Materiales Poliméricos. Policondensación*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. Sitio web (2013): polimedia.upv.es/catalogo/mobile/video.asp?id=1435dedb-9938.
7. Balart Gimeno, R.A. *Procesos de Obtención de Materiales Poliméricos. Poliadicción*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. Sitio web (2013): www.youtube.com/watch?v=XVJ3JX0ZegU
8. Callister, W.D. *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los materiales*. México. Reverté, 3ra Ed. 1995.
9. Carbunion - *¿Qué es el carbón?*. Sitio web (2013): www.carbunion.com.
10. Celsi, S.A.; Iacobucci, A. *Química Elemental Moderna Orgánica*. Buenos Aires. Kapelusz, 16ta Ed. 1967.
11. Colino Martínez, A.; Caro, R. *La Nueva Geopolítica de la Energía*. Madrid. Ministerio de Defensa - Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. 2010.
12. Cortés, M.T.; Ortiz, P. *Corrosión*. Apuntes Científicos Uniandinos No. 4. 2004.
13. Chang, R. *Química*. México. Mc Graw-Hill, 4ta Ed. 1994.

14. *Elementos sintéticos. Tipos, características y formas de identificación.* Sitio web (2014): www.puentelara.blogspot.com.ar
15. Elizagárate, C. *Los lubricantes para automoción.* Vitess Motor Oil, 7ma Ed. 2010.
16. *Extracción del petróleo crudo.* Sitio web (2013): <http://www.youtube.com/watch?v=zNzhiUbdubE>.
17. Farías Meza, J.C; Martínez, E. *Selección de lubricantes a usarse en máquinas y equipos.* Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
18. Fernández Serventi, H. *Química Orgánica.* Buenos Aires. Losada. 1993.
19. García, S. *Referencias históricas y evolución de los plásticos.* Revista Iberoamericana de Polímeros Volumen 10(1), 2009, Pag. 71-80.
20. Giudice, C.A.; Pereyra, A.M. *Tecnología de pinturas y recubrimientos: componentes, formulación, manufactura y calidad.* Buenos Aires. Edutecne, 1ra Ed. 2009.
21. *Guía de pintado industrial.* Elgoibar. Bernardo Ecenarro SA. Sitio web (2013): www.bernardoecenarro.com.
22. *Guía para usar adhesivos.* Sitio web (2013): www.rinconsolidario.org.
23. GULF. *Manual Técnico de Aceites y Lubricantes.*
24. *Handbook for Corrosion Protection of Steel Surfaces by Painting.* Teknos Oy. 2012.
25. Hesse, G. *Los abrasivos.* Sitio web (2014): www.cielosur.com.
26. *Identificación de plásticos en automoción.* Sitio web (2014): www.carlosmontanaaef.blogspot.com.ar
27. *Identificación de plásticos.* Escuela Colombiana de Ingeniería. (2008).
28. *Identificación de polímeros.* Sitio web (2014): www.mariofisicalab.blogspot.com.es
29. *Introducción a la destilación de petróleo crudo (Parte 1).* Traducción de Marco Antonio Núñez Esguer. Dpto. de Ingeniería y Metalurgia. Universidad de Sonora (Hermosillo, Sonora, México). Sitio web (2013): <http://www.youtube.com/watch?v=rTxVnNnu7Hg>
30. *Introducción a los plásticos.* Barcelona. IED. 2012-2013.
31. *La pintura. Descripción técnica. Consejos prácticos de utilización.* Industrias Ega. Sitio web (2012): www.pinturasega.com.
32. *La web de los adhesivos.* Sitio web (2013): www.losadhesivos.com
33. López Cascales, J.J. *Los Plásticos en la Vida Cotidiana.* Cartagena. Universidad Politécnica de Cartagena. 2013. Sitio web (2013): www.upct.es/~biomac/plasticos_vida_cotidiana.pdf.
34. López Velázquez, A. *Compuestos cerámicos.* 2004/2005. Sitio web (2013): <http://lopezva.files.wordpress.com/2011/09/materiales-cerc3a1micos1.pdf>.
35. López Velázquez, A. *Materiales compuestos.* 2004/2005. Sitio web (2013): <http://lopezva.files.wordpress.com/2011/09/materiales-compuestos1.pdf> -
36. *Lubricación y lubricantes.* Shell. Sitio web (2014): www.campusvirtual.edu.uy
37. *Lubricantes y aceites.* Sitio web (2014): www.miotj.files.wordpress.com
38. Lucioni, E.J. *Apuntes de la Cátedra "Química Aplicada".* Villa María. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María. 2016.

39. Madrid, M. *Tecnología de la adhesión*. Madrid. Loctite. 2013.
40. *Manual Técnico de Pegado*. México. Plastiglas SA. Sitio web (2013): www.plastiglas.com.mx.
41. *Materiales Técnicos*. Alicante. IESMARENOSTRUM. 2013. Sitio web (2013): www.iesmarenostrum.com/departamentos/tecnologia/Plasticos.pdf.
42. *Métodos anticorrosivos y pinturas resinosas*. Sitio web (2014): www.hasaelduranluna.galeon.com.
43. Odian, G. *Principles of polymerization*. New York. John Wiley & Sons, Inc. 4th Ed. 2004.
44. Petrie, E.M. *Handbook of Adhesives and Sealants*. London. Mc Graw-Hill, 2nd Ed. 2000.
45. Pizzi, A.; Mittal, K. L. *Handbook of Adhesive Technology*. New York. Marcel Dekker Inc., 2nd Ed. 2003.
46. *Polímeros materiales de ingeniería*. Sitio web (2014): www.itsteziutlan.edu.mx
47. Roberge, P.R. *Handbook of Corrosion Engineering*. Toronto. Mc Graw-Hill. 1999.
48. Rojas Cruz, M.C. *Lubricantes*. Revista Metal Actual Nro 7, Bogotá, Edición Nro 7, 2008, Pag. 36-44.
49. Secretaría de Energía. *Centrales Eléctricas*. 2012.
50. Secretaría de Energía. *Conceptos sobre energía*. 2003.
51. Secretaría de Energía. *Conceptos sobre Hidrocarburos*. 2003.
52. Shell Argentina. *Fundamentos de Lubricantes*.
53. Shell Argentina. *Lubricación y Lubricantes*.
54. *Sistema de lubricación del motor*. Sitio web (2014): www.files.alverth-7.webnode.com.co
55. SKF. *Manual de Lubricación*.
56. Smith, W.F. *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. México. Mc Graw-Hill, 4ta Ed. 1996.
57. *Tribología*. Sitio web (2014): www.luboks.com.ar

b) Complementaria:

1. Arias, J.M. *Gas natural licuado. Tecnología y mercado*. Instituto Argentino de la Energía. 2006.
2. Comunidad de Madrid. *Guía Básica de Calderas Industriales Eficientes*. Madrid.
3. Craig, B.D.; Lane, R.A.; Rose, D.H. *Corrosion Prevention and Control: A Program Management Guide for Selecting Materials*. New York. AMMTIAC, 2nd Ed. 2006.
4. Cristóbal Lárez Velásquez, C. *Terminología básica utilizada en polímeros*. Universidad de los Andes (Venezuela). Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Grupo de Polímeros
5. DuPont. *General Design Principles for DuPont Engineering Polymers*. New York. 2000.

6. Epristinta. *Manual Técnico de Pinturas en Polvo*. Sao Roque.
7. *Fiber Trade Names and Generic Terms*. Arlington. American Fiber Manufacturers Association, Inc. 1st Ed. 2006.
8. Giudice, C.A.; Pereyra, A.M. *Métodos de aplicación e instalaciones de secado/curado para pinturas y recubrimientos*. La Plata. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, CIDEPINT (CIC-CONICET), Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas. 2013.
9. Gomplewicz, D.; Rimoldi, C.; Cordisco, F. *Cátedra Materiales II - Corrosión*. Universidad Nacional de la Plata.
10. *Guía de Mejores Técnicas Disponibles para la Aplicación de Pinturas en el Sector Metalmeccánico*. Santiago de Chile. Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL). 2011.
11. López Carrasquero, F. *Fundamentos de polímeros*. Mérida. Universidad de Los Andes. 2004.
12. Mark, J.E. *Polymer Data Handbook*. Oxford University Press. 2008.
13. Molykote. *Lubricantes Industriales*. 2005.
14. Nasacoat. *Manual de Aplicación de los Recubrimientos*. México. 2013.
15. Norma IRAM 6515-1. *Calidad de combustibles - Combustibles líquidos para uso en automotores*.
16. Rusillo, S.; Gonzalez, J. *Recursos Energéticos*. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Francisco. Apunte de la Cátedra Tecnología del Calor.
17. Secretaría de Energía. *Balance Energético – Metodología BEN*. 2003.
18. Secretaría de Energía. *Catálogos Recursos Hídricos*. 2003.
19. Secretaría de Energía. *Energía Biomasa*. 2008.
20. Secretaría de Energía. *Energía Eólica*. 2008.
21. Secretaría de Energía. *Energía Geotérmica*. 2008.
22. Secretaría de Energía. *Energías Renovables - Energía Solar*. 2008.
23. Secretaría de Energía. *Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas*. 2009.
24. Secretaría de Energía. *Mercado Eléctrico Mayorista*. 2002.
25. Secretaría de Energía. *Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos*. 2008.
26. Sika. *Manual de Recubrimientos para Metal*. 2012.
27. Standard ASTM D 6751. *Biodiesel Blend Stock Specification (B100)*
28. Struktol. *Manual del Caucho*. 2013.
29. Teraoka, I. *Polymer Solutions. An Introduction to Physical Properties*. New York. John Wiley & Sons, Inc. 2000.
30. Tricolor. *Pintura electrostática en polvo*. 2009.

Función Docencia

Reuniones de asignatura y área

Se realizan una reunión cuatrimestral conjuntas (cátedra y área) y/o las reuniones adicionales que se consideren necesarias para el tratamiento de temas especiales.

Atención y orientación a los estudiantes

Recordatorio

Considerar especialmente las recomendaciones efectuadas en la sección “**Recomendaciones para el estudio**”

Seminarios de Especialistas

Durante cada cuatrimestre se convoca a especialistas para que expongan en temas relacionados con la asignatura.

Atención u Orientación al Estudiantado

Fuera del horario de clase, los alumnos podrán asistir a clases de consultas que se impartirán –a requerimiento de los alumnos- de Lunes a Viernes desde las 16 a las 18 en el Laboratorio de Materiales.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

Lineamientos de Investigación de la cátedra

N/A

Lineamientos de Extensión de la cátedra

N/A

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

N/A

Eje: Investigación

Proyecto

Cronograma de actividades

N/A

N/A

Eje: Extensión

Proyecto

Cronograma de actividades

N/A

N/A

ANEXOS

ANEXO 1
Perfil de Egreso del Ingeniero Mecánico

ANEXO 2
Alcances del Título del Ingeniero Mecánico

ANEXO 1

Perfil de Egreso del Ingeniero Mecánico

1. Introducción y Exposición de Motivos

Considerando que no se cuenta con un documento formal, a continuación, se incluyen fuentes de información de referencia en las cuales se encuentran desarrollados los perfiles de egreso de los ingenieros mecánicos, en particular, y del ingeniero argentino e iberoamericano, en general.

Este documento sirve de base para el desarrollo de la sección Presentación y Fundamentación de la Planificación por competencias de la asignatura Materiales Metálicos.

2. Definición de Perfil y Alcance

En el documento de referencia (p. 11)¹⁹ se establecen las definiciones de Perfil y Alcance:

- **Perfil:** [...] conjunto de cualidades, expresadas como conocimientos y capacidades, que se pretende posea el egresado [...]
- **Alcance:** [...] conjunto de actividades laborales para las que tiene competencia [...]

3. Perfil Específico del Ingeniero Mecánico

a. UNRC FI²⁰

PERFIL DEL EGRESADO

Al finalizar su carrera el egresado de la Facultad de Ingeniería de la U.N.R.C. deberá poseer:

- Una sólida formación físico-matemática y en ciencias de la ingeniería que le permitan realizar formulaciones analíticas válidas en aquellas actividades que emprenda.
- Un acabado conocimiento de la problemática de los materiales, su tecnología y transformación.

¹⁹ DOCUMENTO: DOCUS N° 2 (Dirección Nacional de Gestión Universitaria). Sitio Web: <http://www.planesdeestudio.unlu.edu.ar/sites/www.planesdeestudio.unlu.edu.ar/files/site/6-%20DOCUS%20%20DNGU-%20Alcances.pdf>

²⁰ Sitio Web: <https://www.ing.unrc.edu.ar/grado-mecanica.php>

- Un buen manejo de las máquinas vinculadas a su especialidad y su capacidad para la transformación de la energía y el desarrollo de procesos productivos.
- Un cabal conocimiento de tecnologías de avanzada en su especialidad, herramientas informáticas, procedimientos de cálculo y diseño.
- Formación orientada hacia el diseño y proyecto.
- Conocimientos de la problemática industrial, organización, seguridad, cuestiones laborales y legales.

Con la formación obtenida este Ingeniero deberá ser capaz de:

- Analizar, evaluar y decidir sobre asuntos vinculados con su especialidad.
- Calcular, diseñar y proyectar, dirigir y construir sistemas mecánicos, térmicos y fluido mecánicos.
- Utilizar las tecnologías existentes en la resolución de problemas vinculados a su especialidad.
- Trabajar en problemas de organización industrial, ingeniería legal, seguridad e higiene industrial.
- Participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en temas vinculados a la ingeniería Mecánica.
- Participar y coordinar equipos de trabajo interdisciplinario.
- Asimilar nuevos conocimientos de la especialidad y adaptarse a los avances tecnológicos y el manejo de nuevas herramientas de trabajo.

A fin de lograr un profesional de provecho para la comunidad, durante la carrera se fomentarán todas aquellas acciones que tiendan a lograr en el egresado las siguientes actitudes:

- Interés por la actualización de sus conocimientos, con el convencimiento de que es un condicionante de su progreso personal.
- Inclinação a enfocar su trabajo con un espíritu crítico y creador.
- Tendencia a analizar los problemas desde una perspectiva totalizante.
- Vocación por el trabajo en equipo.

- Atención a las demandas sociales, desde su trabajo profesional, como integrante de una comunidad, y como egresado de una Universidad Nacional.
- Responsabilidad profesional en su trabajo.
- Más allá de lo puramente científico-tecnológico, los otros aspectos se deben fortalecer desde el interior de las cátedras, con el ejercicio diario de lo que se predica, lo cual implica una adecuada preparación y convencimiento del plantel docente.

b. UTN FRD²¹

PERFIL DEL GRADUADO

Es un profesional formado y capacitado para afrontar el desarrollo integral de procesos industriales, y conducción y asistencia técnica de plantas industriales de industrias de procesos de transformaciones físicas, químicas y de bioingeniería. Le permite atender, con preparación y solvencia, estudios de factibilidad, diseño, cálculo, construcción, instalación, puesta en marcha, y operación de Plantas de Procesos. Asimismo, ocuparse de servicios e instalaciones complementarias de los equipos, maquinarias e instrumentos necesarios. Ha sido entrenado en la metodología del trabajo de equipo e interdisciplinario, y posee el lenguaje técnico necesario para relacionarse e interactuar con sus pares y con todas las otras disciplinas que intervienen en la actividad industrial. Su preparación básica en Matemática, Física, Química, Ciencias sociales, Economía y Gestión Ingenieril, junto a su entrenamiento lógico, con la formación en las disciplinas específicas y de apoyo de la carrera, lo capacitan para los «alcances del título», que se detallan por separado. Y le permiten:

- Conocer los problemas socio-económicos y/o socio-políticos de las Industrias de Proceso en relación al país y a la región.
- Contribuir indirectamente al desarrollo del medio y al nivel de vida de la sociedad.
- Desarrollar principios éticos para el ejercicio profesional y crear una conciencia ecológica.
- Realizar tareas de investigación y desarrollos de procesos industriales y/o sus equipos u operaciones.
- Participar de la organización, administración y conducción de las Empresas de las Industrias de Procesos.
- Desarrollar su actividad profesional en forma autónoma o en relación de dependencia: en pequeñas, medianas o grandes empresas o en el sector público.

²¹ Sitio Web <https://www.frd.utn.edu.ar/perfil-de-ingenieria-mecanica/>

Incluye tareas de utilización y operación de tecnologías consolidadas, así consideradas en virtud de la experiencia acumulada acerca de las mismas, con existencia de metodología de análisis y diseño suficientemente probadas y completamente expuestas en una bibliografía amplia y accesible.

Los Ingenieros que se desempeñan en este nivel abarcan un extenso espectro de tareas tales como:

- El proyecto mecánico.
- La dirección de las instalaciones y montajes industriales.
- El diseño de productos industriales.
- La administración de los proyectos.
- La organización industrial.
- La programación del mantenimiento.
- Las pericias y asesoramientos técnicos.
- La docencia en el área técnica de grado, etc.
- En la vida profesional una mayoría muy pronunciada de los ingenieros cumple funciones de ese nivel y con esas características.
- La capacidad necesaria para un desempeño eficiente en este nivel incluye; una formación equilibrada de conocimientos básicos, de ciencias aplicadas de la ingeniería, de materias tecnológicas, de conocimientos económicos, organización y gestión y de relaciones humanas para la dirección empresarial.
- Involucra tareas de máximo nivel técnico con utilización de tecnologías de avanzada lindantes en ocasiones, con la frontera del conocimiento científico técnico para las cuales los profesionales deben ser aptos para encarar problemas de proyectos, diseño, investigación, desarrollo e innovación técnica cuyos niveles de complejidad, exigencias de precisión y confiabilidad como así también su escala física, superan con amplitud los requerimientos usuales de la ingeniería corriente.
- Los ingenieros que se desempeñan en este nivel cumplen normalmente sus funciones como:
 - Especialistas y/o consultores de la mayor jerarquía.
 - Conductores de equipos de trabajo.
 - Investigación, desarrollo e innovación tecnológica.
 - Jefes de proyectos relevantes de ingeniería.
 - Profesores Universitarios en el nivel de posgrado.

- Las actividades para esta jerarquía requieren una formación muy profunda en ciencias puras y en ciencias de la ingeniería ya que están relacionadas con la investigación tecnológica y la docencia. Es decir, que, el desafío en cuanto a la formación de ingenieros se presenta en varios planos: el del conocimiento científico avanzado, el de la capacidad de diseño y realización, el de la gerencia industrial y económica de la empresa, el de las relaciones humanas y sociales y el de la operación de tecnologías consolidadas.
- Podemos afirmar entonces que, la enseñanza de la Ingeniería Mecánica se ha modificado y se han agregado nuevos factores que gravitan ineludiblemente en su formación.
- Formación Profesional: Se procura con el presente plan, que la carrera de grado acentúe la formación de la personalidad profesional del ingeniero, independientemente de la orientación y/o especialización, sobre todo en los valores éticos. Las orientaciones en áreas definidas se concretan por vocación o decisión propia del interesado a través de las asignaturas electivas o por el sistema de educación permanente que favorece el reciclado y actualización de los egresados.
- Formación Empresarial: Se incentiva una formación empresarial con la inclusión de asignaturas como economía (general y de la empresa), Organización Industrial, Legislación, etc; como así también una preparación geopolítica a los efectos de poseer una visión del país en el mundo, sus posibilidades, sus recursos y la forma de incrementar el valor agregado de tecnología a los productos exportables.
- Ingeniería Ambiental: Consideramos de importancia la inclusión de asignaturas como Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, para la formación responsable en lo que respecta a la preservación del medio ambiente.
- Contenidos Humanísticos: Los contenidos humanísticos tan necesarios para la formación se contemplan en la asignatura Ciencias Sociales que por la multiplicidad de tópicos que aborda, es posible encararla con la metodología de seminarios y talleres.

c. UTN FRLP²²

¿Cuál es el perfil del Ing. Mecánico?

El Ingeniero Mecánico tiene sólidos conocimientos de conceptos mecánicos, metalúrgicos, metalográficos, térmicos, metrológicos y eléctricos que se utilizan en el desarrollo de las áreas de aplicación profesional tales como Proyecto de Máquinas, Tecnologías de Fabricación, Diseño Mecánico, Máquinas Alternativas y Turbomáquinas, Instalaciones Industriales, etc. Esto le permite incursionar con mayor efectividad en los nuevos campos que caracterizan a la economía moderna conforme a los desafíos que propone la recuperación del sistema productivo Nacional y Regional.

d. UNR FCEIA²³

Perfil del título

El/la Ingeniero/a Mecánico/a es un/a graduado/a universitario/a con sólida formación básica en Matemática, Física, y Química, así como en Sistemas, Mecánica, Materiales y Energética y una orientación temática dentro de la especialidad dada por la selección de las materias electivas.

Posee conocimientos de los fenómenos físicos que intervienen en los procesos de los sistemas mecánicos, ya sean estáticos o dinámicos, pudiendo efectuar su modelización matemática para cuantificar los parámetros implicados logrando mejorar procesos existentes, solucionar problemas que surgen en su desarrollo y generar nuevos procesos, métodos o productos que tiendan a satisfacer las demandas de las necesidades del medio.

e. Tecnológico Nacional de México (TecNM) / Instituto Tecnológico Aguascalientes (ITA)²⁴

Perfil del Egresado

Formula, evalúa y administra proyectos de diseño, manufactura, instalación y mantenimiento en sistemas mecánicos.

Selecciona los materiales adecuados para el diseño y la fabricación de elementos mecánicos, o para su uso en instalaciones industriales, con base en el conocimiento de sus propiedades.

²² Sitio Web: <https://www.frlp.utn.edu.ar/index.php/carrera-mecanica>

²³ Sitio Web: <https://web.fceia.unr.edu.ar/es/ingenier%C3%ADa-mec%C3%A1nica.html#perfil>

²⁴ Sitio Web: <https://aguascalientes.tecnm.mx/sin-categoria/perfil-del-egresado-y-campo-laboral/>

Observa las normas y especificaciones nacionales e internacionales para preservar el medio ambiente relacionado con el tratamiento adecuado de los productos residuales, generados en los sistemas mecánicos.

Participa en proyectos tecnológicos y de investigación con el objetivo de conservar y/o restituir el medio ambiente que propicien un desarrollo sustentable.

f. VIAEDU²⁵

Perfil

Al ingeniero mecánico le compete el estudio, factibilidad, proyección, planificación, dirección, construcciones, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos incluidos en otros sistemas, destinados a la generación, transformación, regulación, conducción y aplicación de la energía mecánica.

- Puede trabajar en laboratorios de todo tipo relacionados con las áreas descriptas, en sistemas de control, automatización y robótica industrial.
- Realizar estudios de comportamiento, ensayos, análisis de estructura y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos.
- También puede desempeñarse en tareas de asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera, y arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con su ámbito de formación, e higiene, seguridad Industrial y contaminación ambiental.

4. Perfil General del Ingeniero Argentino según el Libro Rojo del CONFEDI²⁶

PERFIL DE EGRESO

La carrera de ingeniería deberá tener un perfil de egreso explícitamente definido por la institución sobre la base de su Proyecto Institucional y de las actividades reservadas definidas para cada título, con el objetivo que el graduado posea una adecuada formación científica, técnica y profesional que habilite al ingeniero para aprender y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, conside-

²⁵ Sitio Web: <https://www.viaedu.com.ar/carrera/ingenieria-mecanica/ingenieria-mecanica/898>

²⁶ Libro Rojo CONFEDI. Sitio Web: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf

rando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

5. Perfil General del Ingeniero Iberoamericano²⁷

Entre las características que deben procurarse en el ingeniero iberoamericano se destacan:

- La capacidad de autoaprendizaje y el compromiso con una formación continua, en especial con la aplicación e implementación de los avances tecnológicos.
- La habilidad de analizar, modelar, experimentar y resolver problemas de diseño, de soluciones abiertas y de enfoque multidisciplinario.
- El liderazgo y la competencia de comunicación oral y escrita, incluso en una segunda lengua, y la integración en grupos interdisciplinarios de trabajo.
- La comprensión de la interacción entre ingeniería, desarrollo y sociedad, considerando áreas transversales como administración, finanzas y economía.
- La fundamentación ética y el aprecio por los valores, la cultura y el arte.
- La capacidad de utilizar eficientemente el creciente desarrollo de las telecomunicaciones y las herramientas informáticas.

Dimensiones del Ingeniero Iberoamericano

La caracterización del Ingeniero Iberoamericano en término de “**dimensiones**” está asociada a cuatro aspectos fundamentales, estrechamente relacionados, que son necesarios para alcanzar el deseable perfil de este profesional. Se inicia con el proceso de formación a través de la **dimensión académica** en las universidades e instituciones de educación superior. Ya en el egreso, aplica y ejerce su profesión solucionando los problemas que precisa la sociedad, caracterizándose en la llamada **dimensión profesional**. Dentro de su ejercicio se resalta la producción sostenible preservando los recursos naturales para las generaciones futuras y la gran responsabilidad de mantener el equilibrio entre la protección de estos recursos y la satisfacción de las necesidades básicas, caracterizando así a la importante **dimensión ambiental** del ingeniero. Por último, la **dimensión social**, que integra las dimensiones anteriores con la responsabilidad de resolver los problemas de las comunidades y de las regiones a las que perte-

²⁷ Sitio Web: <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2016/06/Libro-Competencias-perfil-del-ingeniero.pdf>. (pp. 38-42)

nece, con la intervención de profesionales con visión política, es decir, ingenieros provistos de imaginación, visión de futuro, y capacidad de ejecución.

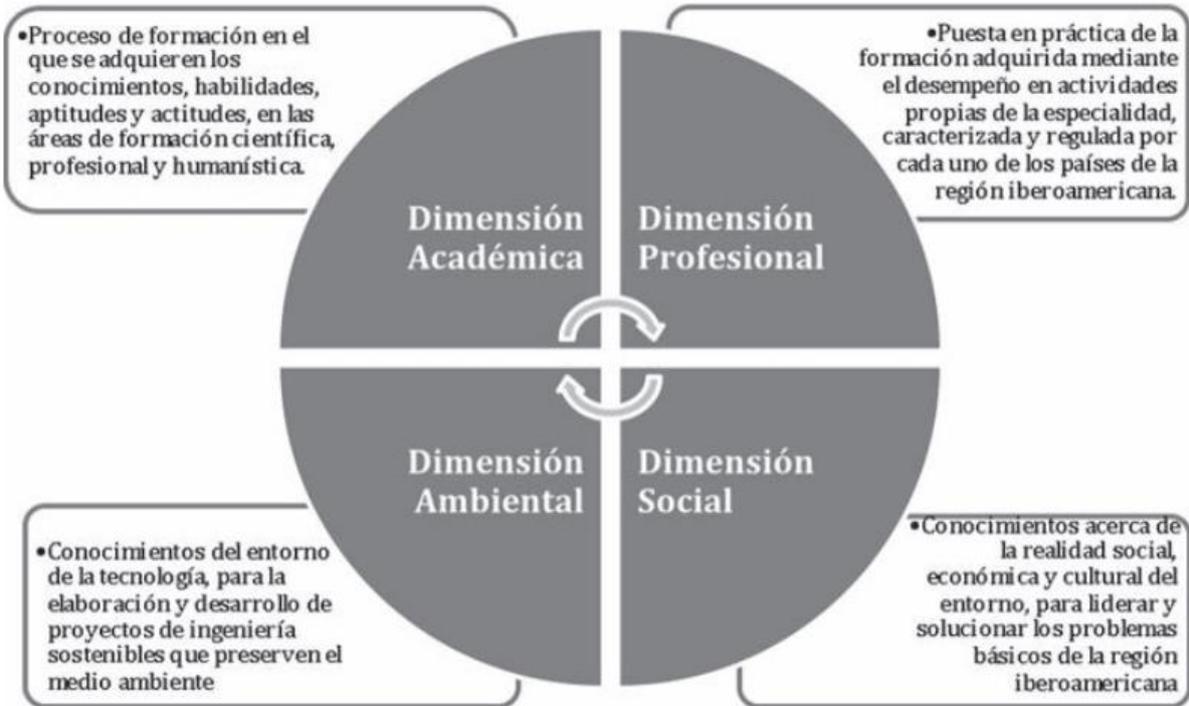


Figura 1. Dimensiones del Ingeniero Iberoamericano.

ANEXO 2

Alcances del Título del Ingeniero Mecánico

1. Introducción y Exposición de Motivos

Considerando la definición de **alcance**, incluida en el documento DOCUS N° 2²⁸ emitido por la DGNU, se infiere que los Alcances del Título del Ingeniero Mecánico pueden ser identificados con lo establecido en:

- a. Libro Rojo CONFEDI²⁹:
 - Sección IV.2.a (Competencias Genéricas)
 - Sección IV.2.b y Anexo I-16 (Actividades reservadas y Competencias específicas)

- b. Resolución 1254/2018³⁰ (Ministerio de Educación)
 - Anexo IX (Actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Mecánico)

2. Definición de Perfil y Alcance

DOCUMENTO: DOCUS N° 2 (DGNU-Dirección Nacional de Gestión Universitaria)

En el documento DOCUS N° 2 (DGNU-Dirección Nacional de Gestión Universitaria) de referencia (p. 11) se establecen las definiciones de Perfil y Alcance:

- **Perfil**: [...] conjunto de cualidades, expresadas como conocimientos y capacidades, que se pretende posea el egresado [...]
- **Alcance**: [...] conjunto de actividades laborales para las que tiene competencia [...]

²⁸ DOCUS N° 2 (DGNU-Dirección Nacional de Gestión Universitaria). Sitio Web: <http://www.planesdeestudio.unlu.edu.ar/sites/www.planesdeestudio.unlu.edu.ar/files/site/6-%20DOCUS%202%20DNGU-%20Alcances.pdf>

²⁹ Libro Rojo CONFEDI. Sitio Web: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf

³⁰ Resolución 1254/2018 (Ministerio de Educación; 15/05/2018). Anexo IX. Sitio Web: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/310461/norma.htm>

3. Libro Rojo CONFEDI – Competencias Genéricas

DOCUMENTO: Libro Rojo CONFEDI. Sección IV.2.a (Competencias Genéricas)

2. COMPETENCIAS DE EGRESO

a) Genéricas

Cada institución universitaria, en su marco institucional y del proyecto académico individual, determinará para sus carreras, la estrategia de desarrollo para asegurar competencias de egreso genéricas comunes a todas las carreras de ingeniería y necesarias para asegurar el perfil de egreso.

Estas competencias son:

- Competencias tecnológicas

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

- Competencias sociales, políticas y actitudinales

6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.
10. Actuar con espíritu emprendedor.

4. Libro Rojo CONFEDI – Competencias Específicas y Actividades Reservadas

DOCUMENTO: Libro Rojo CONFEDI. Sección IV.2.b y Anexo I-16 (Actividades reservadas y Competencias específicas)

ANEXO I – 16.- INGENIERO MECÁNICO

ACTIVIDAD RESERVADA	COMPETENCIA ESPECÍFICA
1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control. 1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica. 2.2. Realizar la gestión del mantenimiento 2.3. Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente	3.1. Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones. 3.2. Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1.
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.	4.1. Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en AR1

5. Actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Mecánico

DOCUMENTO: Resolución 1254/2018 (Ministerio de Educación; 15/05/2018). Anexo IX.

ANEXO IX

ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.

2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

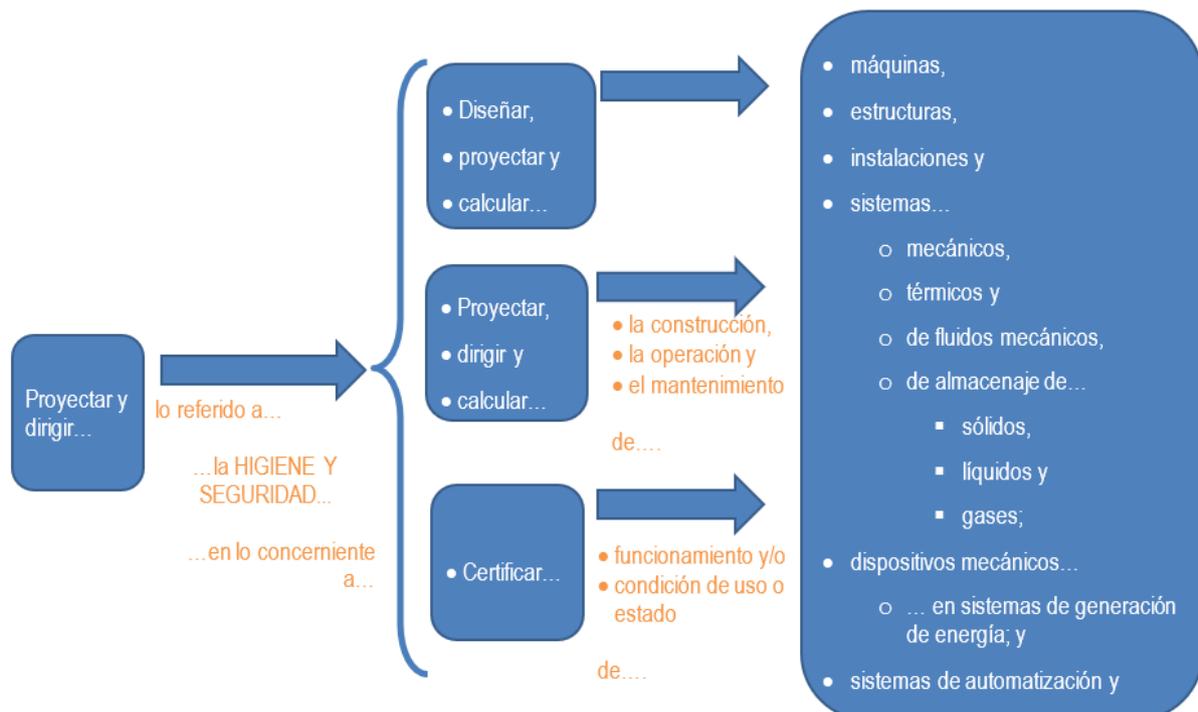


Figura 1. Interpretación Gráfica de las Actividades Reservadas al Título de Ingeniero Mecánico. ³¹

³¹ La interpretación gráfica que se muestra en la Figura 1 no es parte del documento original (Resolución 1254/2018).