



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



**ADECUA EL DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA**  
**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

San Miguel de Tucumán, 26 de agosto de 2004.

VISTO el desarrollo académico de la carrera Ingeniería Electromecánica en la Universidad Tecnológica Nacional,

CONSIDERANDO:

Que la carrera está inmersa en pleno proceso de acreditación y como consecuencia de ello se ha evaluado su diseño curricular en forma exhaustiva.

Que en forma global se ha observado que el diseño en cuestión satisface los estándares de acreditación y solo debe hablarse de una adecuación de ordenamiento de algunas actividades académicas a nivel universidad.

Que con la adecuación del Diseño Curricular en cuestión se da cumplimiento con lo dispuesto por la Resolución C.S. N° 1/03, dictada a tal efecto en lo que respecta a la carrera Ingeniería Electromecánica.

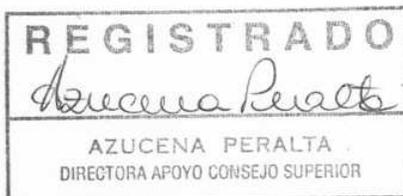
Que por consiguiente en esta etapa es procedente disponer la adecuación del diseño curricular a nivel universidad en correspondencia con los estándares para la acreditación que estableció el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta acordada por los señores directores del departamento de la carrera Ingeniería Electromecánica con la coordinación de la Secretaría Académica y de Planeamiento de la Universidad.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



2

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Adecuar el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Electromecánica que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Poner en vigencia la implementación del citado Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Electromecánica en forma integral a partir del ciclo lectivo 2005.

ARTÍCULO 3°.- Disponer que el año lectivo 2005 sea año académico de transición para que todos los alumnos de la carrera Ingeniería Electromecánica se asimilen al diseño curricular adecuado por la presente ordenanza.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

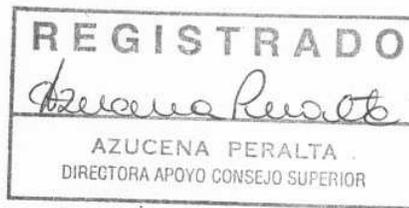
ORDENANZA N°1029

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTO  
RECTOR

Mgr. Ing. HÉCTOR RENÉ GONZÁLEZ  
Secretario Académico y de Planeamiento



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



3

ANEXO I  
ORDENANZA N°1029

## DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

### INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. Fundamentación.....	4
2. Perfil del Profesional.....	6
3. Actividades Profesionales Reservadas al Título de Ingeniero Electromecánico.....	9
4. Objetivos.....	11
5. Estructura Curricular.....	13
6. Metodología de la Enseñanza.....	15
7. Organización de la Carrera.....	25
8. Plan de Estudio.....	27
9. Régimen de Correlativas.....	29
10. Programas Sintéticos.....	31
11. Práctica Supervisada.....	79



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

## **1. FUNDAMENTACION**

### **1.1. Antecedentes**

En el ámbito de la UTN se plantea desde hace tiempo, con gran énfasis, la necesidad de una profunda renovación que abarque tanto los planes de estudio como la metodología de la enseñanza – aprendizaje y de la evaluación, con miras a la formación de los profesionales que necesita el tercer milenio.

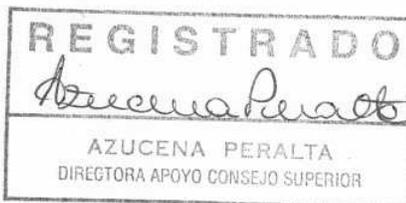
De este proceso se han hecho eco todos los estamentos de la Universidad. Es especial, nos interesa citar sus niveles superiores, el Consejo Superior y el Rectorado, que han dado las directivas necesarias para impulsar las buscadas transformaciones.

Dicha transformación curricular se concreta a través de la Ordenanza N° 757 que aprobó el actual diseño de la carrera, el cual hoy debe adecuarse a los estándares para la acreditación de la carrera aprobados por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

### **1.2. La Universidad El Medio**

La pérdida de significación de las fronteras, el avance de las comunicaciones y la globalización, plantean nuevos escenarios a la sociedad y a la universidad que en ella se inserta, escenarios a los que debe integrarse, para no quedar marginada de las nuevas corrientes tecnológicas y actual marco mundial. La importancia de la contribución de la Universidad dependerá del grado de fortaleza en la formación de recursos y en ese sentido se considera imperativa la articulación de una activa vinculación del ámbito académico con el ámbito empresario y sus unidades productivas.

Nadie discute el papel que, en los países desarrollados, cumple la Universidad en la actual ola de innovaciones tecnológicas y aunque los ámbitos universitarios latinoamericanos trataron de seguir ese proceso, lo hicieron con las limitaciones derivadas de las restricciones que le imponen los contextos económicos y culturales en



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*  
que operan.

En la situación presente, no hay seguridades de que la Universidad Argentina pueda contribuir mediante fórmulas flexibles a la generación de conocimiento y de tecnologías, incluyendo las de organización y aquellas que atienden a la calidad del producto y a la preservación del medio ambiente.

Tampoco hay dudas en que, si fuera posible realizar un aporte importante para la difusión de estas tecnologías, el impacto sería inmediato y sustancial sobre los niveles de productividad y competitividad de la industria nacional.

La Universidad debe acrecentar su peso en la transformación tecnológica y una enumeración de factores atinentes a tal fin podría ser la siguiente:

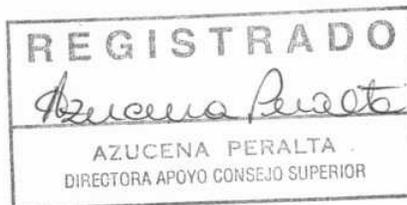
1. Garantizar un enfoque realista y actualizado de la currícula, dando dinamismo a los contenidos, de manera que se mantenga una permanente actualización.
2. Poseer una planta docente equilibrada entre el ejercicio profesional y la investigación aplicada y estrechar la vinculación entre ciencia y docencia.
3. Fomentar la interacción Universidad- Empresa, acercando el proceso de enseñanza-aprendizaje a la problemática profesional concreta.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

## 2. PERFIL DEL PROFESIONAL



6

El nuevo profesional deberá estar preparado para interpretar la realidad de la región, del país y su inserción en el mundo. Su desenvolvimiento se llevará a cabo en ámbitos fundamentalmente técnicos, pero también simultáneamente de administración de recursos y conducción. Esto implica que debe poseer una sólida formación técnica en lo referente a planificación, estudios, proyectos, construcción, operación y mantenimiento en el área de su especialidad y además conocimientos vinculados con la ingeniería legal, económica, financiera, de higiene y seguridad y de gerenciamiento. En resumen, una sólida formación técnico profesional, cultural y humanística.

Distinguiremos en el perfil profesional dos aspectos, uno genérico y otro específico.

### 2.1. Perfil Genérico del Ingeniero

1. **Profesionalidad:** Honestidad y responsabilidad profesional, para lograr el mejor nivel en su producción.
2. **Creatividad y originalidad:** creatividad para desbordar lo convencional, habilidad para generar pensamientos heurísticos. Originalidad en el aprovechamiento de lo existente. Disposición a un continuado esfuerzo para lograr desarrollos que acrecienten la calidad y eficiencia de la industria nacional.
3. **Capacidad:** para desarrollar un juicio crítico y un enfoque racional en la administración de tecnologías de distinto origen y generación, en continua evolución.
4. **Predisposición a continuar autoformándose** al ritmo de la evolución, capacidad de aprender sin apoyo, es decir, sin asistencia estructurada.
5. **Desarrollo de aptitudes y destrezas:** para interactuar con distintos roles en equipos heterogéneos e interdisciplinarios, con sentido común y habilidades de conducción, supervisión, estabilidad emocional y otras que deben caracterizar al dirigente.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

## 2.2. Perfil específico del Ingeniero Electromecánico

La Universidad debe aportar herramientas que lo conviertan en un profesional con solvencia para afrontar con éxito los problemas surgidos en el ámbito de los sistemas eléctricos, mecánicos, térmicos, hidráulicas e industriales en general. Su formación debe lograrse sin caer en una excesiva especialización, que restrinja su campo de acción, ni tampoco en la "generalización" enciclopedista. Con la aplicación correcta de las herramientas adquiridas, el ingeniero podrá resolver problemas nuevos, de génesis distinta, utilizando su capacidad de discernimiento. En resumen, la Universidad debe preparar al ingeniero para saber "cuando, como y donde" aplicar sus conocimientos, técnicas y habilidades para generar las soluciones.

### 1. **Área de administración de recursos, o de comportamiento organizacional:**

el Ingeniero electromecánico debe saber utilizar los recursos productivos humanos, tecnológicos y materiales a su cargo, con buen criterio productivo y de eficiencia. Debe saber como reducir costos de producción con todo lo que ello implica. Es decir, que debe conocer en profundidad los factores productivos, costos de operación y mantenimiento. Debe poder evaluar proyectos de inversión en la producción de bienes y servicios industriales.

### 2. **Área de los conocimientos mecánicos:**

el Ingeniero Electromecánico tiene su campo de acción en relación a los sistemas, equipos y componentes mecánicos, térmicos, fluidodinámicos, frigoríficos, su automatización y control, incluyendo conocimientos de proyecto y de su utilización, valiéndose de las adecuadas herramientas técnicas e informáticas. Debe poder aplicar apropiadamente los criterios de selección de aparatos en general que conforman los mencionados sistemas, tendiendo a las soluciones de mayor eficiencia global.





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

3. **Área de los conocimientos eléctricos:** Se refiere a las plantas generadoras, instalaciones transmisoras, distribuidoras, sus componentes, y a la utilización en general de la energía eléctrica, su automatización y control, incluyendo conocimientos de diseño, proyecto y explotación, utilizando las herramientas técnicas e informáticas adecuadas. Debe poder aplicar apropiadamente los criterios de selección de aparatos en general que conforman el sistema eléctrico, sin desvincular el equilibrio entre calidad técnica, funcionalidad y costos.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

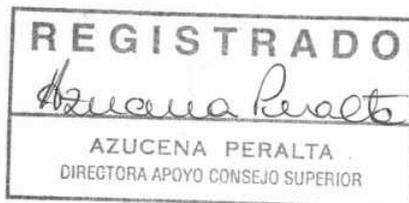
**3. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO ELECTROMECAÁNICO**

- A. Proyecto, dirección y ejecución, de máquinas, equipos, aparatos e instrumentos, mecanismos y accesorios, cuyo principio de funcionamiento sea eléctrico, mecánico, térmico, hidráulico, neumático, o bien combine cualquiera de ellos.
- B. Proyecto, dirección, ejecución, explotación y mantenimiento de:
- 1) Talleres, fábricas y plantas industriales.
  - 2) Sistemas e instalaciones de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica, incluyendo la conversión de éstas en cualquier otra forma de energía.
  - 3) Sistemas e Instalaciones de fuerza motriz e iluminación.
  - 4) Sistemas e Instalaciones para la elaboración de materiales metálicos y no metálicos y su transformación estructural y acabado superficial para la fabricación de piezas.
  - 5) Sistemas e Instalaciones electrotérmicas, electroquímicas, electromecánicas, neumáticas, de calefacción, refrigeración, regeneración, acondicionamiento de aire y ventilación.
  - 6) Sistemas e Instalaciones para transporte y almacenamiento de sólidos y fluidos.
  - 7) Sistemas e Instalaciones de tracción mecánica y/o eléctrica.
  - 8) Estructuras en general, relacionadas con su profesión (estas no comprenden hormigón y albañilería)
  - 9) Laboratorios de ensayos de investigación y control de especificaciones vinculados con los incisos anteriores.
- C. Asuntos de Ingeniería legal, económica, y financiera y seguridad industrial, relacionados con los incisos anteriores.
- D. Arbitraje, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*



10

#### **4. OBJETIVOS**

Los objetivos del nuevo diseño curricular están íntimamente vinculados con los requerimientos de optimización de la enseñanza superior y con la necesidad de acompañar la evolución tecnológica. La UTN y en general la Universidad Argentina deben ofrecer a través de sus egresados un producto adecuado a las necesidades y competitivo a nivel nacional e internacional, de manera que sus profesionales respondan a los requerimientos actuales de la Sociedad. Estas consideraciones nos llevan a formular los siguientes objetivos:

1. Modernizar y adecuar a la realidad actual el perfil del egresado.
2. Ofrecer nuevas alternativas dentro de las especialidades tradicionales.
3. Adecuar los planes de estudio a las nuevas tecnologías e incrementar la relación Universidad-Empresa, adecuándose a la realidad de las economías regionales. El nuevo sistema da libertad a nivel Regionales, para:
  - Elaboración de programas analíticos de las asignaturas del Plan.
  - Implementación de electivas no contempladas en el Plan original, con técnicas docentes modernas, como las de seminarios o talleres.
  - Definición de otras actividades académicas o laborales que integren el sistema de créditos.
4. Incrementar la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual se recurre a:
  - Nuevos métodos docentes que garantizan una mayor participación del alumno mediante el proceso de enseñanza – aprendizaje, así como la asimilación efectiva de los contenidos en el devenir del cursado de la asignatura.
  - Nuevos métodos de evaluación y promoción, acordes con las técnicas de enseñanza renovadas, que propenden a lograr el acceso inmediato a los pasos siguientes de la carrera
5. Producir Profesionales en un tiempo de duración efectivo de la carrera menor que el actual.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



## **5. ESTRUCTURA CURRICULAR**

### **5.1. Diseño Curricular**

El Plan de Estudio está estructurado de acuerdo con los lineamientos del Diseño Curricular, aprobado por el Consejo Superior Universitario (Resolución N° 326/92)

Este diseño abarca no sólo contenidos programáticos, sino aspectos metodológicos del trabajo profesional y el trabajo ingenieril.

Es un proyecto abierto que fija los contenidos básicos en relación con las incumbencias y el perfil profesional, permitiendo la profundización de acuerdo con los requerimientos de la región, de los proyectos de cada Facultad Regional y de las necesidades de actualización.

### **5.2. Grupos de Asignaturas**

En el Plan de Estudio las asignaturas se agrupan del siguiente modo:

- 1) Asignaturas comunes (formación básica homogénea y de especialidad)
- 2) Asignaturas electivas
- 3) Tronco integrador.

#### **5.2.1 ASIGNATURAS COMUNES:**

Las asignaturas comunes corresponden a aquellas materias que dan una fuerte formación básica y tecnológica que, permiten la preparación general, de acuerdo con los objetivos que definen esta carrera.

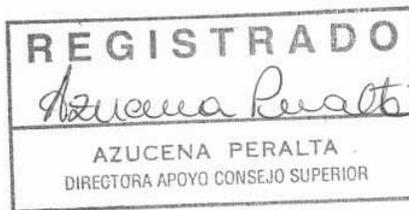
La estructura de las asignaturas comunes básicas, está homogeneizada en los contenidos mínimos de Matemática, Física, Química, Economía y Legislación que en un primer ciclo son las mismas para todas las carreras o para grupos de carreras afines.

#### **5.2.2. ASIGNATURAS ELECTIVAS**

Las asignaturas electivas permiten la flexibilización académica del plan de



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



estudio y posibilitan la adquisición de conocimientos, de acuerdo con las necesidades regionales del medio. Este espacio electivo que ofrece el plan de estudio amplía la formación académica y la concentra en áreas de la actividad ingenieril que representan campos de acción para el futuro profesional.

### 5.2.3. TRONCO INTEGRADOR:

El tronco integrador está constituido por un conjunto de materias cuya finalidad es la de crear a lo largo de la carrera un espacio de estudio multidisciplinario y de síntesis, que permita al estudiante conocer las características del trabajo ingenieril, partiendo desde los problemas básicos de la ingeniería electromecánica.

El tronco integrador se estructura como sigue:

Integración Electromecánica I	1° nivel
Integración Electromecánica II	2° nivel
Máquinas Electromecánica III	3° nivel
Elementos de Máquinas	4° nivel
Proyecto Final	5° nivel

-----



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



13

## **6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA**

La metodología pedagógica se estructura sobre la base de los siguientes aspectos fundamentales:

OBJETIVOS

CONTENIDOS

TÉCNICAS DIDÁCTICAS

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

PLANIFICACIONES ANUALES DE ACTIVIDAD

### **6.1. Objetivos**

Se puede incluir dentro de los objetivos las finalidades que, si bien no constituyen objetivos propiamente dichos, se refieren como éstos a los resultados esperados. Las finalidades explicitan los resultados a alcanzar a largo plazo, mientras que los objetivos son pautas de acción inmediatas que orientan todo el quehacer, de docentes como de alumnos, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, o cómo deberán orientarse dicho y quehacer desde el comienzo.

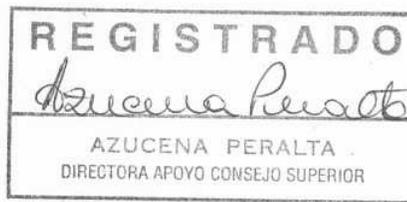
Habrán entonces:

- 1) Finalidades de la carrera.
- 2) Objetivos generales de las materias o asignaturas.
- 3) Objetivos específicos de la materia.
- 4) Objetivos particulares de aprendizaje de cada unidad temática.
- 5) Objetivos operacionales de casa clase o trabajo.

Su formulación debe ser precisa, no ambigua y siempre en términos de modificación de conductas a ser alcanzadas o logradas por los propios alumnos, guiados por los docentes, durante el proceso enseñanza – aprendizaje de aula o laboratorio y por el esfuerzo y trabajo personal en las horas de estudio, resolución de ejercicios o



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



14

problemas, elaboración de informes, etc, ya sea en forma individual o en grupos, pero sí, centrandó todas las acciones en la confianza, en la capacidad individual del alumno y en el respeto de su libertad. La enseñanza no será otra cosa que una guía o una ayuda que se brinda al que aprende.

La finalidad de la carrera y los objetivos generales de las asignaturas están incluidos en el diseño curricular.

Los objetivos específicos de las asignaturas, los particulares y los operacionales, deberán ser formulados por los señores profesores y aprobados por los Consejos Departamentales. Su formulación deberá respetar un orden creciente en el grado de abstracción y de acuerdo, en lo posible, a la sucesión en el tiempo de los logros en el proceso de aprendizaje. Deberán ser una explicitación de los generales y coherentes con las finalidades.

## **6.2. Contenidos**

Los contenidos quedan explicitados en los programas analíticos de las asignaturas y constituyen los objetos del conocimiento desglosados en todos sus pormenores.

Los objetos de conocimiento de la ingeniería electromecánica son fundamentalmente: procesos, procedimientos, operaciones primarias y los objetos físicos, ideados y construidos por el hombre para lograrlos o realizarlos. También lo son, los procesos propios para la obtención de dichos objetos físicos, incluyendo aquellos que se requieren para su uso y cooperación. Son, por lo tanto, tecnologías, esto es, un conjunto de técnicas aplicadas a la energía eléctrica, destinadas a satisfacer necesidades, fundamentalmente materiales, del ser humano agrupado en sociedad, y que generan los problemas básicos que se hacen referencia en los troncos integradores.

El ingeniero electromecánico es quien conoce y domina las reglas y normas que rigen la correcta realización de dichas tecnologías.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



15

El conocimiento como correlación implica establecer con claridad cuáles son los términos de correlación. Dichos términos resultan en este caso numerosos, abarcando un amplio espectro de diferenciación, debido a la complejidad de los objetos del conocimiento; de allí la necesidad de separar objetivos y contenidos, en distintos grupos que constituyen las asignaturas.

Llamamos entonces contenidos, en nuestro caso a los términos de la correlación, que no son otra cosa que los distintos aspectos de las técnicas propias de la energía electromecánica.

Los señores profesores centrarán las actividades en aulas y laboratorios, principalmente sobre los aspectos fundamentales de los contenidos, dejando a cargo de los alumnos el aprendizaje de todos aquellos, que se consideran complementarios. Desde el punto de vista, si fuese posible, se organizarán unidades didácticas de modo que el concepto fundamental o central de la unidad sea dada por entendido en todas sus significaciones y aplicaciones.

### **6.3. Técnicas Didácticas**

Están constituidas por el conjunto de acciones, operaciones, tareas, etc., que desarrollarán los docentes y alumnos durante el proceso enseñanza-aprendizaje, incluyéndose las estrategias que desenvolverán los profesores para optimizar el logro de los objetivos propuestos por parte de los alumnos.

Se puede sintetizar en general:

- a) Presentación de contenidos (es parte de la acción docente: Enseñanza)
- b) Tareas de los alumnos con dichos contenidos: (aprendizaje). No son aspectos totalmente separados, sino que siempre se desarrollan en conjunto.

Existen distintas técnicas, algunas se adaptan mejor a ciertos tipos de contenidos y objetivos y otras a otros, resultando ciertos aspectos, de dichas técnicas, comunes a



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



16

todas ellas, como es el caso de la información escrita (libros, textos, apuntes, guías, etc) y gran parte de los medios auxiliares que sirven al proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los profesores tienen el derecho a elegir la técnica que consideren más adecuada debiendo, en todo caso, informar al Director de Departamento y discutirla con el mismo, a los fines de enriquecer su aplicación. Es importante el apoyo de Asesoría Pedagógica con trabajos de investigación al respecto, para orientar y esclarecer.

Es importante reconocer que un mismo contenido, tratado con técnicas distintas, puede conducir a resultados distintos, con lo cual se evidencia la necesidad de seleccionar correctamente las técnicas de acuerdo con los objetivos, que constituyen los resultados esperados

#### **6.4. La Formación Práctica**

##### **6.4.1. Cómo se aborda conceptualmente la formación práctica**

Partimos de la concepción de formación integral del ingeniero, identificando por lo menos la existencia de dos elementos principales:

1. La integración superadora de la visión parcial de cada una de las disciplinas científicas y técnicas que aportan a la carrera (cada una enfocada desde su propio objeto de estudio o desde una técnica específica que domina)
2. El desarrollo de la capacidad de juicio y acción a partir del conocimiento profundo de los problemas de ingeniería y de la tecnología, tanto la disponible como la concebible.

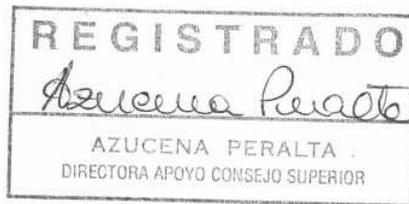
Estos dos elementos están asociados a la capacidad de enfrentar y resolver problemas con responsabilidad social a que aluden el perfil del ingeniero y las incumbencias profesionales. También, en las especialidades de ingeniería correspondientes, son los más relacionados a cuestiones de seguridad y riesgo mencionados, por ejemplo en las decisiones que llevaron a procesos de acreditación de



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

estas carreras.



17

Desde allí, la práctica se entiende como lugar de interacción principal entre el ingeniero que se forma y el campo de la ingeniería que estudiará y manipulará, superando su concepción como mera aplicación de teorías pre-hechas.

Es decir, la práctica se concibe como aprender a desempeñarse como ingeniero. Se trata de construir el conocimiento a partir de la realidad observada. Los problemas y fenómenos asociados a la ingeniería no son solamente oportunidades de aplicación de conceptos teóricos, sino la fuente principal de conocimiento para la formación del profesional.

No se trata de construir el conocimiento e integrarlo después, sino de construirlo integradamente. En la formación del ingeniero, la práctica profesional es el eje de referencia de la formación práctica. El estudiante se acerca y se forma a través de tareas como la observación e interpretación de problemas reales, la manipulación del instrumental, la ejecución de ensayos de laboratorio y de campo, la consideración de casos, la resolución de problemas de ingeniería y la ejecución de proyectos, cuando no la directa práctica profesional supervisada por ingenieros calificados.

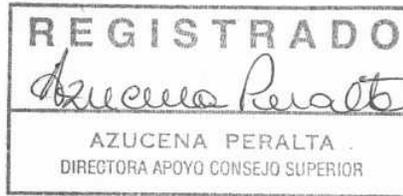
Algunas de estas expresiones de la formación práctica se encuentran distribuidas dentro de cada una de las materias del plan de estudios. Otras tienen su propio espacio curricular, por exigir un nivel de integración difícil de obtener en planes de estudio que históricamente han tenido una fuerte división en disciplinas.

## *2. Las categorías de la formación práctica en la metodología didáctica*

Las categorías de la formación práctica se definen desde la actividad profesional y se construyen a partir del enfoque didáctico. Por ello, en todas las disciplinas aparecen espacios formativos que incluyen tales actividades a saber:



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



18

- Formación experimental
- Resolución de problemas reales de ingeniería
- Estudio, análisis y ejecución de proyectos.
- Práctica profesional supervisada en situaciones reales.

Estas actividades formativas deben ser generadas en las distintas asignaturas que conforman el diseño curricular de la carrera. Exceptuando la última, reservada para el momento final de la carrera, deben estar presente a lo largo del abordaje de los contenidos académicos, y no como actividades adicionales, sino integradas a lo largo de su desarrollo, desde la planificación de la cátedra en su carga horaria hasta la evaluación académica.

### 3. Las Capacidades Básicas

El desarrollo de la formación práctica descansa en el dominio de capacidades básicas del estudiante, también metodológicas, que deberán verificarse en los primeros niveles de la carrera, tales como:

- Formación en la observación y toma de datos de situaciones.
- Capacidad para el análisis de textos, la síntesis de la información y la crítica.
- Capacidad para la formación oral y escrita.
- Capacidad para la expresión gráfica y sintética

Por lo tanto, las actividades curriculares de los primeros niveles de la carrera incluirán estrategias didácticas que promuevan tales capacidades, adecuándose a los contenidos específicos de cada asignatura. Las materias integradoras de todos los niveles por su contenido y función, resultan espacios especialmente promotores de estas capacidades.



### **6.5. Sistema de Evaluación**

El sistema de evaluación involucra distintos aspectos a saber:

- a) Evaluación del Aprendizaje (significa comprobar si se lograron los objetivos propuestos)
- b) Evolución de la actividad docente.
- c) Régimen legal de aprobación.

Por lo general, los tres aspectos se efectivizan por los mismos actos de evaluación; éstos se establecen en la reglamentación que estipula el régimen legal por el cual la Universidad, acredita ante la sociedad que el alumno adquirió los conocimientos mínimos suficientes para ejercer tareas en los campos del saber propios de cada asignatura.

Los regímenes podrán establecerse sobre la base de los siguientes actos evaluatorios y sus combinaciones:

- a) Evaluación continua
- b) Pruebas o exámenes parciales sobre aspectos prácticos únicamente.
- c) Pruebas o exámenes parciales sobre aspectos teóricos y prácticos..
- d) Exámenes finales teóricos y prácticos.
- e) Exámenes finales teóricos únicamente.
- f) Realización de proyectos cortos, con la presentación de la documentación respectiva.
- g) Trabajos integradores.
- h) Trabajo final.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



20

## **6.6 Planificaciones Anuales de Actividades.**

Las planificaciones anuales serán confeccionadas por el equipo docente de la asignatura y elevadas al señor Director del Departamento al comenzar el calendario académico. Las mismas deberán ser discutidas con el señor director, quien las someterá a consideración del Consejo Departamental.

Deberán tener como mínimo los siguientes aspectos:

### **Objetivos**

1. Objetivos específicos de la asignatura.
2. Objetivos particulares de casa unidad didáctica
3. Objetivos funcionales de casa tema o clase.

### **Contenidos (Programa analítico y de trabajos prácticos)**

#### **Técnicas didácticas que aplicarán**

Se especificará:

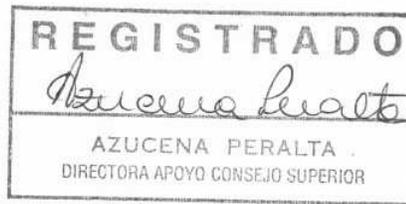
1. Actividades de enseñanza, teóricas y prácticas, que desarrollarán los docentes y tiempo por tema o clase.
2. Actividades de aprendizaje que desarrollarán los alumnos, aclarando las que sean simultáneas con las de enseñanza y aquellas que el alumno realizará solo. Tiempo por tema o clase.

#### **Sistema de evaluación**

El profesor de la asignatura elegirá las pruebas o tareas de evaluación que considere necesarias, sometidas a aprobación del Consejo Departamental, aparte de las que imponga el régimen legal oficial.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



21

**Material Didáctico**

Se indicará bibliografía incluyendo las guías de estudio, de trabajos prácticos, de aula y laboratorio, etc.

**Material auxiliar que se utilizará**

Laboratorio, instrumentos, equipos, proyectores, etc., y los tiempos y fechas en que será utilizado.

**Observaciones:**

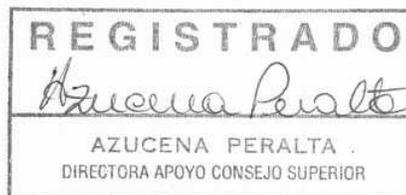
Los objetivos se formularán por primera vez al entrar en vigencia el presente proyecto y en los períodos académicos posteriores solamente los cambios que se introduzcan, igualmente con los programas analíticos y de trabajos prácticos y con las tareas de enseñanza-aprendizaje.

-----



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado



## 7. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

### 7.1. Duración de la Carrera

El Plan de Estudio de Ingeniería Electromecánica está estructurado para ser desarrollado en cinco años, con la posibilidad del dictado cuatrimestral de la mayoría de las asignaturas, por lo que la duración indicada equivale a diez cuatrimestres.

Se considera que los doce meses del año, ocho se destinan al período lectivo. El resto, para exámenes, otras actividades y receso. De esta manera, la duración resulta de unas 32 semanas útiles.

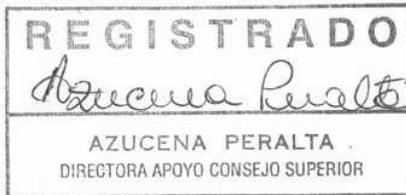
Según el plan de estudio estructurado en el punto 8, la carga horaria se distribuye de la siguiente manera:

AÑO	HORAS SEMANALES		SEMANAS ANUALES	HORAS ANUALES
	1° CUATRIMESTRE	2° CUATRIMESTRE		
1	29	31	32	960
2	29	33	32	1024
3	27	31	32	928
4	32	34	32	1056
5	36	36	32	1152
CARGA HORARIA TOTAL				5120

A esta carga horaria deben sumarse 200 horas correspondientes a la Práctica Supervisada.

### 7.2. Organización por Areas

Las incumbencias del ingeniero electromecánico pueden emplearse como punto de partida para efectuar la división en las distintas áreas de conocimiento en las que se



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

agruparán las asignaturas.

Cada una de las áreas se integra por un grupo de disciplinas relacionadas entre sí. Este agrupamiento permite establecer los puntos comunes en las diversas asignaturas que forman un área, el orden de aprendizaje de los contenidos, la integración de conocimientos, las correlatividades.

Hay asignaturas que poseen contenidos pertenecientes a dos áreas. Por ejemplo, *Mantenimiento electromecánico* abarca las áreas de Mecánica y Electricidad. En estos casos, se ha optado por encuadrar la asignatura dentro de una de las áreas, aunque en la enumeración, se aclarará la pertenencia de contenidos a más de un área.

Las áreas que componen la carrera son las siguientes:

MATEMÁTICA  
FISICA  
QUIMICA  
ELECTRICIDAD  
MECANICA  
ELECTRÓNICA  
CALOR Y FLUIDOS  
GESTION  
CIENCIAS SOCIALES  
INFORMATICA  
IDIOMA.  
INTEGRACION



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional

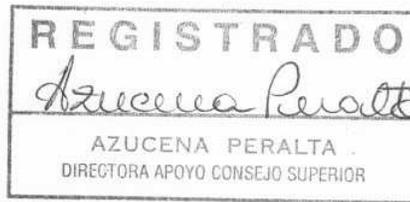
Rectorado

### 8. PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Nivel	N°	Asignatura	Carga Horaria Anual	1° cuatri- mestre	2° cuatri- mestre
I	1	Análisis Matemático I	5	10	-
	2	Química General	5	-	10
	3	Física I	5	-	10
	4	Ing. Electromecánica I (Int)	3	3	3
	5	Álgebra y Geometría Analítica	5	10	-
	6	Ingeniería y Sociedad	2	-	4
	7	Sistemas de representación	3	6	-
	8	Representación gráfica	3	-	6
		<b>31 horas</b>			
II	9	Física II	5	-	10
	10	Estabilidad	6	-	12
	11	Ing. Electromecánica II (Int)	3	3	3
	12	Conocimiento de Materiales	4	-	8
	13	Análisis Matemático II	5	10	-
	14	Programación en Computación	3	6	-
	15	Probabilidad y Estadística	3	6	-
	16	Inglés I	2	4	-
		<b>31 horas</b>			
III	17	Tecnología Mecánica	5	10	-
	18	Ing. Electromecánica III (Int)	3	3	3
	19	Mecánica y Mecanismos	4	8	-
	20	Electrotecnia	6	-	12
	21	Termodinámica Técnica	4	-	8
	22	Matemática para Ing. Electromecánica	3	6	-
	23	Higiene y seguridad Industrial	2	-	4
	24	Inglés II	2	-	4
		<b>29 Horas</b>			



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



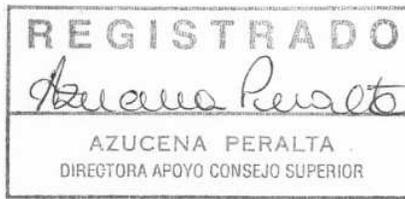
25

Nivel	N°	Asignatura	Carga Horaria Anual	1° cuatrimestre	2° cuatrimestre
IV	25	Elementos de Máquinas (Int)	6	6	6
	26	Electrónica Industrial	3	-	6
	27	Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	5	10	-
	28	Máquinas Eléctricas	5	-	10
	29	Mediciones Eléctricas	4	-	8
	30	Máquinas Térmicas	5	10	-
	31	Economía	3	6	-
	32	Legislación	2	-	4
			<b>33 Horas</b>		
V	33	Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas	5	10	-
	34	Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas	3	6	-
	35	Centrales y Sistemas de Transmisión	5	-	10
	36	Organización Industrial	3	3	3
	37	Automatización y Control Industrial	3	-	6
	38	Proyecto Final (Int)	3	3	3
		Electivas	14	14	14
			<b>36 Horas</b>		

PRACTICA SUPERVISADA 200 HS

NOTA

Las FR/UA tienen atribuciones para fijar el nivel de cada asignatura del plan como así también su desarrollo en forma anual o cuatrimestral, siempre y cuando se respete plenamente el régimen de correlatividades.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional

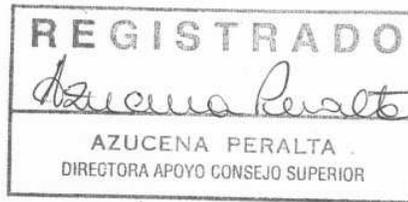
Rectorado

### 9. REGIMEN DE CORRELATIVIDADES PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Nivel	N°	Asignatura	Carga horaria anual	Para cursar		Para Rendir
				Cursada	Aprobada	Aprobada
I	1	Análisis Matemático I	5	-	-	-
	2	Química general	5	-	-	-
	3	Física I	5	-	-	-
	4	Ingeniería Electromecánica I (Int)	3	-	-	-
	5	Álgebra y Geometría Analítica	5	-	-	-
	6	Ingeniería y Sociedad	2	-	-	-
	7	Sistemas de Representación	3	-	-	-
	8	Representación Gráfica	3	-	-	7
			<b>31 horas</b>			
II	9	Física II	5	1-3	-	1-3
	10	Estabilidad	6	1-3-5	-	1-3-5
	11	Ingeniería Electromecánica II (Int)	3	1-4-5	-	1-4-5
	12	Conocimiento de Materiales	4	2	-	2
	13	Análisis Matemático II	5	1-5	-	1-5
	14	Programación en Computación	3	1-5	-	1-5
	15	Probabilidad y Estadística	3	1-5	-	1-5
16	Inglés I	2	-	-	-	
			<b>31 horas</b>			
III	17	Tecnología Mecánica	5	9-12	1-2-3-8	9-12
	18	Ingeniería Electromecánica III (Int)	3	9-11-13	1-3-4-5	9-11-13
	19	Mecánica y Mecanismos	4	8-10-13	1-3-5-7	8-10-13
	20	Electrotecnia	6	9-13	1-3-5	9-13
	21	Termodinámica Técnica	4	9	1-3	9
	22	Matemática para Ing. Electromecánica	3	13	1-5	13
	23	Higiene y Seguridad Industrial	2	9	1-2-3-6	9
24	Inglés II	2	-	16	-	
			<b>29 horas</b>			



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



27

Nivel	N°	Asignatura	Carga horaria anual	Para cursar		Para Rendir
				Cursada	Aprobada	Aprobada
IV	25	Elementos de Máquinas (Int.)	6	17-18-19	9-10-11-12-13-14-16	17-18-19
	26	Electrónica Industrial	3	20	9	20
	27	Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	5	19-21	9-10-13-14	19-21
	28	Máquinas Eléctricas	5	20	9	20
	29	Mediciones Eléctricas	4	20-22	9-13	20-22
	30	Máquinas Térmicas	5	21	9	21
	31	Economía	3	11	6	11
	32	Legislación	2	11	6	11
			<b>33 horas</b>			
V	33	Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas	5	28-29	20	28-29
	34	Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas	3	27-30	19-21	27-30
	35	Centrales y Sistemas de Transmisión	5	27-28-29-30	19-20-21-22	27-28-29-30
	36	Organización Industrial	3	31-32	11-15	31-32
	37	Automatización y Control Industrial	3	22-26-27-28-29	19-20-21	22-26-27-28-29
	38	Proyecto Final (Int)	3	25-27-28-30	17-18-19-20-21-22-23-24	TODAS
		Electivas	14	*	*	*
			<b>36 horas</b>			

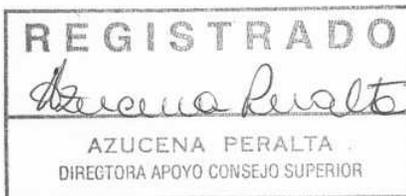
PRACTICA SUPERVISADA 200 HS

\* Las FR/UA deberán establecer el régimen de correlatividades para las asignaturas que cubran el espacio electivo.

-----



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



28

## PROGRAMAS SINTÉTICOS

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Asignatura: ANALISIS MATEMATICO I

Nº de orden: 1

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Matemática

### Objetivos:

- Formar al estudiante en el cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
- Dotarlo de los elementos computacionales que permitan resolver los problemas involucrados como usuario y no como programador.

### Programa Sintético:

- Números Reales.
- Sucesiones y series numéricas.
- Funciones.
- Continuidad.
- Sucesiones de funciones.
- Derivada y diferencial.
- Estudio de funciones.
- Teorema del valor medio.
- Desarrollo de Taylor.
- Integración, cálculo y uso.
- Integrales impropias.
- Computación simbólica y numérica aplicada al cálculo diferencial e integral.

**Comentarios:** Los trabajos prácticos incluirán la resolución de problemas en computadora, con software provisto especialmente, del cual el alumno será usuario. Esto incluirá paquetes computacionales de manejo simbólico.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**Asignatura: FÍSICA I**

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Ciencias Básicas

Area: Física

**Nº de orden: 3**

Horas/sem: 5

Horas/año: 160

**Objetivos:**

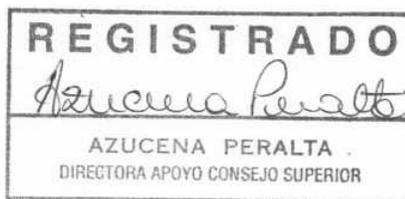
- Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales o de observación.
- Adquirir interés por el método científico y desarrollar actitudes experimentales.
- Comprender los fenómenos y leyes relativas a la mecánica.
- Aplicar los conocimientos matemáticos para deducir, a partir de los hechos experimentales, las leyes de la Física.

**Programa Sintético:**

- La Física como ciencia fáctica.
- Cinemática del punto.
- Movimiento relativo.
- Principios fundamentales de la dinámica.
- Dinámica de la partícula.
- Dinámica de los sistemas.
- Cinemática del sólido.
- Dinámica del sólido.
- Estática.
- Elasticidad.
- Movimiento oscilatorio.
- Ondas elásticas.
- Fluidos en equilibrio.
- Dinámica de fluidos.
- Óptica geométrica.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



29

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** QUÍMICA GENERAL

Nº de orden: 2

**Departamento:** Materias Básicas

Horas/sem: 5

**Bloque:** Ciencias Básicas

Horas/año: 160

**Area :** Química

**Objetivos:**

- Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales
- Adquirir interés por el método científico y por una actitud experimental
- Comprender la estructura de la materia y las propiedades de algunos materiales básicos.

**Programa Sintético:**

- Sistemas materiales.
- Notación. Cantidad de sustancia.
- Estructura de materia.
- Fuerzas intermoleculares.
- Termodinámica química.
- Estados de agregación de la materia.
- Soluciones.
- Soluciones diluidas.
- Dispersiones coloidales.
- Equilibrio en solución.
- Electroquímica y pilas.
- Introducción a la Química Inorgánica.
- Introducción a la Química Orgánica.
- Introducción al estudio del problema de residuos y efluentes.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



31

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAICA

Asignatura: INGENIERÍA ELECTROMECAICA I

Nº de orden: 4

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 3

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 96

Area: Integradora

**Objetivos:**

- Aproximación a las Ciencias. Abordaje práctico de las ciencias básicas, su significación y utilización en la Ingeniería.
- Promover el hábito por la correcta presentación de informes y desarrollar la habilidad para el manejo bibliográfico.

**Programa Sintético:**

1. Técnicas de estudio de las Ciencias Básicas.
2. Interrelación entre las ciencias. Las ciencias básicas y las aplicadas.
3. Las ciencias básicas en la Ingeniería.
4. Las ciencias y los problemas básicos de la Ingeniería.
5. Ciencias e Ingeniería. El trabajo científico y el del Ingeniero.

**NOTA:**

El desarrollo debe darse en un ámbito que haga más visibles los conceptos a través de aplicaciones, recomendándose la organización de seminarios o talleres. A modo de ejemplo de integración con las asignaturas que se desarrollan simultáneamente, puede tomarse el concepto de *función*. Siendo éste un contenido desarrollado en Análisis Matemático I, puede aplicarse en el estudio de la interrelación entre las ciencias, viendo su presencia en el Álgebra, la Física o la Química. Puede mostrarse además, dentro de las limitaciones que impone el desconocimiento de temas más avanzados en la carrera, la vigencia de la *función* en el análisis de un mecanismo, circuito o proceso y poner en evidencia la importancia de las ciencias básicas en cualquier ámbito, por más práctico o material que sea



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



32

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Asignatura: **ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

Nº de orden: 5

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Matemática

**Objetivos:**

- Formar al alumno en el álgebra lineal básica que es utilizada en las aplicaciones.
- Entrenar al alumno en el uso de paquetes computacionales especializados que permitan realizar las operaciones involucradas.
- Lograr una exposición motivada del álgebra, excluyendo toda presentación meramente axiomática.

**Programa Sintético:**

**Algebra**

- Vectores y Matrices. Operaciones básicas
- Algebra de Matrices: matriz inversa, partición de matrices.
- Ejemplos motivadores: cadenas de Markov, modelos de crecimiento de poblaciones, planificación de producción u otros.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de solución.
- La noción de cuadrados mínimos en el estudio de sistemas lineales.
- La matriz pseudoinversa.
- Introducción motivada a los espacios vectoriales.
- Independencia lineal, bases y dimensión.
- Matrices y transformaciones lineales.
- Autovalores y autovectores.
- Diagonalización. Transformaciones de similitud.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*



33

- Norma de vectores y matrices.
- Producto interno y ortogonalidad.
- Producto lineal.
- Computación numérica y simbólica aplicada al álgebra.

#### **Geometría**

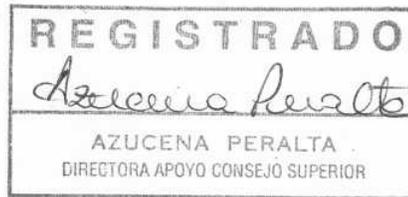
- Rectas y planos.
- Dilataciones, traslaciones, rotaciones.
- Cónicas, cuadráticas.
- Ecuaciones de segundo grado en dos y tres variables.
- Curvas paramétricas.
- Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas.
- Computación gráfica, numérica y simbólica.

#### **Comentarios:**

Los trabajos prácticos incluirán la resolución de problemas en computadoras, usando paquetes computacionales especiales



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



34

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** INGENIERÍA Y SOCIEDAD

**N° de orden:** 6

**Departamento:** Materias Básicas

**Horas/sem:** 2

**Bloque:** Complementarias

**Horas/año:** 64

**Area:** Ciencias Sociales

**Objetivos:**

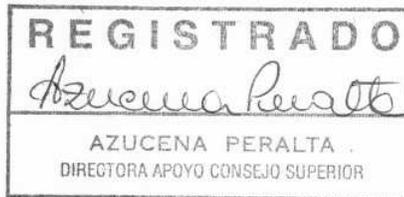
- Formar ingenieros con conocimientos de las relaciones entre tecnología y el grado de desarrollo de las sociedades, que asimismo interpreten el marco social en el que desarrollarán sus actividades e insertarán sus producciones.

**Programa Sintético:**

- La Argentina y el mundo actual.
- Problemas sociales contemporáneos.
- El pensamiento científico.
- Ciencia, tecnología y desarrollo.
- Políticas de desarrollo nacional y regional.
- Universidad y tecnología.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



35

**CARRERA:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

**N° de orden:** 7

**Departamento:** Especialidad

**Horas/sem:** 3

**Bloque:** Ciencias Básicas

**Horas/año:** 96

**Area:** Tecnología

**Objetivos:**

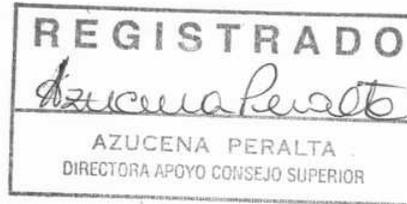
- Adquirir hábitos de croquizado y de proporcionalidad de los elementos.
- Manejar las normas nacionales que regulan las representaciones gráficas y tener un panorama global de las normas internacionales (que las regulan).
- Conocer la herramienta que significa el diseño asistido para la especialidad.

**Programa Sintético:**

- Introducción a Sistemas de Representación: con especial énfasis en el croquizado a mano alzada.
- Normas nacionales e internacionales.
- Códigos y normas generales para la enseñanza del Dibujo Técnico.
- Croquizado.
- Conocimiento básico de Diseño Asistido.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



36

**CARRERA:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Nº de orden: 8

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 3

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 96

Area: Mecánica

**Objetivos:**

- Lograr el conocimiento de la informática aplicada al diseño y ejecución de planos, adecuado a las necesidades de las asignaturas de la especialidad que lo requieran y al futuro desempeño profesional.

**Programa Sintético:**

- Configuraciones del equipamiento. Configuraciones del Software.
- Posibilidades y ventajas del CAD. Menú del CAD. Conceptos sobre el área gráfica. Comandos grid, snap. Unidades de trabajo.
- Editor gráfico. Dibujo de líneas y círculos. Comandos para grabar y leer archivos. Selección de objetos. Borrado, copia y movimiento de objetos. Introducción al zoom.
- Ingreso de datos. Primitivas. Coordenadas absolutas y relativas. Determinación de puntos esenciales de construcciones geométricas.
- Edición, control de imagen. Zoom. Regeneración de imagen. Comando view.
- Comandos para edición: edición de vértices. Transformación de polilíneas. Cambios de las propiedades de los objetos.
- Texto. Justificaciones, estilos. Importación de textos.
- Bibliotecas. Relación entre bloques, niveles de trabajo, colores y tipos de líneas. Inserción, desmembramiento y actualización de bloques. Archivos de referencia.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



37

- Niveles de trabajo. Datos de los objetos. Tipos de líneas. Rellenos. Padrones.
- Cálculos. Determinación de límites. Acotaciones. Variables de dimensionamiento. Comandos para adquirir informaciones de las características de los objetos. Cálculos de distancias y ángulos entre puntos, cálculo de áreas.

**NOTA:** El desarrollo de la asignatura será eminentemente práctico, ejecutando los dibujos y planos con sujeción estricta a normas y principios del Dibujo Mecánico, así como empleando los símbolos adecuados de las especialidades Eléctrica y Mecánica.

X



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura: FISICA II**

**N° de orden: 9**

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Física

**Objetivos:**

- Comprender los fenómenos y leyes relacionados con calor, electricidad, magnetismo, física de las ondas y óptica física.
- Aplicar los conocimientos matemáticos para deducir, a partir de los hechos experimentales, las leyes correspondientes.

**Programa Sintético:**

**Calor**

- Introducción a la termodinámica. Termología.
- Primer principio de la termodinámica.
- Segundo principio de la termodinámica.

**Electricidad y Magnetismo**

- Electroestática.
- Capacidad. Capacitores.
- Propiedades eléctricas de la materia.
- Electrocínética.
- Magnetostática.
- Inducción magnética.
- Corriente alterna.
- Propiedades magnética de la materia.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



39

- Ecuaciones de Maxwell. Electromagnetismo.

#### **Ondas y Óptica Física**

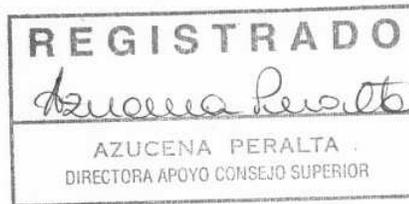
- Movimiento ondulatorio.
- Propiedades comunes a diferentes ondas.
- Ondas electromagnéticas.
- Polarización.
- Interferencia y difracción.



-----



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



40

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura: ESTABILIDAD**

Nº de orden: 10

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 6

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 192

Area: Mecánica

**Objetivos:**

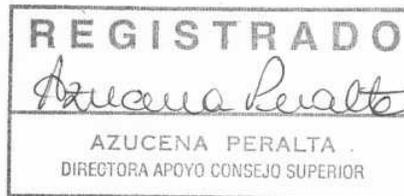
- Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos
- Comprender y aplicar los criterios de dimensionamiento de elementos mecánicos.

**Programa Sintético:**

- Cuerpos rígidos vinculados
- Momentos de primer y segundo orden
- Estructuras reticuladas
- Estructuras de alma llena
- Marcos, máquinas y cables.
- Estructuras planas sometidas a cargas móviles.
- Resistencia de materiales.
- Tracción y compresión
- Deformaciones – Análisis de tensiones en secciones inclinadas.
- Flexión.
- Torsión.
- Deformaciones en vigas sometidas a flexión.
- Flexión compuesta.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



41

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**Asignatura:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA II

**N° de orden:** 11

**Departamento:** Electromecánica

**Horas/sem:** 3

**Bloque:** Tecnologías Básicas

**Horas/año:** 96

**Area:** Integradora

**Objetivos:**

- Conocer el trabajo profesional individual y en equipo.
- Promover el hábito por la correcta presentación de informes y desarrollar la habilidad para el manejo bibliográfico

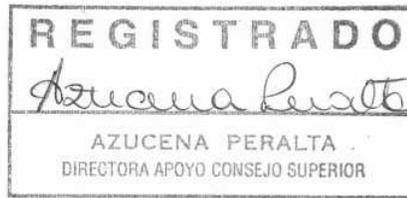
**Programa sintético:**

- El ejercicio profesional y sus formas. Incumbencias. Áreas grises.
- Conocimiento de los ámbitos de otras profesiones vinculadas con la especialidad (otras ingenierías, Arquitectura, Ciencias Económicas y Sociales)
- La responsabilidad en el trabajo profesional.
- La ética.
- El trabajo en equipo. Elementos de psicología social. La dinámica de grupos.
- El papel social del ingeniero.
- Uso del tiempo.
- Eficacia, eficiencia y optimización en el trabajo profesional y en la producción de bienes y servicios.

NOTA: Durante el desarrollo de la signatura, se realizarán visitas a establecimientos industriales y se aplicarán los contenidos del programa en trabajos vinculados con conocimientos adquiridos en otras asignaturas, inclusive las que se cursan simultáneamente. A modo de ejemplo, para el caso de la relación con Estabilidad y Conocimiento de Materiales, las visitas a establecimientos permitirán la aplicación de los contenidos de la materia integradora, a partir de la identificación de sistemas mecánicos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



42

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Asignatura: CONOCIMIENTO DE MATERIALES

Nº de orden: 12

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 4

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 128

Area: Mecánica

**Objetivos:**

- Conocer, comprender y evaluar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y otras de materiales empleados en construcciones e instalaciones electromecánicas. Aplicar criterios par seleccionar adecuadamente dichos materiales.

**Programa Sintético:**

- La Estructura de los Metales.
- Metalografía
- Transformaciones cristalinas (cristalografía)
- Tratamientos térmicos
- Siderurgia
- Fundiciones
- Aceros especiales e inoxidables.
- Metales y aleaciones no ferrosas.
- Metales antifricción.
- Ensayo de materiales metálicos.
- Materiales plásticos
- Materiales aislantes.
- Materiales magnéticos.
- Materiales no metálicos: caucho, cerámica, refractarios.
- Materiales conductores.
- Lubricantes.
- Corrosión y protecciones
- Técnicas de soldadura.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



43

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO II

N° de orden: 13

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Matemática

**Objetivos:**

- Formar al estudiante en los tópicos básicos de funciones de varias variables y de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Entrenar al alumno como usuario de paquetes computacionales que permitan:
  - a) la solución de los problemas de análisis, la presentación gráfica asociada a ellos
  - b) la simulación de modelos planteados con ecuaciones diferenciales.

**Programa Sintético:**

**Cálculo Vectorial**

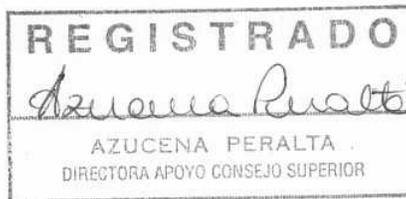
- Funciones de varias variables
- Límites dobles e iterados.
- Derivadas parciales y direccionales.
- Diferencial.
- Integrales múltiples y de línea.
- Divergencia y rotor.
- Teorema de Green.
- Computación numérica y simbólica aplicada al cálculo.

**Ecuaciones Diferenciales**

- Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
- Ejemplos con ecuaciones de primer y segundo orden.
- Variación de parámetros.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- Aplicaciones del álgebra lineal a las ecuaciones diferenciales.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



44

- Solución fundamental: la exponencial matricial.
- Teoría cualitativa: puntos de equilibrio, estabilidad.
- Ejemplos con modelos de situaciones de la realidad.
- Simulación computacional.
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.
- La ecuación del calor.
- Introducción a las series de Fourier.
- Separación de variables.
- La ecuación de las ondas

**Comentarios:**

Se usarán en las prácticas paquetes de computación que permitan cálculos numéricos y simbólicos con capacidad gráfica. En el caso de ecuaciones diferenciales se instruirá al alumno en el uso de un paquete interactivo que permita la simulación y el análisis de los resultados.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** PROGRAMACIÓN EN COMPUTACIÓN

Nº de orden: 14

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 3

**Bloque:** Ciencias Básicas

Horas/año: 96

**Area:** Informática

**Objetivos:**

- Conocer las fases a seguir para expresar problemas a través de sistemas informáticos.
- Conocer las técnicas para modelizar un problema en particular en lenguaje de programación, para su solución.
- Conocer la sintaxis de un lenguaje para capacitar en programación.

**Programa Sintético:**

- Introducción. Hard y Soft.
- Diagramación lógica.
- Algoritmos en pseudocódigo.
- Introducción al lenguaje y al front end.
- Estructuras de datos.
- Programación en lenguaje
- Graficación.
- Introducción al cálculo numérico.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Ciencias Básicas

Area: Matemática

**N° de orden: 15**

Horas/sem: 3

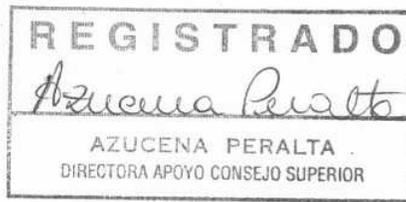
Horas/año: 96

**Objetivos:**

- Comprender y aplicar los conocimientos de estadística.
- Comprender y aplicar los conocimientos de las probabilidades.
- Utilizar recursos computacionales adquiridos en otras asignaturas.

**Programa Sintético:**

- Definición de probabilidad.
- Espacio de probabilidad.
- Experimentos repetidos. fórmula de Bernouilli.
- Teorema de Bayes.
- Variables aleatorias. Distribuciones y densidades.
- Funciones de variables aleatorias.
- Momentos.
- Distribuciones y densidades condicionales.
- Variables aleatorias independientes.
- Variables aleatorias conjuntamente normales.
- Sucesiones de variables aleatorias. La Ley de los grandes números.
- El teorema central del límite.
- Interferencia estadística. Fórmula de Bayes.
- Muestras. Estimadores consistentes, suficientes, eficientes.
- Máxima verosimilitud.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

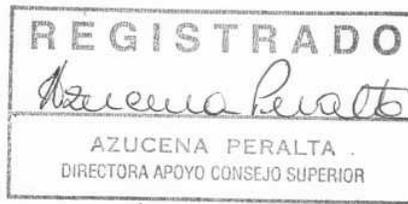
- Estimación por intervalo de confianza.
- La distribución  $x^2$ .
- Verificación de hipótesis.
- Introducción a los procesos estocásticos.
- Procesos estacionarios.
- Ruido blanco y ecuaciones diferenciales como modelos de procesos.
- Correlación y espectro de potencia.
- Computación numérica, simbólica y simulación.

**Comentarios:**

Los trabajos incluirán la resolución de problemas, utilizando paquetes computacionales especiales.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



48

**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**Asignatura: INGLÉS I**

**N° de orden: 16**

**Departamento: Materias Básicas**

**Horas/sem: 2**

**Bloque: Complementaria**

**Horas/año: 64**

**Area: Idioma**

Objetivos, programas sintéticos, evaluación y promoción: de acuerdo con lo dispuesto por Ordenanza 815.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



49

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura: TECNOLOGÍA MECÁNICA**

**Nº de orden: 17**

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 5

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 160

Area: Mecánica

**Objetivos:**

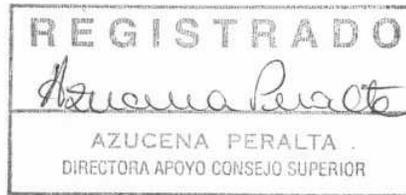
- Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas herramienta.
- Comprender y aplicar los procedimientos de mecanizado y fabricación con o sin arranque de viruta.
- Conocer los principios de elaboración de piezas con materiales plásticos.

**Programa Sintético:**

- Metrología.
- Mecanizado con arranque de viruta.
- Procedimientos especiales de mecanizado. Control numérico computarizado aplicado a máquinas herramienta.
- Procedimientos de fabricación por estampado en frío de la chapa.
- Procedimientos de fabricación por deformación en caliente y frío.
- Fundiciones
- Inyectado de metales.
- Conformación de plásticos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



50

## INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA III**

**N° de orden: 18**

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 3

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 96

Area: Integradora

### Objetivos:

- Aprender a enfocar, analizar y resolver problemas vinculados con el quehacer profesional utilizando técnicas creativas.

### Programa Sintético:

- Creatividad y restricciones.
- Variables controlables e incontrolables.
- Conocer las formas grupales del quehacer profesional en la Ingeniería Electromecánica.
- Conocimiento y análisis de problemas básicos de la Ingeniería Electromecánica.
- La energía en sus diversas formas y su aprovechamiento
- Formas y medios de transformación y utilización de la energía.
- Energía y medio ambiente. Ingeniería y ecología.
- Transformación de materiales mediante procesos mecánicos, térmicos y eléctricos.
- Organización y gestión de sistemas productivos.

### Seminarios y Talleres:

- Visitas a establecimientos industriales para observar problemas en procesos, sistemas, máquinas, instalaciones, planteando soluciones alternativas.
- Identificación de problemas mecánicos y eléctricos. Discusión de técnicas de observación, mediciones y otras.
- Elaboración de informes, especificaciones y otra documentación utilizando medios propios de la Ingeniería.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

**Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**Asignatura: MECANICA Y MECANISMOS**

Nº de orden: 19

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 4

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 128

Area: Mecánica

**Objetivos:**

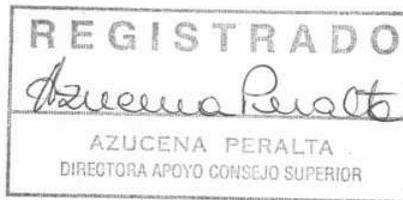
- Comprender y aplicar las leyes de la mecánica
- Comprender y aplicar las leyes del movimiento.
- Conocer y aplicar mecanismos.

**Programa Sintético:**

1. Cinemática del punto.
2. Cinemática del cuerpo rígido.
3. Dinámica del punto.
4. Dinámica de los sistemas y del cuerpo rígido.
5. Vibraciones.
6. Transformación de movimientos. Mecanismos.
7. Choque y percusión.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



52

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** ELECTROTECNIA

Nº de orden: 20

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 6

**Bloque:** Tecnologías Básicas

Horas/año: 192

**Area:** Electricidad

**Objetivos:**

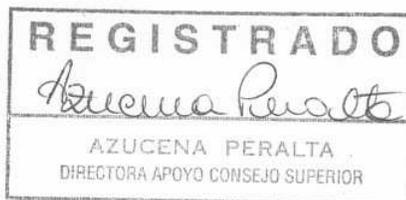
- Conocer la teoría de los circuitos eléctricos y su funcionamiento en régimen permanente y transitorio.

**Programa Sintético:**

- Análisis de circuitos en corriente continua.
- Circuitos magnéticos de flujo constante.
- Corriente alterna a régimen permanente. Potencia eléctrica.
- Teoremas de circuitos para corriente alterna.
- Circuitos magnéticos de flujo variable.
- Circuitos trifásicos.
- Circuitos acoplados.
- Transferencia en circuitos lineales.
- Función transferencia.
- Respuesta en frecuencia de circuitos.
- Circuitos no lineales.
- Componentes simétricas. Impedancia y redes de secuencia.
- Análisis de fallas asimétricas
- Corrientes de cortocircuito.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



53

## INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura: TERMODINÁMICA TÉRMICA**

Departamento: Electromecánica

Bloque: Tecnologías Básicas

Area: Calor y Fluidos

**N° de orden: 21**

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

### Objetivos:

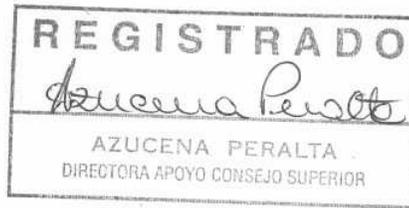
- Conocer y comprender los conceptos fundamentales de la termología.
- Conocer y comprender las leyes de transformación de las distintas formas de energía.
- Conocer y comprender las leyes de los gases ideales y reales.

### Programa sintético:

- Principios básicos. Definiciones.
- Gases ideales. Transformaciones de sistemas gaseosos.
- Primer principio de la termodinámica.
- Segundo principio de la termodinámica
- Entropía.
- Combinaciones del primer y segundo principio y relaciones entre propiedades termodinámicas.
- Exergía.
- Ciclos de los gases.
- Potencia en sistemas bifásicos.
- Mezcla de gases y vapores.
- Compresores de gas.
- Turbinas de gas y motores de combustión interna,
- Aire húmedo
- Transmisión del calor.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



54

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Asignatura: MATEMÁTICA PARA ING. ELECTROMECAÁNICA

Nº de orden: 22

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 3

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 96

Area: Matemática

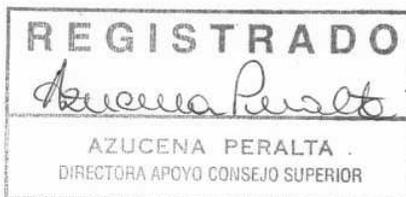
**Objetivos:**

**Que el alumno:**

- 1) Conozca los elementos fundamentales de la teoría de Funciones de Variable Compleja.
- 2) Valore la potencialidad del concepto de modelo matemático.
- 3) Aplique conceptos fundamentales del análisis de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
- 4) Comprenda los fundamentos del cálculo operacional.
- 5) Conozca los principales métodos numéricos utilizados en Ingeniería.
- 6) Comprenda la potencialidad y las limitaciones de los métodos analíticos y numéricos en la resolución de problemas de Ingeniería.

**Programa Sintético:**

- a) Funciones de una variable compleja.
- b) Modelos matemáticos de sistemas físicos.
- c) Análisis de los sistemas lineales de tiempo continuo en el dominio temporal.
- d) Análisis de los sistemas lineales de tiempo continuo en el dominio de la frecuencia.
- e) Cálculo operacional. Transformada de Laplace.
- f) Introducción al Análisis Numérico: Resolución numérica de ecuaciones no lineales y de sistemas lineales. Interpolación y aproximación de funciones mediante polinomios. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Nº de orden: 23

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 2

**Bloque:** Complementarias

Horas/año: 64

**Area:** Gestión

**Objetivos:**

- Conocer los métodos de prevención de accidentes.
- Conocer los métodos de detección y control de riesgos en el trabajo.
- Conocer los métodos para reducir o acotar los riesgos.

**Programa Sintético:**

- Introducción, orígenes, objetivos. Ley 19.587 y Decreto 351/79.
- Inspecciones de Seguridad e Higiene Industrial.
- Comité de Seguridad e Higiene Industrial
- Investigación de accidentes.
- Prevención y extinción de incendios.
- Elementos de protección personal.
- Primeros auxilios.
- Carga térmica.
- Ruidos y vibraciones.
- Radiaciones.
- Iluminación y calor.
- Ventilación.
- Ecología
- Aguas de consumo y efluentes.
- Recipientes sometidos a presión.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**Asignatura:** INGLÉS II

**Departamento:** Materias Básicas

**Bloque:** Complementarias

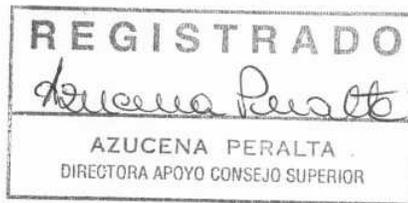
**Area:** Idioma

**Nº de orden:** 24

**Horas/sem:** 2

**Horas/año:** 64

**Objetivos, programas sintéticos, evaluación y promoción:** De acuerdo con lo dispuesto por la Ordenanza 815.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Nº de orden: 25

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 6

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 192

**Area:** Integradora

**Objetivos:**

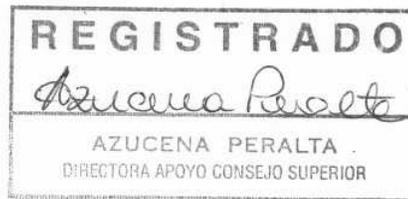
- Desarrollar criterios de cálculo, dimensionamiento o selección de elementos de máquinas.
- Desarrollar criterios de proyecto mecánico.
- Realizar proyectos mecánicos típicos que permitan fijar criterios generales.

**Objetivos específicos de la asignatura como asignatura integradora:**

- Aprender a diseñar y proyectar. Introducir al alumno al proyecto en general a través del proyecto mecánico. Realizar proyectos mecánicos típicos que permitan fijar criterios generales.

**Programa Sintético:**

- Cargas dinámicas. Fatiga. Concentración de tensiones.
- Órganos de unión. Uniones soldadas, con chavetas, roscadas.
- Árboles. Ejes.
- Cojinetes de contacto plano. Rodamientos.
- Transmisiones por correas, por cadenas, cables y poleas.
- Acoplamientos. Embragues
- Frenos.
- Transmisión de energía mediante engranajes. Cálculo de engranajes.
- Transmisión por engranajes para ejes paralelos.
- Transmisión por engranajes para ejes concurrentes.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

- Transmisión por engranajes para ejes alabeados.
- Resortes.
- Recipientes a presión.
- Introducción al Proyecto Mecánico

**Programa sintético como integradora:**

- Conceptos de Diseño Industrial.
- La seguridad y el diseño.
- Fundamentos económicos del proyecto.
- Diseñar para producir: Análisis de valor (value analysis).
- La informática y el diseño.
- El proyecto mecánico. Metodología.
- Proyectos mecánicos típicos.

NOTA: Estos contenidos se desarrollarán con aplicaciones prácticas de diseño de elementos de máquinas, a partir de los cuales se generalizarán conceptos referentes a diseño electromecánico de elementos, conjuntos y sistemas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** ELECTRONICA INDUSTRIAL

Nº de orden: 26

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 3

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 96

**Area:** Electrónica

**Objetivos:**

- Conocer las leyes básicas de la electrónica.
- Conocer los componentes electrónicos, discretos e integrados, así como componentes de la electrónica de potencia y su selección.
- Conocer los esquemas básicos de circuitos electrónicos.

**Programa Sintético:**

- Introducción a los semiconductores. Diodos. Transistores.
- Rectificación
- Amplificación. Realimentación.
- Amplificadores operacionales.
- Semiconductores especiales. Tiristores.
- Circuitos lógicos.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



60

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** MECANICA DE LOS FLUIDOS Y MÁQUINAS FLUIDODINÁMICAS

**Departamento:** Electromecánica

**Nº de orden:** 27

**Bloque:** Tecnologías Básicas

**Horas/sem:** 5

**Area:** Calor y Fluidos

**Horas/año:** 160

**Objetivos:**

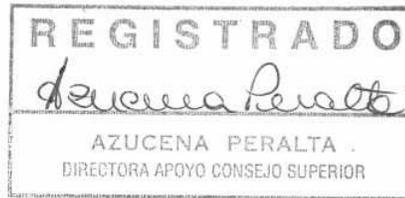
- Conocer las propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos.
- Aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos.
- Resolver mediante cálculo diferentes tipos de flujo en redes de tuberías, con sus equipos de medición.
- Conocer los fundamentos de funcionamiento de las máquinas fluidodinámicas, y desarrollar criterios para seleccionar las mismas.

**Programa Sintético:**

- Propiedades de los fluidos.
- Estática de los fluidos
- Teoría del flujo unidimensional.
- Flujo de un fluido real. Resistencia en conductos abiertos.
- Estudios sobre modelos.
- Resistencias en conductos bajo presión.
- Fenómenos de flujo no permanente y no uniforme.
- Flujo de un fluido ideal.
- Flujo compresible.
- Aforos y control en el flujo real.
- Máquinas fluidodinámicas. Generalidades y clasificación.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

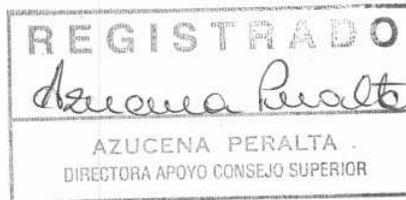


61

- Bombas. Clasificación. Criterios de selección.
- Bombas centrífugas.
- Bombas de desplazamiento positivo.
- Turbinas hidráulicas.
- Ventiladores.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



62

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**Asignatura:** MAQUINAS ELÉCTRICAS

Nº de orden: 28

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 5

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 160

**Area:** Electricidad

**Objetivos:**

- Conocer la teoría de funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente continua y alterna.
- Desarrollar capacidades para ensayar las máquinas eléctricas.
- Conocer sus disposiciones constructivas y elementos de cálculo vinculados con estas máquinas y desarrollar criterios para seleccionar las mismas.

**Programa Sintético:**

Temas comunes a desarrollar para cada tipo de máquina:

- Descripción física y características constructivas.
- Teoría de funcionamiento a régimen permanente.
- Nociones de la dinámica de funcionamiento.
- Aplicaciones de los distintos tipos de máquinas.

Temas relevantes que deben ser tratados en cada máquina en particular:

- Transformadores monofásicos. Diagrama vectorial. Magnitudes reducidas. Circuito equivalente. Ensayos. Conexión en paralelo. Autotransformadores.
- Conexiones trifásicas de transformadores.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

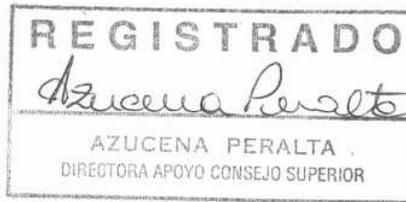


63

- Devanados de máquinas rotativas. Campo alterno y rotante.
- Máquinas polifásicas de inducción. Circuito equivalente, potencia y cupla. Arranque, variación de la velocidad.
- Motores monofásicos de inducción. Campo elíptico. Métodos de arranque.
- Generadores sincrónicos. Turboaltemadores e hidroaltemadores. Teoría del rotor cilíndrico. Curvas de funcionamiento. Teoría de las dos reacciones. Potencia de la máquina sincrónica. Condiciones transitorias; cortocircuito. Sincronización y marcha en paralelo. Sistemas de excitación.
- Motores sincrónicos. Curvas características. Arranque. Motores de histéresis.
- Máquinas de corriente continua: excitación. Conmutación.
- Generadores de corriente continua. Curvas características.
- Motores de corriente continua. Curvas características. Arranque. Variación de la velocidad.
- Motores de corriente alterna a colector.
- Motores no convencionales. Motores a pasos. Motores lineales.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



64

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Asignatura: MEDICIONES ELÉCTRICAS

Nº de orden: 29

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 4

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 128

Area: Electricidad

**Objetivos:**

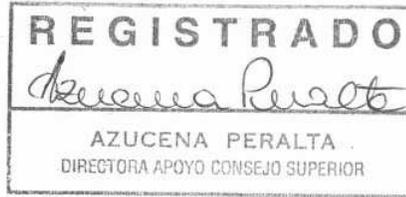
- Conocer la teorías de las mediciones eléctricas, desarrollando capacidades para efectuar todo tipo de mediciones de esta clase.
- Conocer los principios constructivos y de funcionamiento de los aparatos y equipos para mediciones eléctricas.
- Desarrollar criterios para seleccionar y utilizar los mismos.

**Programa Sintético:**

- Nociones básicas sobre errores.
- Métodos de medición.
- Instrumentos: tipos, descripción, usos.
- Transformadores para mediciones.
- Contrastación de instrumentos.
- Puentes de corriente continua y corriente alterna.
- Medición de resistencias comunes y especiales (de aislación, de puesta a tierra y otras); de reactancias e impedancias.
- Medición de magnitudes en C.C. y C.A. monofásica y trifásicas (tensión, intensidad, potencia, energía, frecuencias, desfasajes)
- Mediciones magnéticas.
- Instrumentos digitales.
- Osciloscopio.
- Mediciones eléctricas de variables no eléctricas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



65

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**Asignatura:** MAQUINAS TERMICAS

**Nº de orden:** 30

**Departamento:** Electromecánica

**Horas/sem:** 5

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

**Horas/año:** 160

**Area:** Calor y Fluidos

**Objetivos:**

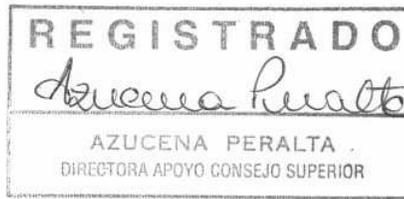
- Conocer el funcionamiento y optimización de generadores de vapor.
- Conocer el uso de vapor en la generación de energía.
- Conocer otras fuentes de generación de energía.

**Programa Sintético:**

- Combustibles y Combustión.
- Generadores de vapor.
- Tratamiento de agua para calderas.
- Ciclo Rankine.
- Turbinas de vapor.
- Elementos y equipos auxiliares de una instalación térmica.
- Ciclos reales de motores térmicos.
- Rendimiento y comportamiento.
- Combustión.
- Inyección.
- Ensayos térmicos.
- Sobrealimentación.
- Turbinas de gas.
- Ciclos combinados.
- Cogeneración.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



66

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECHANICA

Asignatura: **ECONOMÍA**

Nº de orden: 31

Departamento: : Materias Básicas

Horas/sem: 3

Bloque: Complementarias

Horas/año: 96

Area: Ciencias Sociales

**Objetivos:**

- Conocer, comprender y aplicar los conocimientos básicos de la Economía General y de la Empresa.

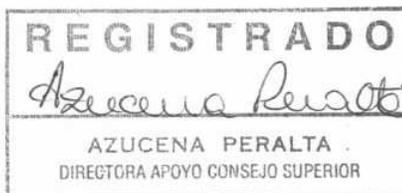
**Programa Sintético:**

**Economía General**

- Objeto de la economía
- Macro y microeconomía
- Teoría de oferta, demanda y precio
- Moneda
- Producto e inversión brutos.
- Consumo.
- Realidad económica Argentina. Renta nacional.
- Relaciones económicas de Argentina con el mundo.

**Economía de la Empresa.**

- Pequeña y mediana empresa
- Contabilidad aplicada a la empresa.
- Matemática financiera.
- Costos industriales.
- Inversión. Rentabilidad.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Carrera INGENIERIA ELECTROMECHANICA

Asignatura: **LEGISLACIÓN**

Nº de orden: 32

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 2

Bloque: Complementarias

Horas/año: 64

Area: Ciencias Sociales

**Objetivos:**

- Conocer derechos y obligaciones de las distintas personas que actúan en el ámbito constitucional.
- Interpretar leyes, decretos y disposiciones que rigen la actividad del Ingeniero como profesional liberal.
- Comprender lo relativo a las relaciones contractuales y sus elementos reglamentarios.

**Programa Sintético**

**Legales**

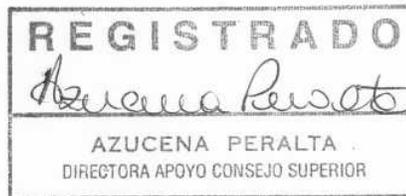
- Derecho, derecho público y privado.
- Constitución Nacional.
- Poderes Nacionales, Provinciales y Municipales.
- Leyes, decretos, ordenanzas.
- Sociedades.
- Contratos

**Ejercicio Profesional**

- Derechos y deberes legales del ingeniero.
- Reglamentación del ejercicio profesional.
- Actividad pericial.
- Responsabilidades del ingeniero: civil, administrativa y penal.
- Legislación sobre obras.
- Licitaciones y contrataciones.
- Sistemas de ejecución de obras.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



68

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** REDES DE DISTRIBUCION E INSTALACIONES  
**ELECTRICAS**

Nº de orden: 33

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 5

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 160

**Area:** Electricidad

**Objetivos:**

- Comprender y aplicar criterios de proyecto y cálculo eléctrico y mecánico de líneas y redes de distribución.
- Comprender y aplicar los criterios de cálculo o selección de elementos, equipos y componentes de las instalaciones eléctricas, incluyendo las industriales, domiciliarias, comerciales y deportivas.

**Objetivos específicos de la asignatura como integradora:**

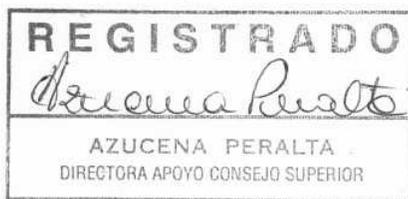
- Conocimiento de las instalaciones industriales en sus componentes, su vinculación entre sí y como un todo.
- Tener visión de conjunto y capacidad de análisis de los componentes de las instalaciones en cuanto a su concepción, proyecto, construcción y explotación.

**Programa Sintético:**

- Sistemas energéticos. Distribución primaria y secundaria.
- Alimentadores y distribuidores. Líneas abiertas y cerradas.
- Líneas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.
- Redes urbanas, suburbanas y rurales. Subestaciones.
- Tecnología de líneas aéreas y subterráneas. Cables. Soportes.
- Construcciones normales. Materiales normales.
- Instalaciones industriales. Acometidas. Tableros. Líneas.
- Comando y Control electromagnético de motores.
- Corrección del factor de potencia.
- Instalaciones en viviendas y locales comerciales.
- Instalaciones especiales. Antiexplosivas. Deportivas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



69

- Protección de instalaciones y aparatos eléctricos.
- Normas y reglamentaciones.
- Luminotecnia. Generalidades. Fuentes de Luz. Artefactos.
- Iluminación de interiores y exteriores. Iluminación deportiva
- Iluminación de emergencia.
- Riesgos de accidentes eléctricos en personas. Protecciones. Normas y recomendaciones sobre seguridad de las personas.

**Programa Sintético como integradora:**

- Se realizarán diversos proyectos, trabajos prácticos y problemas en el desarrollo de la asignatura en coordinación con las otras asignaturas del mismo nivel, de modo que los diversos prácticos abordados en cada asignatura desde su óptica específica, se integren en una visión totalizadora.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** **INSTALACIONES TERMICAS, MECANICAS Y  
FRIGORIFICAS**

**Nº de orden:** 34

**Departamento:** Electromecánica

**Horas/sem:** 3

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

**Horas/año:** 96

**Area:** Calor y Fluidos

**Objetivos:**

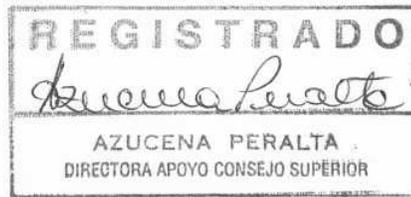
- Comprender y aplicar los criterios de cálculo o selección de elementos, equipos y máquinas componentes de las instalaciones térmicas, mecánicas y frigoríficas.
- Aplicar criterios de diseño y cálculo de intercambiadores de calor.

**Programa sintético:**

- Conducción de fluidos.
- Cañerías y sus accesorios.
- Operación y mantenimiento.
- Acondicionamiento industrial.
- Acondicionamiento ambiental
- Diseño y cálculo de intercambiadores de calor.
- Instalaciones frigoríficas. Cámaras de conservación y congelamiento.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



71

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** CENTRALES Y SISTEMAS DE TRANSMISION

Nº de orden: 35

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 5

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 160

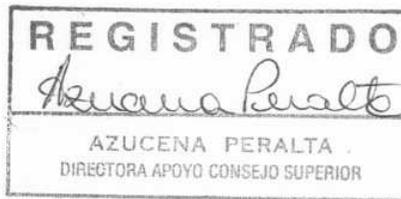
**Area:** Electricidad

**Objetivos:**

- Comprender las características del mercado eléctrico y el funcionamiento de los sistemas de generación y transporte de energía.
- Comprender y aplicar criterios de proyecto y cálculo eléctrico y mecánico de líneas de transmisión.
- Comprender y aplicar criterios de proyecto y selección de conjuntos o componentes de centrales de generación y estaciones transformadoras.

**Programa Sintético:**

- Configuración de los sistemas de energía: características propias, componentes.
- comportamiento de los sistemas: diagramas y factores característicos. Clasificación. Centrales de base y de punta.
- Despacho de carga. Operación económica.
- Aspectos económicos: costos y tarifas, comercialización.
- Marco regulatorio energético argentino.
- Hidroelectricidad y centrales hidroeléctricas. Componentes y disposiciones características de un aprovechamiento hidroeléctrico. Disposiciones constructivas y composición de la sala de máquinas.
- Centrales TV, TG y de ciclo combinado. Disposición general de la central. composición de la sala de máquinas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- Centrales nucleares: Componentes. Reactores.
- Centrales no convencionales.
- Aparatos y equipos de maniobra y protección.
- Protecciones de generadores, transformadores y líneas.
- Circuitos eléctricos de centrales y estaciones transformadoras. Circuitos principales y de servicios auxiliares. Esquemas unifilares, multifilares y funcionales.
- Estaciones transformadoras. Disposiciones constructivas tipo intemperie e interior. Comando.
- Cálculos eléctricos de líneas de transmisión. Parámetros. Representación por cuadripolos. Teoría de la línea larga. Regulación.
- Sobretensiones, protección. Puesta a tierra del neutro de sistemas. Aislación y coordinación del aislamiento.
- Cálculo mecánico de líneas aéreas. Aspectos económicos.
- Cálculo de conductores, estructuras, fundaciones. Trazado de líneas.
- Operación de sistemas. Flujo de cargas.
- Estabilidad de sistemas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



73

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** ORGANIZACION INDUSTRIAL

Nº de orden: 36

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 3

**Bloque:** Complementarias

Horas/año: 96

**Area:** Gestión

**Objetivos:**

- Comprender las ideas principales en el campo de la administración de organizaciones.
- Conocer y aplicar conceptos y herramientas básicas de administración de la producción y las operaciones.
- Comprender aspectos básicos de la administración de Recursos Humanos en la empresa moderna.
- Comprender aspectos básicos de las aptitudes gerenciales en el liderazgo de grupos.

**Programa Sintético:**

- La industria. Origen, desarrollo y futuro. La industria en la Argentina. Síntesis histórica y presente.
- Administración y Organizaciones. Desarrollo de las ideas y escuelas en Administración. Distintos diseños estructurales. Actualidad y futuro de las organizaciones y su gerenciamiento.
- Producción y productividad. Estudio del Trabajo, métodos y tiempos. Planificación y control de la producción. Distribución de plantas industriales. Control de Inventarios. Administración de proyectos. PERCT-CPM.
- Organización y gestión del mantenimiento.
- Gestión de la Calidad. Organización, métodos y sistemas. Normas ISO 9000.
- Administración de Recursos Humanos. Descripción de cargos, selección, evaluación y capacitación de Personal.
- Técnicas de dirección. Liderazgo. comunicación. Negociación.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



74

**Carrera:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Asignatura:** AUTOMATIZACION Y CONTROL INDUSTRIAL

Nº de orden: 37

**Departamento:** Electromecánica

Horas/sem: 3

**Bloque:** Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 96

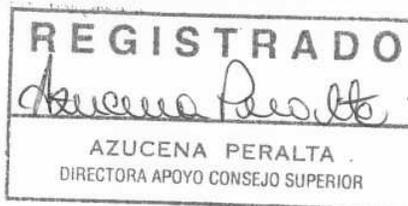
**Area:** Electrónica

**Objetivos:**

- Comprender nociones básicas de la teoría de los sistemas de control.
- Conocer y aplicar componentes y sistemas de control y automatización industriales.

**Programa sintéticos:**

- Accionamiento por medios eléctricos, electrónicos, hidráulicas y neumáticos. Automatismos. Etapas de los procesos de control. Diagramas de bloque.
- Obtención de la información: Sensores. Transductores analógico-digital. Microprocesadores.
- Sistemas de regulación y control. Esquemas de bloques. Función transferencia. Aplicación del diagrama de Bode y Nyquist. Respuesta dinámica.
- Elementos en dispositivos automáticos: convertidores. Transductores.
- Elementos correctores. Totalización de señales. Elementos digitales. Estabilizadores.
- Accionamiento eléctrico de motores de corriente continua y alterna.
- Control numérico.
- Servomecanismos.
- Motores paso a paso.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Asignatura: **PROYECTO FINAL (Int.)**

**N° de orden: 38**

Departamento: Electromecánica

Horas/sem: 3

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 96

Area: Integración

**Objetivos:**

- Conocer los problemas del país y de la región en los que la ingeniería electromecánica puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos totales de la carrera.
- Comprender, entender y aplicar métodos para la formulación y evaluación de proyectos en el campo de la Ingeniería Electromecánica.
- Desarrollar un proyecto integral, tanto desde el punto de vista técnico como económico y administrativo.
- Síntesis del desarrollo curricular en el contexto de su próxima actuación profesional.

**Programa Sintético**

**El proyecto de Ingeniería Electromecánica**

- Metodología de trabajo
- Bases de datos para el proyecto.
- Normalización racional, extranjera e internacional

**El anteproyecto**

- Anteproyecto, dimensionado y diseño previo.
- Croquizado de primera aproximación.

**El proyecto**

- Proyecto. Planos de conjunto. Planos de detalles.
- Documentación. Especificaciones.

**Aspectos económicos sociales**

- Factibilidad del proyecto.
- Costo y rentabilidad.
- Oficina de proyecto.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



76

## 11. PRÁCTICA SUPERVISADA

En cumplimiento con la Resolución Ministerial que aprueba los estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería, el Consejo Superior Universitario por Ordenanza N° 973 incorporó en los diseños curriculares de todas las carreras de ingeniería que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional, como exigencia obligatoria, la acreditación de un tiempo mínimo de DOSCIENTAS (200) horas de práctica profesional en sectores productivos y/o servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la Institución para dichos sectores o en cooperación con ellos.

Todo alumno de la carrera Ingeniería Electromecánica deberá cumplir con la PRACTICA SUPERVISADA, debiendo presentarla para la acreditación cuando tenga cumplimentados los requisitos académicos exigidos para la inscripción a la asignatura integradora del 5° nivel de la carrera.

La reglamentación instrumental para el desarrollo de la PRACTICA SUPERVISADA para los alumnos de la carrera Ingeniería Electromecánica deberá aprobarla el Consejo Académico de cada Facultad Regional, dentro del marco dispuesto por la Ordenanza N° 973.

-----