



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

"POR LA CUAL SE HOMOLOGA EL AJUSTE CURRICULAR PLAN 2013 DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL, INDUSTRIAL, ELECTROMECÁNICA, ELECTRÓNICA, GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL, MECÁNICA Y MECATRÓNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA"

VISTO Y CONSIDERANDO: El orden del día;

La nota FIUNA Nº 454/2013 de la Facultad de Ingeniería, con referencia de la Mesa de Entradas del Rectorado de la UNA número 22.324 de fecha 4 de julio de 2013, por la que eleva para su homologación el **Ajuste Curricular Plan 2013 de las Carreras de Ingeniería Civil, Industrial, Electromecánica, Electrónica, Geográfica y Ambiental, Mecánica y Mecatrónica**, aprobado por Resolución Nº 510/2013 de fecha 27 de junio de 2013, del Consejo Directivo de la Institución;

La Comisión Asesora Permanente de Asuntos Académicos, en su dictamen de fecha 17 de julio de 2013, analizado el expediente de referencia, **recomienda aprobar lo solicitado**;

La Ley Nº 136/93 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción;

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO, EN USO DE SUS ATRIBUCIONES LEGALES, RESUELVE:

- 0346-01-2013      Homologar el **Ajuste Curricular Plan 2013 de las Carreras de Ingeniería Civil, Industrial, Electromecánica, Electrónica, Geográfica y Ambiental, Mecánica y Mecatrónica** de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, como se detalla a continuación:

### PROYECTO ACADÉMICO 2013

#### MISIÓN

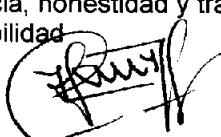
Formar ingenieros altamente competentes, críticos, éticos, creativos, con capacidad y actitud para el aprendizaje continuo y la investigación, comprometidos con el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y la preservación del medio ambiente.

#### VISIÓN

Ser una Facultad con carreras acreditadas, líder en la formación de ingenieros, con programas permanentes de cursos de postgrado, reconocida como foro de conocimientos técnicos y científicos en el país y en el MERCOSUR.

#### VALORES

1. Integridad y Coherencia
2. Ética, justicia, honestidad y transparencia
3. Responsabilidad





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (2)

4. Equidad
5. Solidaridad
6. Lealtad
7. Tesón y esfuerzo personal

### PERFIL DEL INGENIERO DE LA FIUNA

- Capacidad de análisis de problemas de ingeniería y toma de decisiones
- Capacidad de síntesis
- Capacidad de gestión
- Hábitos de estudio y de indagación de la realidad circundante, de la búsqueda de la información ordenada, de la lectura actualizada, del estudio de temas y materias que contribuyen a su actualización permanente y su elevación científica y cultural.
- Una cultura general y criterio interdisciplinario
- Aptitudes para la dirección del personal y capacidad de liderazgo
- Hábitos de disciplina, economía y empleo racional de los medios
- Un amplio sentido de los valores espirituales, morales y éticos
- Habilidades especiales como el desarrollo de la creatividad, la delegación, la comunicación y motivación.

En el marco de su formación profesional adquirirá habilidades, aptitudes y conocimientos para:

- Administrar y gerenciar empresas y recursos humanos
- Trabajar en equipos multidisciplinarios
- Gerenciar la complejidad de la práctica profesional que implica adquirir capacidades para formular estrategias, integrar y formar grupos de trabajo, negociar y resolver conflictos.
- Reconocer la problemática general relativa al desarrollo humano
- Tomar iniciativas en la preservación del medio y del equilibrio ecológico
- Anticipar las consecuencias de la actividad humana en el uso de los recursos naturales para mitigar el perjuicio ambiental.
- Realizar proyectos no rutinarios
- Investigar, adaptar y crear nuevas tecnologías.

### FUNDAMENTACION

### INTRODUCCION

Los ingenieros formados en la FIUNA, tienen un alto reconocimiento en la sociedad, por su competencia en los diferentes roles en los que les toca actuar, y la Institución considera este hecho como un logro importante de su gestión.

En el marco de la mejora continua y del Plan de Desarrollo de la FIUNA, se ha realizado un proceso de revisión y actualización de los contenidos programáticos de las asignaturas, lo que trae aparejado un ajuste de los planes de estudios vigentes.

En este contexto, se mantienen los lineamientos establecidos en el "Proyecto Académico 2.005", en lo referente a la política de docencia, el modelo de formación de ingenieros que pretende la institución, así como el abordaje del proceso enseñanza aprendizaje.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (3)

### ANTECEDENTES

El plan de estudios vigente, para cada una de las especialidades de ingeniería que ofrece la FIUNA, se adecua a los requerimientos reconocidos a nivel nacional y regional como pertinente y necesario para la formación de un ingeniero. El mismo fue implementado en el año 2.000, y ajustado en el 2005 y en el 2009.

El "Proyecto Académico 2.005", se aplicó satisfactoriamente con mejoras sustanciales en los índices de egresos. En el marco de su Plan de Desarrollo, en el año 2011 la FIUNA estableció una nueva estructura organizacional y se crearon los Departamentos por área del conocimiento, encargándoles la revisión de los contenidos programáticos de las asignaturas de cada una de las áreas del conocimiento, no sólo para detectar vacíos o repeticiones, sino fundamentalmente actualizar los contenidos programáticos de las diversas asignaturas del área, ajustándolos a las demandas del mercado, manteniendo los lineamientos establecidos en el Proyecto Académico 2005.

A partir de la organización y consolidación de los Departamentos, se inició el proceso de revisión con la participación activa de los docentes de las diversas asignaturas que los integraban. Las conclusiones y propuestas de cada Departamento, fueron presentadas en plenaria a las autoridades de la FIUNA, docentes, graduados y estudiantes; posteriormente fueron elevadas a las Direcciones de Carrera, para su análisis e integración en una propuesta curricular.

En el mes de mayo del 2013, se realizó un Taller con la participación de miembros del Consejo Directivo, Director Académico, Director de Departamentos, Directores y Coordinadores de Carrera, Jefes y Coordinadores de Departamentos, egresados y estudiantes de las diversas carreras, para la presentación del ajuste curricular de cada carrera, en base a las propuestas de los Departamentos. Cada una de ellas fue analizada y ampliamente debatida. Las observaciones fueron revisadas en grupos de trabajo por carrera, consensuándose una propuesta definitiva que fue socializada y elevada al Consejo Directivo para su aprobación final.

La propuesta, se encuadra en las premisas establecidas en el "Proyecto Académico 2.005", que apuntaban a reducir las tasas de repetición sin afectar la calidad de la enseñanza. Con este objetivo, se dará especial atención a los factores detectados como causales de repetencia, en los que la Institución puede influir para la mejora continua.

### PROPOSITOS

Atendiendo a las necesidades de nuestro país, la Institución considera fundamental mantener el carácter generalista de la carrera con fuerte formación básica y capacidad e ingenio para proyectar, construir, supervisar, operar, mantener todo tipo de obras, proyectos además de la habilidad para manejar las herramientas existentes o a crearse, que permita al egresado contar con la suficiente flexibilización, para su rápida inserción en el campo laboral.

El objetivo primordial consistió en realizar ajustes en los contenidos programáticos, evitando vacíos o repeticiones, y actualizaciones tendientes a mejorar la calidad de la carrera, así como su



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (4)

eficiencia, pero sin apartarse de los propósitos y objetivos declarados en el "Proyecto Académico 2.005" y en el marco de la definición de la carrera de ingeniería establecida en el ARCUSUR y en el modelo nacional.

En este contexto, y considerando que los títulos otorgados habilitan al ejercicio profesional, es conveniente una formación que proporcione las herramientas para el desempeño adecuado de los egresados en el campo laboral, por lo que el ajuste curricular, conserva los lineamientos y las premisas establecidas en el "Proyecto Académico 2.005", mantiene las pasantías, y la presentación de un Trabajo Final de Grado de carácter integrador, e incorpora los créditos de extensión para optar al título de Ingeniero.

### PROUESTA

La propuesta se enmarca en las definiciones del "Proyecto Académico 2.005". Por lo que se mantienen las consideraciones generales y el Modelo establecido en el mismo.

Siendo un ajuste curricular, la propuesta no presenta modificaciones sustanciales; ya que la misma se ha circunscripto a una revisión holística de los contenidos programáticos; la eliminación de vacíos o repeticiones, y la actualización de los contenidos. A partir de esta revisión, y con el objetivo de optimizar el proceso enseñanza aprendizaje, se han realizado entre otros: ajustes en las correlatividades y en determinados casos cambios en los semestre en los que se desarrolla la asignatura, división de asignaturas para ajustar a la carga horaria a los contenidos a desarrollar, incorporación como troncales de asignaturas que se desarrollaban como optativas.

En lo que hace al área de complementarias, con el objetivo de optimizar recursos, y proveer las herramientas que permita a los egresados la práctica del ejercicio profesional de la Ingeniería en el contexto social y económico en que ésta se desenvuelve, se ha optado por uniformizar las asignaturas y sus contenidos para todas las carreras. Consecuentemente, en todas las carreras se ha reestructurado las asignaturas de esta área, reorganizando los contenidos.

En el caso de la carrera de Ingeniería en Ciencias Geográficas, durante el proceso de revisión, se ha detectado un fuerte núcleo de asignaturas relacionadas al medio ambiente, tanto en el área de ciencias de la ingeniería como de las ingenierías aplicadas. Este núcleo ha sido fortalecido, modificándose el perfil de salida y consecuentemente la denominación de la carrera, que se transforma en Ingeniería Geográfica y Ambiental.

### ESTRUCTURA DE LA CARRERA

La estructura de cada carrera contempla un ciclo básico común, durante los dos primeros semestres. A partir del tercer semestre se incorporan asignaturas orientadas a cada carrera en el área de ciencias básicas y matemáticas y ciencias de la ingeniería.

El ciclo profesional incorpora para cada carrera las asignaturas pertinentes del área de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada. A más de las asignaturas troncales, se mantiene la propuesta del "Proyecto Académico 2.005", en el sentido de incorporar un núcleo de asignaturas optativas, tendientes a actualizar y profundizar áreas de interés o vocación de los estudiantes.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (5)

El núcleo de asignaturas complementarias, como se indica precedentemente, se ha uniformizado para todas las carreras, de manera a brindar la formación requerida al tiempo de optimizar los recursos y ofrecer al estudiante la posibilidad de cursarla en ambos ciclos del año.

Se pretende que la incorporación de valores y actitudes, y los conocimientos transversales se den en el marco de un conjunto de experiencias formativas.

El perfil profesional, los alcances propuestos y el tiempo estipulado de duración de la carrera requirieron de una selección y jerarquización de contenidos, que se han plasmado en el diseño curricular, con coherencia y consistencia de objetivos, contenidos y metodología.

El ordenamiento establece una línea curricular que se desarrolla a lo largo de la carrera, a través de asignaturas troncales, que convergen en asignaturas integradoras, que incluyen contenidos actualizados que se consideran necesarios en la formación global del ingeniero.

Los tres elementos importantes de un plan de estudios son los contenidos, la estructura o secuencia de las asignaturas y el peso de cada asignatura en términos de carga horaria o créditos. Con la intención de que el plan de estudios de cada una de las carreras permita concluirla en el tiempo estipulado, se ha diseñado cada periodo lectivo de manera que abarque un conjunto de asignaturas realizable en el mismo, y se ha revisado el número de asignaturas, su contenido, la carga horaria, y los requisitos.

### GRUPO DE ASIGNATURAS

El Plan de Estudios contempla asignaturas del área de ciencias básicas y matemáticas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y complementarias, cuyos contenidos permitan desarrollar las habilidades y conocimientos señalados en el perfil del egresado, respetando los contenidos y las cargas horarias mínimas reconocidas a nivel internacional para la formación de un ingeniero.

Se incluyen asignaturas básicas, troncales de cada especialidad, optativas, y complementarias.

**Asignaturas básicas:** abarcan los conocimientos básicos para las carreras, que aseguren una sólida formación conceptual, para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. Se incluyen en ellas, Matemática, Física, Química, Sistema de Representación.

**Asignaturas troncales de la especialidad:** comprenden a las asignaturas de las áreas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada que son propias e indispensables en la formación del ingeniero en cada especialidad. Para establecer estas asignaturas se ha considerado los contenidos recomendados internacionalmente, el perfil de egreso y las incumbencias profesionales del título a ser otorgado.

**Asignaturas complementarias** son aquellas que permiten poner la práctica de la ingeniería en el contexto social y económico en que esta se desenvuelve, así como entregar herramientas en aspectos específicos que no son parte de las materias asociadas a las ciencias de la ingeniería y sus aplicaciones. Sus contenidos programáticos se han uniformizado para todas las carreras, de manera a brindar la formación requerida al tiempo de optimizar los recursos y ofrecer al estudiante la posibilidad de cursarla en ambos ciclos del año.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (6)

**Comunicación:** El manejo de herramientas informáticas como usuario, así como los requerimientos de idiomas, podrán ser ofrecidos como apoyo en caso que el estudiante no los tenga incorporados. Se establecerán los mecanismos para apoyar y capacitar a los estudiantes en manejo básico del lenguaje técnico y la comunicación oral y escrita en idioma español, fundamentales para relacionarse e interactuar en su formación primero, y luego como profesional competente. La Facultad establecerá los requerimientos en idiomas, en redacción y comunicación oral y escrita en idioma español, necesarios para optar al título de ingeniero.

**Asignaturas optativas:** tienen como objetivo actualizar y profundizar el conocimiento en las áreas de interés o vocación de los estudiantes, y permitir la incorporación de las orientaciones en las carreras. Estas asignaturas serán ofrecidas por la Institución a propuesta de los Directores de Carrera, considerando las necesidades de los estudiantes y el estado del arte. Antes del inicio de cada periodo lectivo, se pondrá a consideración de los estudiantes el listado de materias con sus respectivos créditos y prerrequisitos.

Asimismo, los estudiantes podrán asistir a cursos, o participar en eventos académicos del área de su orientación u otros, aprobados por el Consejo Directivo, en el marco de los créditos por extensión.

**Asignaturas integradoras:** tienen como objetivo integrar los conocimientos desarrollados aisladamente en las diversas asignaturas troncales, a fin de que el estudiante aborde problemas de ingeniería referidos a su especialidad, que aportan el nivel de conocimiento y práctica científico, técnico y social para que integren la solución a los problemas que se van proponiendo. Estas materias, permiten un acercamiento a la problemática que se presenta en el ejercicio profesional, pudiendo converger en el Trabajo Final de Grado.

## PASANTÍA

Dentro del Plan de Estudios, se incluye una pasantía, de 400 horas. Esta pasantía se entiende como una práctica profesional supervisada en áreas productivas o de servicios, tanto en el sector privado como público; o en proyectos concretos desarrollado por la FIUNA.

La facultad establecerá la carga horaria y los requerimientos en cada caso.

## TRABAJO FINAL DE GRADO

El Trabajo Final de Grado, se mantiene como requisito para la graduación, de carácter integrador bajo supervisión docente.

El tiempo requerido para la preparación y presentación del Trabajo Final de Grado, se estima en por lo menos 400 horas.

El Trabajo Final de Grado, podrá enmarcarse como un proyecto de ingeniería relacionado con el campo profesional en que el egresado pretende desarrollarse o formar parte de un proyecto de investigación. Anualmente las Direcciones de Carrera definirán áreas de desarrollo de los proyectos de investigación.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 58554073, 5856178  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)**  
**Resolución Nº 0346-00-2013**

...//.. (7)

### CREDITOS DE EXTENSION UNIVERSITARIA

De conformidad al Reglamento de la UNA, el estudiante deberá cumplir los créditos de extensión.

### REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### DURACIÓN DE LA CARRERA

La carrera tendrá una duración de 5 años, estructurada en 10 semestres académicos, excluyendo el curso de nivelación y el tiempo requerido para la preparación y presentación del Trabajo Final de Grado.

El año calendario está dividido en dos ciclos académicos: En el primer ciclo académico, coincidente con el primer semestre del año calendario, se dictarán las asignaturas correspondientes a los semestres pares; y en segundo ciclo académico, coincidente con el segundo semestre del año calendario, se dictarán las asignaturas correspondientes a los semestres impares.

### POSTGRADO

Actualmente una carrera de grado no puede abarcar la suma de todos los conocimientos en los diversos ámbitos de la ingeniería, por lo que la especialización, así como la investigación y el desarrollo tecnológico, debe ser trasladado hacia los niveles de postgrado, con el propósito de elevar la calidad de la formación en la disciplina. El postgrado representa para la institución un campo de importancia estratégica para cumplir con los fines de la Institución.

La formación de grado propuesta que apunta a desarrollar un ingeniero con fuerte formación generalista, que pueda desempeñarse adecuadamente en el medio profesional, debe ser complementada con una adecuada oferta de formación continua y de postgrado. La Institución pretende ofrecer seminarios, cursos de capacitación, cursos de especialización y postgrado.

A más de las maestrías académicas, la FIUNA promoverá la implementación de maestrías profesionalizantes que ponen énfasis en la actualización disciplinar, para que el egresado, conforme a sus necesidades, pueda potenciar su desarrollo profesional.

### POLÍTICA DE IMPLEMENTACION

#### IMPLEMENTACION DEL AJUSTE DEL PLAN DE ESTUDIOS

El ajuste curricular, será implementado, a partir del segundo ciclo académico 2.013, aplicándose al primer semestre y tercer semestre.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (8)

El Consejo Directivo, establecerá la política de implementación de los ajustes, incorporando un conjunto de disposiciones transitorias, para propender a la migración de los estudiantes al nuevo plan, minimizando su impacto.

La migración de docentes y estudiantes, se ajustará a las Tablas de Equivalencias de cada carrera y a lo dispuesto en los párrafos siguientes.

### DE LOS PROFESORES

1. Los Profesores escalafonados conservarán nombramiento, jerarquía y antigüedad en el escalafón docente en las asignaturas equivalentes del ajuste del plan de conformidad a lo establecido en la Tabla de Equivalencia. En caso que la asignatura tenga dos equivalencias, el Decano elevará al Consejo Directivo la propuesta de asignación de cátedra a los docentes.
2. Los Profesores escalafonados de asignaturas que no tengan equivalencia en el ajuste del Plan, optarán por otra asignatura, conservando nombramiento, jerarquía y antigüedad en el escalafón docente. El Decano elevará al Consejo Directivo la propuesta de asignación de cátedra a los docentes.

### DE LOS ESTUDIANTES

Con el objeto de no afectar el normal avance de los estudiantes en la carrera y agilizar su migración al nuevo plan, la implementación del ajuste se realizará conforme los delineamientos generales y a un conjunto de disposiciones transitorias a ser establecidos por el Consejo Directivo de la FIUNA.

### INGENIERIA CIVIL

#### OBJETIVO DE LA CARRERA:

La Facultad de Ingeniería forma Ingenieros Civiles con profundos principios y métodos científicos, que le permiten emplear adecuadamente las fuentes de energía y los materiales que existen en la naturaleza. Además reciben una formación general que le proporciona la visión adecuada, a fin de lograr una mejor calidad de vida para las personas. Los criterios con que aplica sus conocimientos son los de máxima economía, óptimo aprovechamiento de los medios humanos y materiales, máxima eficiencia, seguridad y preservación del medio ambiente enmarcados siempre en una conducta ética y moral irreprochables.

#### MISIÓN:

Formar ingenieros civiles generalistas, competentes para desempeñarse en el mercado regional con aptitud para la formación continua, con capacidad y actitud para realizar procesos de análisis y síntesis, razonamiento inductivo y deductivo, con pensamiento lógico, creativo y espíritu de auto crítica, dentro del marco ético y legal, tomando en consideración el mejoramiento de la calidad de vida y la preservación del medio.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (9)

### VISIÓN:

Ser una carrera acreditada, referente en la formación de ingenieros civiles, con programas de formación continua y cursos de postgrado actualizados permanentemente adecuados a la demanda y con programas de investigación orientados a las necesidades del país.

### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO CIVIL

El Ingeniero Civil deberá ser un profesional con habilidades, actitudes y conocimientos suficientes y necesarios para:

- Proyectar, construir, supervisar, operar y mantener obras hidráulicas, de vías de comunicación y transporte, urbanas y edificación, de saneamiento y medio ambiente.
- Realizar estudios de Factibilidad Técnico - Económico de Proyectos de obras civiles.
- Seleccionar alternativas de Anteproyectos y Proyectos de obras civiles.
- Administrar y gerenciar empresas de construcciones civiles
- Investigar, adaptar y/o crear nuevas tecnologías acordes a nuestro medio.
- Trabajar en equipo multidisciplinario.

### TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Civil

### PLAN DE ESTUDIOS

MATERIAS	CICLO BÁSICO					PRE-REQUISITOS
	CARRERA INGENIERÍA CIVIL					
1er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>		<b>495</b>		<b>495</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (10)

2º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM.DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
3er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ESTÁTICA	6	60	30		90	FÍSICA 1, CALCULO. 2, ALGEBRA. LINEAL 2
MATERIALES DE OBRAS CIVILES 1	4	45		15	60	QUÍMICA GENERAL
GEOLOGIA GENERAL	2	30			30	QUÍMICA GENERAL
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>		<b>450</b>		<b>450</b>	
4º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 4	8	60	45	15	120	FÍSICA 3
CÁLCULO 4	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1 Y COMPUTACION
DINÁMICA	6	30	60		90	ESTATICA, CALCULO 3
ESTRUCTURAS 1	6	45	45		90	ESTÁTICA
MECANICA DE MATERIALES I	8	45	60	15	120	ESTATICA
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>		<b>510</b>		<b>510</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (11)

CICLO PROFESIONAL CARRERA INGENIERÍA CIVIL						
MATERIAS		HORAS SEMESTRE			TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS
5TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
GEOTECNIA 1	5	45	15	15	75	GEOLOGIA GENERAL, MECANICA .DE MATERIALES.1
MECÁNICA DE MATERIALES 2	5	45	30		75	MECANICA .DE MATERIALES.1
TOPOGRAFÍA	6	30	30	30	90	DIBUJO.TEC., CALCULO 2 , PROBABIL. Y ESTADISTICA
ESTRUCTURAS 2	6	45	45		90	ESTRUCTURA.1, MECANICA DE MATERIALES.1 COMPUTACIÓN
MATERIALES DE OBRAS CIVILES 2	4	30		30	60	MATERIALESDE OBRAS CIVILES 1
HIDRAÚLICA 1	7	75	15	15	105	DINAMICA CALCULO 4
TOTALES	33		495		495	
6TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
GEOTECNIA 2	6	45	30	15	90	GEOTECNIA 1
HIDRAÚLICA 2	5	30	30	15	75	HIDRAÚLICA 1
TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN	5	30	30	15	75	MATERIALES DE OBRAS CIVILES 2, MECAN. DE MAT. 2
ESTRUCTURAS 3	6	45	45		90	ESTRUCTURA 2
ESTRUCTURA DE MADERA Y METAL	5	30	30	15	75	ESTRUCT. 1, MECANICA DE MAT. 2
CONSTRUCCIONES I	3	15	30		45	MATERIALES DE OBRAS CIVILES 2 TOPOGRAFÍA
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6º SEMESTRE
TOTALES	32		480		480	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (12)

7MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
VÍAS DE COMUNICACIÓN 1	5	30	30	15	75	TOPOGRAFÍA GEOTECNIA 2
HORMIGÓN ARMADO 1	6	60	30		90	TECNOL. DEL HORMIG., ESTRUCT. 3
ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5	30	30	15	75	CONSTRUCCIONES 1 FÍSICA 4
LEGISLACIÓN	3	45			45	REGULAR DEL 6º SEMESTRE
CONSTRUCCIONES 2	4	30	30		60	ESTR.MADERA METAL CONSTRUCCIONES 1
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR 6º SEMESTRE
OPTATIVA 1	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
8VO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
VÍAS DE COMUNICACIÓN 2	4	30	15	15	60	VÍAS DE LA COMUNICACIÓN I
HIDROTECNIA 1	4	60			60	HIDRÁULICA 2, TOPOGRAFÍA
INSTALACIÓN Y EQUIPO DE EDIFICIOS	4	45	15		60	ELECTROT. E INSTALAC. ELECTR.
HORMIGÓN ARMADO 2	4	30	30		60	HORMIG. ARMADO I, GEOTECNIA 2
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	30		30	60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE 1	5	30	30	15	75	HIDRAULICA 2
OPTATIVA 2	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
9NO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
VÍAS DE COMUNICACIÓN 3	5	30	30	15	75	VÍAS DE COMUNICACIÓN 2
HIDROTECNIA 2	3	45			45	HIDROTECNIA 1
SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE 2	4	45		15	60	SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE 1
GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3	45			45	LEGISLACION
PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRA	4	60			60	CONSTRUCCIONES 2, INSTALACION Y EQUIPOS EDIFIC.
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACIÓN
OPTATIVA 3	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>26</b>		<b>390</b>		<b>390</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (13)

10MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
PUERTOS	3	45			45	HIDROTECNIA 2 Hº Aº2
PUENTES	4	30	30		60	HORMIGON ARMADO 2,VIAS DE COMUNICACIÓN 2
OBRAS FLUVIALES	3	45			45	HIDROTECNIA 2
FORMULACION Y GESTION DE PROYECTOS	2	30			30	CONTABILIDAD Y FINANZAS
CONSTRUCCIONES 3	5	45	30		75	ORGANIZ. DE EMPRESAS, PROG. Y CONTROL DE OBRA
OPTATIVA 4	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
OPTATIVA 5	4	60			30	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>		<b>360</b>		<b>360</b>	

## DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
<b>CICLO BASICO</b>	126	1890	1575
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	173	2595	2162,5
<b>TOTAL</b>	<b>299</b>	<b>4485</b>	<b>3737,5</b>

## EJES TEMÁTICOS

### CICLO BASICO

#### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (14)

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebamamiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

### SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilíneas y de superficies; Funciones de variable compleja.

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

### TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

**Calculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (15)

**Probabilidades y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersion; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Estática:** Introducción; Estática de la Partícula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual;

**Materiales de obras civiles 1:** Estructura íntima de la materia, Química de los Materiales, Materiales naturales: piedra, madera, agua, Materiales transformados: cemento, puzolanas, cerámicos, vidrios, materiales bituminosos, morteros, hormigón, hierros y aceros, materiales plásticos, Tratamientos y acondicionamientos de aguas, Recubrimientos protectores.

**Geología General:** La Ciencia de la Geología y sus relaciones con la Ingeniería, Geología Histórica, Escala del Tiempo Geológico, Estructura de la Tierra, Tectónica de Placas, Minerales y Rocas, Recursos, Mapa Metalogenico, Ingeniería de Minas, Geología del Paraguay, Estratigrafía, Grupos y Formaciones Geológicas, Mapa Geológico, Hidrogeología, Fuentes, Tipos, Acuíferos, Acuífero Guaraní, Patiño, Otros. Mapa Hidrológico, Exploración Geofísica, Perforación de Pozos Profundo, Geología Ambiental.

## CUARTO SEMESTRE

**Física 4:** Carga Eléctrica; Ley de Gauss; Potencial Eléctrico; Capacitancia y Dieléctricos; Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz; Circuitos de Corriente Continua; Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas; Fuentes de Campo Magnético; Inducción Electromagnética; Inductancia; Corriente Alterna.

**Calculo 4:** Solución de Sistemas Lineales; Solución de Ecuaciones no lineales; Interpolación y Aproximación; Integración Numérica; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Programación de algoritmos.

**Dinámica:** Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.

**Mecánica de Materiales 1:** Conceptos preliminares; Tensión axial centrada; Tensión cortante; Estado de Corte puro (Torsión); Momentos Flectores con fuerza cortante; Tensiones; Desplazamientos; Resistencias Compuestas; Problemas estáticamente indeterminados; Estado de tensión alrededor de un punto; Criterios de Resistencias (Teorías de Fallas); Otras resistencias compuestas (Tensiones combinadas).



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (16)

**Estructuras 1:** Conceptos fundamentales de la Estática de las construcciones; Líneas de estado en Estructuras Isostáticas; Calculo de Construcciones reticuladas isostáticas; Líneas de influencias en Estructuras Isostáticas; Fuerzas externas distribuidas – Empuje hidrostático; Fuerzas externas especiales – Empuje de tierra; Operaciones principales de la Estática gráfica; Cálculo estructural por Computadoras.

### CICLO PROFESIONAL

#### QUINTO SEMESTRE

**Geotecnia 1:** Conceptos relativos a suelos. Mecánica de suelos en la construcción. Tensiones y deformaciones de los suelos. Ensayo Triaxial. Círculo de Mohr. Esfuerzos cortantes de los suelos. Ecación de falla de Coulomb. Pesos y Volúmenes de los suelos. Presión. Estructura y clasificación de los suelos. Resistencia. Compacidad. Compresibilidad, Ensayos de lab. Compactación, Estabilización, Método Proctor, Densidad. Propiedades Hidráulicas, Flujo de agua subterránea. Solución de Boussinesq, Love. Teoría de los asentamientos. Consolidación. Suelos pre-consolidadas, Expansibilidad. Esfuerzos.

**Mecánica de Materiales 2:** Cálculo de Tensiones y Desplazamientos, Estado de deformación alrededor de un punto, Estabilidad de equilibrio de barras comprimidas (Pandeo elástico e inelástico) y el Proceso W.

**Topografía:** Introducción, Teoría de la nivelación y de los errores, Planimetria: medición de distancia y ángulos, Altimetria, Planialtimetria: Curvas de nivel, Replanteo, Perfiles, Batimetría, Fotogrametria. Nociones de: Geodesia, Cartografía, y Sistemas de información geográfica, SPG o GPS.

**Estructuras 2:** Introducción al cálculo de estructuras, principios e hipótesis del análisis estructural, aplicaciones de trabajo virtual y cálculo de desplazamientos, análisis de estructuras hiperestáticas con el método de las fuerzas incógnitas, efectos de las cargas móviles.

**Materiales de obras civiles 2:** Materiales Naturales Componentes del hormigón, Materiales naturales transformados, Aplicación de resultados de los ensayos realizados, T.P. de Lab. (Nº 1: Agregados, Nº 2: Cementos)

**Hidráulica 1:** Hidráulica y Mecánica de los Fluidos, Hidráulica Ambiental, Propiedades de los Fluidos, Hidrostática, Concepto de Volumen de Control, Hidrodinámica, Escurrimento: Viscoso, Permanente y en Tuberías, Hidráulica de los Sistemas de Bombeos, Sobre presiones peligrosas, Accesorios en redes y obras hidráulicas, Válvulas y otros equipamientos.

#### SEXTO SEMESTRE

**Geotecnia 2:** Obras de contención de excavaciones o terraplenes, Método de apuntalamiento para fundaciones superficiales y profundas, Proyecto y calculo de taludes y muros de contención



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (17)

de diversos suelos, Problemas por el flujo de agua en el subsuelo, Investigación del subsuelo para proyecto de construcciones, Estudio de suelos para fundación de obras de Ingeniería, Capacidad portante ultima y admisible del suelo, Asentamiento esperado, mejora de la capacidad de carga del suelo, Fundaciones superficiales, bloques, zapatas, vigas, otros. Fundaciones profundas, pilotes, tubulones, cajones, otros. Fundaciones con estacas: prefabricas – clavadas.

**Tecnología del Hormigón:** Componentes del Hº, Dosificación del Hº, Preparación y puesta en obra del Hº, Propiedades del hormigón, Ensayos del Hº, Ensayos en Laboratorio, Hormigones especiales, Armaduras, Hº Aº, Durabilidad de las estructuras de HºAº, Control de Calidad de las Obras de Hº, Diseño Estructural.

**Estructuras 3:** Estructuras Hipercinemáticas, Ecuaciones de comportamiento de las barras rectas, Métodos de los desplazamientos incógnitas, Cargas móviles sobre pórticos de HºAº.

**Estructuras de Madera y Metal:** Introducción, La madera como material de construcción, Estática de las estructuras planas, Uniones de piezas comprimidas o traccionadas, Otras estructuras de madera, ESTRUCTURAS METÁLICAS, Consideraciones Generales, Esfuerzos en las piezas estructurales, Elementos de Unión, Soldaduras, Perfiles de chapa doblada (Lamina delgada), Madera laminada y colada, Madera laminada y colada, Construcciones de acero y concreto-Galpones

**Construcciones 1:** Introducción al diseño e interpretación de planos. Conceptos Generales, Introducción al diseño asistido por computadora, Planos de Obras, Materiales básicos de la construcción, Normas y Reglamentos de la construcción, Replanteo de Obra.

**Hidráulica 2:** Introducción en el tema de canales abiertos, importancias, Principio de energía, Principio de cantidad de movimiento, Desarrollo de los conceptos de flujo uniforme, Cálculo del flujo uniforme, Teoría y análisis del flujo gradualmente variado, Casos prácticos de flujo gradualmente variado, Diseño de canales, Medición de flujos, Flujo rápidamente variado, Flujo no permanente en canales.

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

## SEPTIMO SEMESTRE

**Vías de Comunicación 1:** Generalidades, Definiciones, Introducción al estudio de tráfico, Planeamiento vial, Etapas de proyecto, Tipos de caminos, Proyecto geométrico/planta, perfil y secciones, Movimiento de suelos, Análisis de alternativas. Diseño geométrico de obras de arte, Señalizaciones y Protecciones.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (18)

**Hormigón Armado 1:** Bases de Calculo, Seguridad y Durabilidad, Estado límite ultimo bajo solicitudes normales, calculo de secciones rectangulares con diagrama parábola rectángulo, Solicitaciones Tangenciales, Esfuerzo Cortante, Dimensionamiento de Secciones solicitadas por Flexión: Losas, Dimensionamiento de Secciones rectangulares solicitadas por Flexión: Vigas, Dimensionamiento de Secciones T solicitadas por Flexión: Vigas, Dimensionamiento de Secciones solicitadas por Torsión: Vigas, Soporte de Hº Aº.

**Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas:** Fundamentos de la electricidad, Corriente alterna monofásica, Corriente alterna trifásica, Generadores de corriente alterna, Motores de corriente alterna, Transformadores, Corrección del factor de potencia por medio de capacitores, Protecciones eléctricas, Instalaciones eléctricas en residencias, Lab.

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

**Construcciones 2:** Análisis del Proyecto – Planificación general de obra, Obras preliminares y Replanteo, Procesos constructivos. Controles. Normas de construcción y de seguridad, Especificaciones Técnicas. Normas. Cómputo métrico y análisis de costos, Costo directo de obra, Obras complementarias.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

## OCTAVO SEMESTRE

**Vías de Comunicación 2:** Suelos: Movimiento, Estabilización, Compactación y Ensayos. Pavimentos: Tipos, Diseño estructural y Ensayos. Drenajes. Alcantarillas y Puentes, Infraestructura, Maquinas y Equipos de Construcción, Excavación en roca. Superestructura, Enripiados y Empedrados, Pavimentos.

**Hidrotecnia 1:** Introducción, La Cuenca Hidrográfica, Evaporación y la Evapotranspiración, La Precipitación, Sistematización de la Precipitación, Estadística aplicada a la Hidrología, Escurrimiento superficial, El caudal, Infiltración, Hidrograma unitario, Estimación de Crecidas de Proyecto, Hidráulica de Embalses.

**Instalaciones y Equipamiento de Edificios:** Acondicionamiento Lumínico, Acondicionamiento Térmico, Instalaciones Hidro-sanitarias y Combate contra Incendio. Instalaciones Eléctricas, Equipos de transporte en edificios, Protección contra Incendios.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (19)

**Hormigón Armado 2:** Fundaciones, Excavaciones, Muros de Contención, Escaleras, Vigas Pared, Vierendel, Ménsulas Cortas, Reservorios, Pórticos, Edificios Industriales, Acción del Viento.

**Saneamiento y Medio Ambiente 1:** Salud Pública y Abastecimiento de Agua Potable, Consumo de agua potable – Evaluación, Consumo de agua potable – Evaluación, Bombas y estaciones de Bombeo. Aducción, Tratamiento de Agua para Consumo Humano, Redes de distribución de Agua, Legislaciones relativas al Sector Agua Potable y Saneamiento.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

## NOVENO SEMESTRE

**Vías de Comunicación 3:** Conceptos Generales, Gestión Global de conservación y operación, Maquinarias, usos, costo horario. Nociones de Aeropuertos y Ferrocarriles, Normas y Especificaciones Técnicas, Instalaciones Portuarias.

**Hidrotecnia 2:** Introducción, Aprovechamientos Hidroeléctricos, Presas, Obras de Evacuación, Obras de Toma y Conducción, Irrigación y Drenajes, Hidráulica de Alcantarillas y Puentes, Análisis Ambiental de Obras Hidráulicas.

**Programación y Control de Obras:** Conceptos generales. Etapas de la obra. Tipos de obras. Condiciones de su entorno. Aspectos técnicos y legales. Gestión del proyecto. La calidad en el proyecto y en su ejecución. El proyecto de construcción. Documentos del proyecto de construcción. Condiciones de los documentos. Planos. Pliego de prescripciones técnicas particulares. Presupuesto. Supervisión del proyecto. Técnicas de Planificación. Medios auxiliares de planificación y control del proyecto. Aspectos y herramientas básicas. Métodos de camino crítico. PERT - Distribución y optimización de recursos. Programas informáticos. Aplicaciones. Distribución y optimización de recursos. Problemas de recursos limitados. Nivelación de recursos. Asignación de recursos. Extensiones de las técnicas CPM/PERT: optimización de costos.

**Saneamiento y Medio Ambiente 2:** Características de los Efluentes Cloacales, Sistemas Naturales de Tratamiento, Tratamiento convencionales de las Aguas Residuales, Alcantarillado Pluvial, Residuos Sólidos y Gaseosos, Estudios Ambientales en Obras de Saneamientos, Sistema de drenaje y Colectores de Agua Subterránea.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (20)

**Gestión de la Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la Calidad: Gestión de Procesos; Gestión de Clientes; Gestión de Personas; Gestión Estratégica; Auditoria de calidad; Ingeniería Ambiental; Gestión Ambiental; Infraestructura Nacional de la Calidad; Componentes técnicos de una Infraestructura Nacional de la Calidad.

### DECIMO SEMESTRE

**Puentes:** Puentes y Viaductos, Cálculo, Superestructura y Tablero, Superestructura y Tablero, Puente en losa, Puentes de viga, Cálculo longitudinal, Estripos, Apoyos intermedios, Aparatos de apoyo para puentes, Disposiciones constructivas, Métodos constructivos.

**Puertos:** Ríos, Evolución de los Puertos, Conceptos básicos, para la Planificación Portuaria, Puerto: Historia y Clasificación, Terminales de cargas, Estructuras de Muelles, Pavimentos, Consideraciones elementales de arquitectura naval.

**Obras Fluviales:** Estudio de la vía fluvial, Morfología Fluvial, Transporte sólido, Dragado. Señalización, Diseño de canales estables, Obra de Defensa Fluviales. Transporte Fluvial, Fenómenos locales.

**Construcciones 3:** Análisis del proyecto, Materiales para la Construcción, Tecnología de la Construcción, Equipos, Presupuesto, Planificación y organización de obras, Cronograma.

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de un Proyecto de Inversión. Criterios de Evaluación. Margo Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.

**OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad

### REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

### REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional,
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (21)

- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
1º		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Estática	3º	Estática
3º	Materiales de Obras civiles	3º	Materiales de obras civiles 1
		5º	Materiales de obras civiles 2
4º	Física 4	4º	Física 4
4º	Cálculo 4	4º	Cálculo 4
4º	Dinámica	4º	Dinámica
4º	Mecánica de Materiales 1	4º	Mecánica de Materiales 1
4º	Estructuras 1	4º	Estructuras 1
5º	Geotecnia 1	5º	Geotecnia 1
		3º	Geología General
5º	Mecánica de Materiales 2	5º	Mecánica de Materiales 2
5º	Topografía	5º	Topografía
5º	Estructuras 2	5º	Estructuras 2
5º	Hidráulica 1	5º	Hidráulica 1



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (22)

6º	Geotecnia 2	6º	Geotecnia 2
6º	Tecnología del Hormigón	6º	Tecnología del Hormigón
6º	Hidráulica 2	6º	Hidráulica 2
6º	Estructuras 3	6º	Estructuras 3
6º	Estructura de Madera y Metal	6º	Estructura de Madera y Metal
6º	Construcciones 1	6º	Construcciones 1
7º	Vías de Comunicación 1	7º	Vías de Comunicación 1
7º	Hormigón Armado 1	7º	Hormigón Armado 1
7º	Construcciones 2	7º	Construcciones 2
7º	Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas	7º	Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas
10º	Legislación	7º	Legislación
7º	Contabilidad	8º	Contabilidad y Finanzas
8º	Finanzas		
6º	Introducción a la Investigación	7º	Introducción a la Investigación
8º	Vías de Comunicación 2	8º	Vías de Comunicación 2
6º	Hidrotecnia 1	8º	Hidrotecnia 1
8º	Instalación y Equipos de Edificios	8º	Instalación y Equipos de Edificios
8º	Hormigón Armado 2	8º	Hormigón Armado 2
8º	Saneamiento y Medio Ambiente	8º	Saneamiento y Medio Ambiente 1
		9º	Saneamiento y Medio Ambiente 2
9º	Vías de Comunicación 3	9º	Vías de Comunicación 3
9º	Hidrotecnia 2	9º	Hidrotecnia 2
9º	Programación y Control de Obra	9º	Programación y Control de Obra
9º	Administración de Empresas	7º	Organización de Empresas
10º	Puentes	10º	Puentes
10º	Puertos	10º	Puertos
10º	Obras Fluviales	10º	Obras Fluviales
9º	Construcciones 3	10º	Construcciones 3
10º	Seguridad en Obras	9º	Seguridad en el Trabajo
9º	Gestión de Calidad	9º	Gestión de la Calidad y Medio Ambiente

## INGENIERIA INDUSTRIAL

### OBJETIVO DE LA CARRERA:

El área de trabajo tradicional del Ingeniero Industrial, estaba centrada de manera general en el estudio de tiempos y movimientos, los procesos de manufactura, el planeamiento y el control de la producción, a fin de formular métodos de trabajo y tiempos de fabricación estándares para el



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)**

**Resolución N° 0346-00-2013**

..//.. (23)

aumento de la productividad y para el control en una línea de producción. El perfil del Ingeniero Industrial moderno incluye además de aquellas actividades tradicionales que básicamente son el diseño, la optimización y el control de sistemas de operaciones de producción, las actividades que han surgido de la ampliación de su campo de acción y que se refieren principalmente a los sistemas operacionales de servicios y a los sistemas de gestión y de información.

### MISIÓN

Formar Ingenieros Industriales generalistas, competentes para desempeñarse en el mercado nacional, con aptitud para la formación continua, con capacidad y actitud para realizar procesos de análisis y síntesis, razonamiento inductivo y deductivo, con pensamiento lógico, creativo y espíritu de auto crítica, tanto de la gestión de procesos industriales como de la gestión de empresas, dentro del marco ético y legal, tomando en consideración el mejoramiento de la calidad de vida y la preservación del medio ambiente.

### VISIÓN

Ser una carrera acreditada, referente en la formación de ingenieros Industriales, con programas de formación continua y cursos de postgrado actualizados permanentemente adecuados a la demanda; y con programas de investigación de orientados a la necesidades de gestión del sector industrial del país.

### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO INDUSTRIAL

El egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción deberá tener capacidad de:

- Proyectar y diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan requerimientos técnicos, económicos, legales, éticos, sociales y ambientales para la producción de bienes y servicios, aplicando las normas técnicas correspondientes.
- Planificar, evaluar, ejecutar, supervisar, coordinar proyectos de producción de bienes y servicios.
- Planificar, organizar y controlar los procesos de producción de bienes y servicios
- Identificar, analizar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios.
- Implementar servicios de desarrollo empresarial relacionados con la gestión de la calidad, con la gestión estratégica, con la gestión de recursos humanos, con la gestión de salud y seguridad, con la gestión logística y con la gestión administrativa y financiera.
- Supervisar la operación de procesos y mantenimiento de instalaciones industriales.
- Planificar ensayos en los procesos productivos, y analizar e interpretar los resultados.
- Interpretar y aplicar conocimientos técnicos y científicos en el área de la producción de bienes y servicios.
- Conocer el marco normativo y legal inherente al diseño, implementación y funcionamiento de proyectos productivos



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (24)

### TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Industrial

### PLAN DE ESTUDIOS

MATERIAS	CICLO BÁSICO					PRE-REQUISITOS
	C	CPr	Tall	Lab	TOTAL HORAS	
<b>1er SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>495</b>			<b>495</b>	
<b>2º SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM.DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>	<b>435</b>			<b>435</b>	
<b>3er SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ESTÁTICA	6	60	30		90	FÍSICA 1, CALCULO. 2, ALGEBRA LINEAL 2
CIENCIAS DE LOS MATERIALES	6	30	30	30	90	QUÍMICA GENERAL
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>	<b>450</b>			<b>450</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (25)

4º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 4	8	60	45	15	120	FÍSICA 3
CÁLCULO 4	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1 Y COMPUTACION
DINÁMICA	6	30	60		90	ESTATICA, CALCULO 3
CIENCIAS SOCIALES	2	30			30	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
MECANICA DE MATERIALES I	8	45	60	15	120	ESTATICA
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>		<b>450</b>		<b>450</b>	

CICLO PROFESIONAL						
INGENIERÍA INDUSTRIAL						
Materias		HORAS SEMESTRE			TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS
5TO. SEMESTRE	C	C Pr	Tall	Lab	SEM	
TERMODINÁMICA	4	60			60	FÍSICA 4
ELECTROTECNIA 1	6	45	45		90	FÍSICA 4
MECÁNICA DE FLUIDOS	6	45	45		90	DINÁMICA
TECNOLOGÍA MECÁNICA	4	60			60	CIENCIA DE LOS MATERIALES, MECÁNICA DE MATERIALES 1
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1	6	90			90	CALCULO 4; PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA	4	60			60	CIENCIAS SOCIALES
ECONOMÍA	6	90			90	CIENCIAS SOCIALES
<b>TOTALES</b>	<b>36</b>		<b>540</b>		<b>540</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (26)

6TO. SEMESTRE	C	C Pr	Tall	Lab	SEM	
TERMOTECNIA	4	60			60	TERMODINÁMICA, MECÁNICA DE FLUIDOS
DISEÑO DE INSTALACIONES P/ INDUSTRIAS 1	6	60	30		90	TERMODINÁMICA, TECNOLOGÍA MECÁNICA, DIBUJO TÉCNICO
ELECTROTECNIA 2	6	45	45		90	ELECTROTECNIA 1
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2	6	45	45		90	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1, DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA
LEGISLACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6º
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	60			60	ECONOMÍA
<b>TOTALES</b>	<b>28</b>		<b>420</b>		<b>420</b>	
7MO. SEMESTRE	C	C Pr	Tall	Lab	SEM	
OPERACIONES INDUSTRIALES	4	45	15		60	TERMOTECNIA
DISEÑO DE INSTALACIONES P/ INDUSTRIAS 2	6	45	45		90	DISEÑO DE INST. INDUSTRIALES 1, ELECTROTECNIA II
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	4	60			60	DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA DE MANUFACTURA
GESTIÓN EMPRESARIAL	4	60			60	CONTABILIDAD Y FINANZAS
SISTEMA AMBIENTAL	5	60		15	75	LEGISLACIÓN
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 3	6	90			90	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
8VO. SEMESTRE	C	C Pr	Tall	Lab	SEM	
PROCESOS INDUSTRIALES 1	6	60	30		90	OPERACIONES INDUSTRIALES; DISEÑO DE INSTALACIONES P/ INDUSTRIAS 2
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ESTRÁTÉGICA	4	60			60	GESTIÓN EMPRESARIAL
SISTEMA DE CALIDAD	6	90			90	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN; SISTEMA AMBIENTAL
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	6	45		45	90	GESTIÓN EMPRESARIAL
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACIÓN
INGENIERÍA ECONÓMICA	4	60			60	CONTABILIDAD Y FINANZAS
OPTATIVA1	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>		<b>495</b>		<b>495</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (27)

9NO. SEMESTRE	C	C Pr	Tall	Lab	SEM	
INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN	6	45	45		90	DISEÑO DE INSTALACIONES P/ INDUSTRIAS 2, ELECTROTECNIA 2
INFORMÁTICA	4	30		30	60	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN
COMERCIALIZACIÓN	6	90			90	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6º
COSTOS INDUSTRIALES	4	60			60	INGENIERÍA ECONÓMICA
OPTATIVA 2	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>26</b>	<b>390</b>		<b>390</b>		
10MO. SEMESTRE	C	C Pr	Tall	Lab	SEM	
ADMINISTRACIÓN DE RR HH	2	30			30	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA
LOGÍSTICA	4	30		30	60	INFORMÁTICA; COMERCIALIZACIÓN
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	4	30	30		60	INGENIERÍA ECONÓMICA
OPTATIVA 3	4	60			30	SEGÚN OPTATIVA
OPTATIVA 4	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>270</b>		<b>270</b>		

## DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
CICLO BASICO	122	1830	1525
CICLO PROFESIONAL	170	2550	2125
<b>TOTAL</b>	<b>292</b>	<b>4380</b>	<b>3650</b>

## EJES TEMÁTICOS

### CICLO BASICO

### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (28)

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

## SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilineas y de superficies; Funciones de variable compleja.

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (29)

## TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

**Calculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Probabilidades y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersion; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Estática:** Introducción; Estática de la Partícula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual;

**Ciencia de los materiales:** Estado sólido; Estado cristalino; Imperfecciones en los sólidos; Los metales y su estructura íntima; Microestructura o estructura granular de los metales; Alotropía en los metales; Las aleaciones y sus constituyentes; Propiedades físicas de los metales; Propiedades químicas de los metales; Propiedades mecánicas de los metales; Deformación del monocrystal; Rotura del monocrystal; Deformación y rotura de un agregado policristalino metálico; Influencia del tiempo y la temperatura en la deformación y rotura de los metales; Tratamientos térmicos; Aleaciones Hierro-Carbono; Tratamientos isotérmicos; Plásticos; Cerámicas; Vidrios; Piedra-árido; Cemento; Hormigón.

## CUARTO SEMESTRE

**Física 4:** Carga Eléctrica; Ley de Gauss; Potencial Eléctrico; Capacitancia y Dieléctricos; Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz; Circuitos de Corriente Continua; Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas; Fuentes de Campo Magnético; Inducción Electromagnética; Inductancia; Corriente Alterna.

**Calculo 4:** Solución de Sistemas Lineales; Solución de Ecuaciones no lineales; Interpolación y Aproximación; Integración Numérica; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Programación de algoritmos.

**Dinámica:** Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (30)

**Mecánica de Materiales 1:** Conceptos preliminares; Tensión axial centrada; Tensión cortante; Estado de Corte puro (Torsión); Momentos Flectores con fuerza cortante; Tensiones; Desplazamientos; Resistencias Compuestas; Problemas estáticamente indeterminados; Estado de tensión alrededor de un punto; Criterios de Resistencias (Teorías de Fallas); Otras resistencias compuestas (Tensiones combinadas).

**Ciencias Sociales:** La globalización: Escenarios actual y futuro; La Sociología, marco conceptual, importancia; La Persona Social; Categorías y Conglomerados Sociales; La Sociedad; Las Instituciones; Diagnóstico de la problemática Social en el Paraguay y América Latina; La cultura: su influencia en el Desarrollo Nacional; La cultura paraguaya; La Industria en el Paraguay.

## QUINTO SEMESTRE

**Termodinámica:** Conceptos y definiciones. Propiedades de una sustancia pura. Trabajo mecánico y calor. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Ciclo Rankine. Ciclo regenerativo ideal. Ciclo de una máquina Otto. Ciclo de una máquina Diesel. Ciclo de una turbina de gas. Medidor Venturi. Tableros de derrame. Orificios. Tubos Pintol. Estudio del Vapor de agua. Transmisión del calor, diversas formas de transmisión del calor. Intercambiadores de Calor

**Electrotecnia 1:** Elementos de Circuitos. Circuitos de Corriente Alterna y Continua. Instalaciones Eléctricas. Normas. Proyecto. Conductores Eléctricos. Dimensionamiento e Instalación. Comando, Control y Protección de los Circuitos. Instalaciones para Motores – Accionamientos Eléctricos. Corrección del Factor de Potencia. Instalaciones Eléctricas para Industrias. Subestaciones Eléctricas.

**Mecánica De Fluidos:** Hidrostática. Ecuación de Bernoulli. Semejanza y modelos hidráulicos hidrodinámico clásico. Energía en el movimiento de fluidos. Movimiento de fluidos incompresibles. Resistencia al escurrimiento. Sobrepresiones, impulsos y empujes hidráulicos. Fuerza sobre cuerpos sumergidos en corrientes fluidas. Flujo interno con fricción. Teoría de la lubricación. Diseño y proyecto de tuberías. Bombas: clasificación, selección y uso. Turbomáquinas hidráulicas. Turbogeneradores hidráulicos. Turbomotores hidráulicos. Máquinas hidrodinámicas especiales. Máquinas de desplazamiento positivo. Transmisiones y controles hidráulicos.

**Tecnología Mecánica:** Aleaciones hierro-carbono. Aceros aleados de baja aleación. Aceros aleados de alta aleación. Fundiciones. Empleo de los metales. Soldadura: Procesos, defectos, calificación y certificación, etc. Elementos de máquinas. Metrología: herramientas y máquinas, mediciones.

**Investigación de Operaciones 1:** Introducción. Programación lineal: Método Simplex. Teoría de la dualidad y análisis de sensibilidad. Problemas especiales de programación lineal. Formulación de modelos. Otros algoritmos.

**Diseño de Sistemas de Manufactura:** Introducción: métodos, análisis de operaciones. Procesos de manufactura. Estudio de los movimientos. Estudio de tiempos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (31)

**Economía:** Los Fundamentos de la Economía. MICROECONOMIA: Elementos y Fundamentos de Microeconomía. Conceptos de economía. Demanda y oferta de mercado. La Oferta. Costos. Evolución del sector industrial. La Política industrial. Estrategia competitiva en sectores industriales. MACROECONOMIA: Fundamentos de Macroeconomía. PBI nominal y PBI real. Producto Nacional Bruto. Relación entre ahorro e Inversión. Mercado de bienes. Agregados monetarios y dinero bancario. Banco central. Banca monetaria. Oferta monetaria. Demanda de dinero. Punto de equilibrio en el mercado de dinero. Curva LM. Política monetaria. Demanda agregada. Relación IS – LM. Función de demanda agregada. Teorías económicas. Políticas fiscales y monetarias. Sector exterior. Balanza comercial. Balanza de pagos. Tipo de cambio. Políticas sobre el tipo de cambio. Paridad del poder adquisitivo. Propiedad Privada. Patentes. Derechos de Autor. Proyectos y Planes de Negocios

## SEXTO SEMESTRE

**Termotecnia:** Calderas. Condensadores. Calentadores de agua de alimentación y evaporadores. Tratamiento de las aguas de alimentación. Combustibles y combustión. Economizadores y calentadores de aire. Recalentadores de vapor. Hogares. Tiro. Equipos de combustión. Tuberías de vapor y colectores. Bombas. Calderas de gran presión y de ciclo binario. Intercambiadores de calor. Selección de máquinas y equipos generadores de vapor. Máquinas de vapor. Turbinas de vapor. Turbinas de gas. Máquinas alternativas. Proyecto de una central térmica esquematizada. Centrales Nucleares. Máquinas Frigoríficas.

**Diseño de Instalaciones Industriales 1:** Evaluación de alternativas de localización de planta. Estructuras de edificios industriales y áreas especializadas. Métodos de transporte entre estaciones de trabajo. Servicios: agua, gas. Detección y combate anti incendio.

**Electrotecnia 2:** Normas y Reglamentos. Proyectos de circuitos eléctricos. Materiales y equipos para instalaciones eléctricas. Transformadores de tensión. Instalación de fuerza motriz (motores). Introducción de sistemas de puesta a tierra.

**Investigación de Operaciones 2:** Programación matemática. Programación dinámica. Problemas tipo. Teoría de juegos. Matriz de pagos. Métodos de resolución. Programación entera. Teoría de Decisión, matriz de beneficios y otros. Árbol de decisión. Teorema de Bayes. Toma de decisión con información perfecta e imperfecta. El costo de la información

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral. -



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (32)

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

## SEPTIMO SEMESTRE

**Operaciones Industriales:** Operaciones con sólidos: consideraciones, tamizado, manipulación. Operaciones con sólidos y fluidos: sedimentación, flotación, centrifugación, etc. Separación por transferencia de materia: extracción sólido-líquido, destilación, evaporación

**Diseño de Instalaciones Industriales 2:** Acondicionamiento del aire: Ventilación y aire acondicionado. Iluminación. Aire comprimido.

**Planificación y Control de la Producción:** Principios generales de organización. Funcionamiento general de una empresa. Estructura de las oficinas de planificación y control de producción. Planeamiento y control de avance de obra. Preparación del trabajo y distribución. Programación. Almacenes y existencias. Lanzamiento y control. Diseño, capacidad y distribución de las instalaciones. Aplicación a la fabricación en serie. Evaluación de la información. Aplicación a una fábrica pequeña. Consideraciones generales. MRPI, MRPII, JIT.

**Gestión Empresarial:** Organización y administración. Principios básicos de administración general. Administración funcional. Administración operativa. Administración integral. Filosofía de la función de organización, métodos y sistemas. Estructura organizativa. Representaciones gráficas. Planteamiento de alternativas de Diseño Organizacional y del Sistema de Información. Diseño de formularios. Manuales administrativos, básicos y de procedimientos. Organización de oficinas. Tablero de mando y toma de decisiones. Medición del trabajo administrativo. Especificación de requerimientos.

**Investigación de Operaciones 3:** Desarrollo de modelos matemáticos: Teoría de colas. Aplicación de la teoría de colas. Teoría de inventarios. Modelado de simulación: Generación de números aleatorios. Generación de procesos. Simulación de sistemas de colas. Simulación de sistemas de inventarios.

Validación de modelos y análisis de resultados: Entrada de datos y validación del simulador. Análisis y diseño de experimentos de simulación. Lenguajes de simulación. Confiabilidad y mantenimiento.

**Sistema Ambiental:** Biología Acuática. Ecología y administración de las aguas receptoras. Métodos de tratamiento. Tratamiento en conservas, leche, matadero y frigorífico, azúcar y alcohol, Curtiembre, Celulosa y Papel, Tejido, Petróleo, Petroquímico, Detergente, Farmacéutica, Evaluación de Impacto ambiental. Contenido de las EIAs. Identificación de impactos potenciales de las EIAs. Análisis y evaluación de impactos predecibles. Medidas de mitigación. Procedimiento administrativo de las EIAs.





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (33)

## OCTAVO SEMESTRE

**Procesos Industriales 1:** Microbiología. Industria de la Fermentación. Industria de la Alimentación. Industrias Cerámica, Industria Domisanitaria.

**Sistemas de Planificación Estratégica:** Planificación, Las estrategias y la misión, La Evaluación Externa, La Evaluación Interna, Análisis y elección de la estrategia, Implementación de estrategias: Aspectos administrativos, aspectos de marketing, finanzas/contabilidad, investigación y desarrollo (I y D). Revisión, evaluación y control de las estrategias. La administración estratégica global.

**Sistemas de Calidad:** Administración de la calidad en los negocios. El sistema de calidad total. Estrategias administrativas para la calidad. Tecnología de la Ingeniería de la calidad. Tecnología estadística de la calidad. Aplicaciones del control total de la calidad en la compañía

**Tecnología de la Información:** Gestión Basada en Tecnologías de Información. Integración de Tecnologías de la Información. Gestión moderna y Tecnologías de la Información

**Ingeniería Económica:** Conceptos básicos de Ingeniería Económica. Tasas de interés. Tipos de Evaluación de Proyectos. Tasa Interna de retorno y Valor actualizado neto. Relación beneficio – costo. Técnicas para los estudios económicos.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

## NOVENO SEMESTRE

**Instrumentación y Automatización:** Sistemas electrónicos. Instrumentación. Sensores y actuadores. Amplificación. Amplificadores operacionales. Realimentación. Semiconductores y diodos. Tipos de transistores. Sistemas digitales. Lógica secuencial. Dispositivos lógicos. Sistema de microprocesador. Conversión y Adquisición de datos. Diseño de sistemas. Instrumentación. Introducción al control automático. Controladores. Ajuste óptimo de los parámetros de un controlador. Sistemas complejos. Metodología para el análisis de sistemas de control.

**Informática:** Software de aplicación para la Carrera

**Comercialización:** El marketing modelo y su ambiente. El marketing en la empresa. Investigación de mercado. El producto. Los sistemas de precios. Distribución física de productos. Promoción publicitaria. Marketing en campos especiales. Administración de esfuerzo de marketing. Aspectos legales en mercadotecnia.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (34)

Comercio Internacional: Teorías sobre la dirección y composición del comercio internacional. Controles al comercio internacional. Políticas de comercio exterior y desarrollo económico. Distorsiones y políticas óptimas. Dumping. Integración económica. Apertura externa y crecimiento económico. Políticas de ajuste estructural en el comercio internacional.

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

**Costos Industriales:** Tipos de información contable para uso interno. Principios de la contabilidad de costos. Los elementos de costos y su clasificación por sistemas. Los cargos indirectos. Sistemas de costos por órdenes de producción. Sistemas de costos por procesos. El costo en artículos de producción conjunta. Análisis de control de costos. El costo de distribución. Costeo directo o marginal. Estimación del costo. Relación COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD. Decisiones a corto plazo. Presupuesto. El presupuesto maestro. Presupuestos de capital.

## DECIMO SEMESTRE

**Administración de Recursos Humanos:** La Organización. Principales desafíos. Objetivos y desafíos fundamentales de la Administración de Recursos Humanos. Nuevos desafíos en la Gestión del Talento Humano. Admisión, compensación y desarrollo de las personas. Mantenimiento de las condiciones laborales de las personas. El futuro de la Gestión del Talento Humano. Relaciones con el sindicato

**Logística:** Introducción a la cadena de suministros. Localización. Diseño de redes logísticas. Diseño y gestión del almacén. Aprovisionamiento y selección de proveedores. Logística inversa. Análisis de los sistemas logísticos. Análisis del sistema logístico. Logística y tecnologías de la información

**Formulación y Evaluación de Proyectos:** Diseño y Aplicación: Marco conceptual. El marco lógico. Estudio de mercado. Estudio técnico. Estudio económico financiero. Evaluación del proyecto.

**OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad

## REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FNUA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (35)

### REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2007/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
1º		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Estática	3º	Estática
3º	Ciencias de los materiales	3º	Ciencias de los materiales



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (36)

Semestre	PLAN 2007/2009	Semestre	PLAN 2013
4º	Física 4	4º	Física 4
4º	Cálculo 4	4º	Cálculo 4
4º	Dinámica	4º	Dinámica
4º	Mecánica de Materiales 1	4º	Mecánica de Materiales 1
4º	Ciencias Sociales	4º	Ciencias Sociales
5º	Termodinámica	5º	Termodinámica
5º	Electrotecnia 1	5º	Electrotecnia 1
5º	Mecánica de Fluidos	5º	Mecánica de Fluidos
5º	Tecnología Mecánica	5º	Tecnología Mecánica
5º	Investigación de Operaciones 1	5º	Investigación de Operaciones 1
5º	Diseño de Sistema de Manufactura	5º	Diseño de Sistema de Manufactura
7º	Economía	5º	Economía
6º	Termotecnia	6º	Termotecnia
6º	Diseño de Instalaciones p/ Industrias 1	6º	Diseño de Instalaciones p/ Industrias 1
6º	Electrotecnia 2	6º	Electrotecnia 2
6º	Investigación de Operaciones 2	6º	Investigación de Operaciones 2
9º	Legislación	6º	Legislación
6º	Contabilidad Financiera	6º	Contabilidad y Finanzas
7º	Operaciones Industriales	7º	Operaciones Industriales
7º	Diseño de Instalaciones p/ Industrias 2	7º	Diseño de Instalaciones p/ Industrias 2
6º	Planificación y Control de la Producción	7º	Planificación y Control de la Producción
7º	Gestión Empresarial	7º	Gestión Empresarial
8º	Sistema Ambiental	7º	Sistema Ambiental
9º	Investigación de Operaciones 3	7º	Investigación de Operaciones 3
8º	Procesos Industriales 1	8º	Procesos Industriales 1
8º	Sistema de Planificación Estratégica	8º	Sistema de Planificación Estratégica
8º	Sistema de Calidad	8º	Sistema de Calidad



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)**  
**Resolución N° 0346-00-2013**

..//.. (37)

Semestre	PLAN 2007/2009	Semestre	PLAN 2013
8º	Tecnología de la Información	8º	Tecnología de la Información
10º	Gestión de Salud y Seguridad Industrial	8º	Seguridad en el Trabajo
8º	Ingeniería Económica	8º	Ingeniería Económica
9º	Instrumentación y Automatización	9º	Instrumentación y Automatización
7º	Informática 2	9º	Informática
9º	Comercialización	9º	Comercialización
7º	Metodología de la Investigación	9º	Introducción a la Investigación
9º	Costos Industriales	9º	Costos Industriales
10º	Administración de RR HH	10º	Administración de RR HH
10º	Logística	10º	Logística
10º	Formulación y Evaluación de Proyectos	10º	Formulación y Evaluación de Proyectos

## INGENIERIA ELECTROMECANICA

### OBJETIVO DE LA CARRERA:

La carrera de Ingeniería Electromecánica de la Facultad de Ingeniería está basada en tres disciplinas: Técnica, Administrativa y Científica. Dotando al egresado de capacidades técnicas para operar, mantener y supervisar obras, servicios y productos electromecánicos de tecnología conocida convencional y ya construidos, seleccionar la mejor alternativa de Anteproyectos y Proyectos Electromecánicos, cualidades para administrar y gerenciar empresas, administrar recursos humanos.

### MISIÓN:

Formar integralmente ingenieros competentes en el área mecánica y eléctrica respondiendo a las necesidades del desarrollo nacional y regional, con capacidad para el aprendizaje continuo, comprometidos con el desarrollo social y la preservación del medio ambiente.

### VISIÓN:

Ser una carrera acreditada, con procesos continuos de evaluación, planificación y en el cumplimiento de sus funciones de docencia, investigación y extensión.

### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO ELECTROMECANICO

El Ingeniero Electromecánico deberá ser un profesional con habilidades, actitudes y conocimientos suficientes y necesarios para:

- Operar, mantener y supervisar obras y servicios de índole eléctrico y mecánico de tecnología conocida y convencional.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (38)

- Proyectar y construir obras que utilicen máquinas, mecanismos y energía eléctrica siguiendo Normas y Manuales, y brindar servicios de tecnología y convencional.
- Realizar estudios de Factibilidad Técnico - Económico de Proyectos Electromecánicos.
- Seleccionar alternativas de Anteproyectos y Proyectos Electromecánicos.
- Estar suficientemente capacitado para trabajar en equipo multidisciplinario.
- Asumir compromisos de mejoras para el desarrollo humano y social.
- Cumplir las normas ecológicas y medio ambientales.

### TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Electromecánico

### PLAN DE ESTUDIOS

MATERIAS	CICLO BÁSICO					PRE-REQUISITOS
	C	CP	Tal	Lab	TOTAL HORAS	
<b>1er SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CP</b>	<b>Tal</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>495</b>		<b>495</b>		
<b>2º SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CP</b>	<b>Tal</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALÍTICA GEOM. DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>	<b>435</b>		<b>435</b>		



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (39)

3er SEMESTRE	C	CP	Tal	Lab	SEM	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ESTÁTICA	6	60	30		90	FÍSICA 1, CALC. 2, ALG. LINEAL 2
TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	6	30	30	30	90	QUÍMICA GENERAL
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>		<b>450</b>		<b>450</b>	
4º SEMESTRE	C	CP	Tal	Lab	SEM	
FÍSICA 4	8	60	45	15	120	FÍSICA 3
CÁLCULO 4	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1, COMPUTACION
DINÁMICA	6	30	60		90	ESTATICA, CALCULO 3
CALCULO 5	6	30	60		90	CÁLCULO 3
MECANICA DE MATERIALES 1	8	45	60	15	120	ESTATICA
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>		<b>510</b>		<b>510</b>	

CICLO PROFESIONAL INGENIERÍA ELECTROMECANICA						
MATERIAS			HORAS SEMESTRE		TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS
5TO. SEMESTRE	C	CP	Tal	Lab	SEM	
MECANICA DE FLUIDOS	6	60	30		90	DINAMICA
MATERIALES DE INGENIERIA	4	60			60	TECNOLOGIA DE MATERIALES
TERMODINAMICA	6	60		30	90	FISICA 3 - CALCULO 3
CIRCUITOS ELECTRICOS	6	30	45	15	90	FISICA 4 - CALCULO 4
RESISTENCIA DE MATERIALES	4	60			60	MECANICA DE MATERIALES 1
<b>TOTALES</b>	<b>26</b>		<b>390</b>		<b>390</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (40)

6TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
DINAM. DE MAQUINAS Y VIBRACIONES	6	60	15	15	90	RESIST.MATERIALES,DINAMICA, DIBUJO TECNICO
ELECTRONICA BASICA INDUSTRIAL	6	30	30	30	90	CIRCUITOS ELECTRICOS
TECNOLOGIA MECANICA 1	4	30	15	15	60	MATERIALES DE INGENIERIA
TRANSFERENCIA de CALOR	6	30	45	15	90	TERMODINAMICA - MEC. FLUIDOS
MEDICION e INSTRUMENTACION	6	30	20	40	90	CIRCUITOS ELECTRICOS
SISTEMA de CONTROL AUTOMATICO	4	30	30		60	DINAMICA - CALCULO 5 - CIRC.ELECTRICOS
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR DE 6TO SEMESTRE
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>		<b>510</b>		<b>510</b>	
7MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
TECNOLOGIA MECANICA 2	4	45		15	60	TECNOLOGIA MACANICA 1
MAQUINAS TERMICAS 1	6	60	15	15	90	TRANSFERENCIA DE CALOR
ELEMENTOS DE MAQUINAS	4	30	30		60	DINAMICA DE MAQ. Y VIBRAC.
MAQUINAS ELECTRICAS 1	6	60	15	15	90	MEDICIONES E INSTRU.- ELECTRONICA BASC.
MAQUINAS HIDRAULICAS	4	30	30		60	MECANICA DE FLUIDOS
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	60			60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
OPTATIVA 1	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>32</b>		<b>480</b>		<b>480</b>	
8VO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
INSTALACIONES INDUSTRIALES	6	60	15	15	90	MAQUINAS TERMICAS 1, TECNOLOGIA MECANICA 2
DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA	6	60	30		90	MAQ. ELECTRICAS 1 - MAQUINAS HIDRAULICAS
MAQUINAS TERMICAS 2	6	60	15	15	90	MAQUINAS TERMICAS 1
INSTALACIONES ELECTRICAS	6	60	15	15	90	ELEMENTOS DE MAQUINAS
MAQUINAS ELECTRICAS 2	6	30	45	15	90	MAQUINAS ELECTRICAS 1
INTROD A LA INVESTIGACION	2	30			30	REGULAR DE 6TO SEMESTRE
OPTATIVA 2	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>36</b>		<b>540</b>		<b>540</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (41)

9NO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
CENTRALES ELECTRICAS	4	30	30		60	MAQ. TERMICAS 2 -MAQ. ELECTRICA 2
TRANSMISION DE ENERG ELECTRICA	6	60	30		90	DIST. ENERGIA ELECTRICA - INSTAL. ELECTRICAS
SUBESTACIONES ELECTRICAS	4	30	30		60	MAQUINAS ELECTRICAS 2
ECONOMIA. Y EVALUACION DE PROYECTO	4	60			60	CONTABILIDAD Y FINANZAS
AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACION	4	45		15	60	INSTALACIONES INDUSTRIALES
LEGISLACION	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
OPTATIVA 3	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>28</b>		<b>420</b>		<b>420</b>	
10MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
GESTION DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3	45			45	LEGISLACION
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACION
OPTATIVA 4	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
OPTATIVA 5	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>14</b>		<b>210</b>		<b>210</b>	

## DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
<b>CICLO BASICO</b>	126	1890	1575
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	170	2550	2125
<b>TOTAL</b>	<b>296</b>	<b>4440</b>	<b>3700</b>



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (42)

## EJES TEMATICOS

### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidrostática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

### SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilíneas y de superficies; Funciones de variable compleja.

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (43)

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

### TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

**Calculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Probabilidad y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersión; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Estática:** Introducción; Estática de la Partícula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual;

**Tecnología de Materiales:** Estado sólido; Imperfecciones de los sólidos; Macroestructura o estructura granular de los metales; Las aleaciones y sus constituyentes; Propiedades de los metales; Deformación y rotura del monocrystal y agregado policristalino metálico; Recristalización y fluencia de los metales; Fatiga de los metales; Tratamientos térmicos; Obtención del acero; Aleaciones Hierro-Carbono; Madera; Secado de la madera; Tratamiento de la madera; Ensayos mecánicos; Plásticos; Cerámicas; Vidrios; Piedra-árido; Cemento; Hormigón.

### CUARTO SEMESTRE

**Física 4:** Carga Eléctrica; Ley de Gauss; Potencial Eléctrico; Capacitancia y Dieléctricos; Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz; Circuitos de Corriente Continua; Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas; Fuentes de Campo Magnético; Inducción Electromagnética; Inductancia; Corriente Alterna.

**Calculo 4:** Introducción; Solución de Sistemas Lineales; Solución de Ecuaciones no lineales; Interpolación y Aproximación; Integración Numérica; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Programación de algoritmos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//... (44)

**Dinámica:** Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.

**Mecánica de Materiales 1:** Conceptos preliminares; Tensión axial centrada; Tensión cortante; Estado de Corte puro (Torsión); Momentos Flectores con fuerza cortante; Tensiones; Desplazamientos; Resistencias Compuestas; Problemas estáticamente indeterminados; Estado de tensión alrededor de un punto; Criterios de Resistencias (Teorías de Fallas); Otras resistencias compuestas (Tensiones combinadas).

**Calculo 5:** Funciones ortogonales y ortonormales; Funciones periódicas y series trigonométricas; Transformadas de Laplace; Transformadas Z; Series de funciones de variables complejas; Teoría de los residuos; Aplicación conforme; Funciones especiales.

## CICLO PROFESIONAL

### QUINTO SEMESTRE

**Mecánica de Fluidos:** La naturaleza de los fluidos y el estudio de su mecánica. Viscosidad de los fluidos. Presión. Fuerzas debida a fluidos estáticos. Flotabilidad y estabilidad. Flujo de fluidos. Ecuación de Bernoulli. Ecuación general de la energía. La experimentación en mecánica de fluidos. Resistencia de los fluidos en General. Pérdidas de energía debido a la fricción. Flujo en secciones circulares y no circulares. Pérdidas de energía debido a las formas. Arrastre y sustentación. Sobre presiones y de presiones peligrosas en estructuras y máquinas hidráulicas.

**Materiales de Ingeniería:** Materiales de Ingeniería. Enlace Atómico. Estructura Cristalina-perfección. Defectos Cristalinos y Estructura no Cristalina-imperfección. Diagramas de fase-evolución de la Microestructura de Equilibrio. Cinemática- tratamiento térmico. Metales. Cerámicos y Vidrios. Polímeros. Materiales Compuestos. Degradación y Fallo de Materiales

**Termodinámica:** Conceptos Básicos. Temperatura. Propiedades de las Sustancias Puras. Trabajo y Calor. Primera Ley de la Termodinámica. Volúmenes de Control. Segunda Ley de la Termodinámica. Entropía. Irreversibilidad y Disponibilidad. Ciclos de Potencia de Gas. Ciclos de Potencia de Vapor y Combinados. Ciclos de Refrigeración. Desarrollo de Laboratorio.

**Circuitos Eléctricos:** Circuitos de corriente continua y alternada sinusoidal. Poliarmonicas. Resonancia. Resolución de Circuitos por transformada de Laplace. Cuadripolos. Fenómenos Transitorios. Circuitos Polifásicos. Circuitos Magnéticos. Laboratorios.

**Resistencia de Materiales:** Piezas curvas solicitadas a la flexión. Tensiones Localizadas. Concentración de Tensiones. Torsión de Barras de Secciones no Circulares. Cálculo por Estados Límites. Carga Dinámica o de Impacto.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

...//.. (45)

## SEXTO SEMESTRE

**Electrónica Básica Industrial:** Características generales de diodo semiconductor. Introducción al Transistor de Unión Bipolar. Introducción al conocimiento de los dispositivos PNPN. Rectificación de Potencia. Filtros y Reguladores de Voltajes. Circuitos Integrados de Múltiples Aplicaciones. Introducción a los Sistemas Eléctricos Digitales. Configuraciones Unimodulares y Multimodulares. Experiencias en Laboratorio.

**Tecnología Mecánica 1:** Introducción. Las superficies y los procesos. Mecánica del corte de los metales con arranque de viruta. Desgaste de las herramientas de corte y la optimización de la operación de maquinado. Estudio geométrico de las herramientas de corte para arranque de viruta. Materiales para herramientas de corte. Comandos. Torneado. Taladrado. Mandrilado o Alesado. Fresado. Limado y cepillado. Mortajado y brochado. El trabajo con abrasivos. Fabricación de engranajes cilíndricos.

**Transferencia de Calor:** Introducción. Conducción Unidimensional en Región Permanente. Conducción en Régimen Permanente Bi y Tridimensional. Conducción en Régimen Transitorio. Transmisión de Calor por Radiación. Fundamentos de la Convección. Convección Natural. Convección forzada en el Interior de Tubos y Conductos. Convección Forzada sobre Superficies Externas. Transmisión de Calor con Cambio de Fase. Intercambiadores de Calor. Desarrollo de Taller.

**Mediciones e Instrumentación:** Fundamentos de Ingeniería de Mediciones. Mediciones Mecánicas. Mediciones de Variables y Parámetros Eléctricos en CC y CA. Medición de Posición y Variables de Movimiento. Medición de Variables de Proceso. Medición de fuerza, presión, temperatura. Procesamiento de señal. Desarrollo de Laboratorio.

**Sistemas de Control Automático 1:** Conceptos generales de la ingeniería de control. Respuestas dinámicas de los sistemas físicos. Características básicas de servosistemas.. Lugar Geométrico de las Raíces. Estabilidad y Comportamiento Dinámicos de Sistemas Lineales. Diseño y compensación de sistemas de control realimentados con lugar geométrico de raíces. Desarrollo de Taller.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

**Dinámica de Máquinas y Vibraciones:** Introducción. Cinemáticas de Máquinas. Análisis de Fuerzas en Maquinarias. Balanceo de Maquinarias. Vibraciones de un Grado de Libertad. Vibraciones de Dos Grados de Libertad. Vibraciones no Lineales. Vibraciones en Máquinas. Analogías Eléctricas.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (46)

### SEPTIMO SEMESTRE

**Elementos de Máquinas:** Clasificación General de las Máquinas. Materiales Utilizados en la Construcción de Máquinas. Uniones Desmontables. Chavetas longitudinales. Uniones Fijas. Transmisión de fuerzas. Correas. Engranajes. Árboles de Transmisión. Cojinetes de Deslizamiento. Cojinetes de Rodamientos. Acoplamientos. Frenos. Resortes.

**Tecnología Mecánica 2:** Mecánica del corte de los metales con arranque de viruta. Desgaste de las herramientas de corte y la optimización de la operación de maquinados. Estudio geométrico de las herramientas de corte. Comandos de máquina-herramientas. Torneado. Taladrado. Alesado. Fresado. Limado. Cepillado. Mortajado. Brochado. Trabajo de abrasivos. Fabricación de engranajes. Cableados.

**Máquinas Térmicas 1:** Transmisión de Calor, Bombas, Economizadores, Precalentadores de Aire, Sobre calentadores de Vapor, Condensadores, Tiro Mecánico, Calderas Humotubulares, Acuotubulares, de Fluido Térmico, Hogares de Calderas. Combustión y Combustibles Celulósicos-Nucleares. Equipos de Combustión. Tiro Natural. Tratamiento de Agua de Alimentación, Análisis, Tratamiento. Selección del Equipo Generador de Vapor y las Máquinas. Ciclos. Máquinas de Vapor. Turbinas a Vapor. Cogeneración.

**Máquinas Eléctricas I:** Consideraciones Generales sobre la Constitución y Clasificación de las Máquinas Eléctricas. Leyes Físicas Fundamentales. Peso y Costo de las Máquinas Eléctricas. Cálculos Eléctricos del Transformador. Ensayos en Vacío y Cortocircuito, Características de Regulación y Rendimiento, Selección. Transformadores Trifásicos. Autotransformadores. Transformadores de Corriente de Tensión. Proyecto de Transformadores. Aceites aislantes. Mantenimiento de transformadores.

**Máquinas Hidráulicas:** Nocións Fundamentales. Máquinas Hidráulicas. Máquinas Hidráulicas Motrices. Aprovechamiento Hidráulico. Máquinas Hidráulicas Generatrices. Máquinas Hidráulicas Mixtas. Sistemas hidráulicos.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

### OCTAVO SEMESTRE

**Instalaciones Industriales:** Cañerías Industriales. Generación y Distribución de vapor. Generación y Distribución de Aire Comprimido. Medios de Elevación y Transporte. Equipamiento Industrial del Área de Servicios. Generación y distribución de aire comprimido. Medios de elevación y transporte. Otras instalaciones industriales. Desarrollo de Taller y Laboratorio



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (47)

**Distribución de Energía Eléctrica:** Aplicaciones de Normas para Sistemas de Distribución. Especificaciones Generales de los Conductores y Cables Eléctricos. Diseño y Cálculo eléctricos y mecánicos de Redes de Distribución de Baja y Media Tensión. Alumbrado público. Estaciones Transformadoras y Equipos de Protección de MT y BT. Desempeño de Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica. Formulación y Análisis Técnico-Económico de Alternativas de Líneas, Aéreas, Subterráneas, Aislada y Pre ensamblada. Desarrollo de Taller.

**Máquinas Térmicas 2:** Relación entre ciclo y maquinas ideales. Generalidades de motores de combustión interna. Procesos de combustión interna. Renovación de la carga en los motores alternativos. Motores alternativos reales. Perforaciones de los Motores Alternativos, Características de Funcionamiento. Preparación y Distribución de la Carga en los Motores de Combustión Interna. Sistemas Auxiliares en los Motores de Combustión Interna. Máquinas Frigoríficas. Inyección electrónica, diesel y sobrealimentación. Vehículos híbridos.

**Instalaciones Eléctricas:** Reglamento para Instalaciones Eléctricas. Materiales para Instalaciones Eléctricas. Protección de las Instalaciones Eléctricas. Iluminación. Corrección de factor de potencia. Proyectos de instalaciones eléctricas. Desarrollo de Laboratorio.

**Máquinas Eléctricas 2:** Conceptos Generales de Máquinas Eléctricas Rotativas. Máquinas Síncronas. Máquinas Asíncronas. Máquinas de corriente continua. Motores de Pequeña Potencia. Simulaciones con software. Desarrollo de Taller.

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

## NOVENO SEMESTRE

**Centrales Eléctricas:** Centrales Eléctricas. Centrales con turbinas a vapor. Centrales de Ciclo Combinado. Funcionamiento de los sistemas interconectados. Centrales hidráulicas. Acoplamiento y paralelo. Comercialización de la energía. Centrales con turbinas a gas y diesel. Centrales eólicas.

**Transmisión de Energía Eléctrica:** Introducción. Conductores eléctricos, características. Relación de tensión y corriente. Proyecto mecánica de una línea de transmisión. Cálculos de redes. Ecuaciones de flujo de potencia. Método de Gauss, Método de Gauss-Seidel y Newton Raphson. Corto Circuito en Sistemas Eléctrico de Potencia. Cables Subterráneos de Alta Tensión y Muy Alta Tensión.

**Subestaciones Eléctricas:** Subestaciones eléctricas. Equipos de maniobra, transformación y medición. Tipos de subestaciones y diagramas unifilares. Estaciones Aisladas en Gas SF<sub>6</sub>. Regulación de tensión en barras de subestaciones y estaciones. Reingeniería de los equipos de estacione y subestaciones. Introducciones a la automatización de las subestaciones.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (48)

**Economía y Evaluación de Proyectos:** El estudio de proyectos de inversión. Planes de desarrollo, programas y proyectos. El proceso de preparación y evaluación de proyecto. El mercado. El estudio técnico. Tamaño. Localización. La organización. Estudios legales. Las inversiones del proyecto. Flujo de caja. Inversiones y financiamiento. Presupuesto de gastos e ingresos. La evaluación.

**Aire Acondicionado y Refrigeración:** Introducción. Principios físicos y cálculos de las cargas de aire acondicionado. Aire acondicionado y sistemas de refrigeración. Clasificación de los sistemas de Aire Acondicionado Sistemas unitarios y semicentralizados (expansión directa). Consideraciones de Diseño de Aire Acondicionado. Instalación de ventilación mecánica. Desarrollo de Laboratorio.

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

## DECIMO SEMESTRE

**Gestión de la Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la Calidad: Gestión de Procesos; Gestión de Clientes; Gestión de Personas; Gestión Estratégica; Auditoria de calidad; Ingeniería Ambiental; Gestión Ambiental; Infraestructura Nacional de la Calidad; Componentes técnicos de una Infraestructura Nacional de la Calidad.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

**OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad.

## REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

## REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (49)

- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Estática	3º	Estática
3º	Tecnología de los materiales	3º	Tecnología de los materiales
		4º	Física 4
4º	Cálculo 4	4º	Cálculo 4



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (50)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
4º	Dinámica	4º	Dinámica
4º	Mecánica de Materiales 1	4º	Mecánica de Materiales 1
4º	Calculo 5	4º	Calculo 5
5º	Mecanica de Fluidos	5º	Mecanica de Fluidos
5º	Materiales de Ingenieria	5º	Materiales de Ingenieria
5º	Termodinamica	5º	Termodinamica
5º	Circuitos Electricos	5º	Circuitos Electricos
5º	Resistencia de Materiales	5º	Resistencia de Materiales
7º	Dinamica de Maquinas y Vibraciones	6º	Dinamica de Maquinas y Vibraciones
6º	Electronica Basica	6º	Electronica Basica Industrial
6º	Tecnologia Mecanica 1	6º	Tecnologia Mecanica 1
6º	Transferencia de Calor	6º	Transferencia de Calor
6º	Medicion e Instrumentacion	6º	Medicion e Instrumentacion
6º	Sistema de Control Automatico 1	6º	Sistema de Control Automatico 1
10º	Organización Industrial	6º	Organización de Empresas
7º	Tecnologia Mecanica 2	7º	Tecnologia Mecanica 2
7º	Maquinas Termicas 1	7º	Maquinas Termicas 1
6º	Elementos de Maquinas	7º	Elementos de Maquinas
7º	Maquinas Electricas 1	7º	Maquinas Electricas 1
7º	Maquinas Hidraulicas	7º	Maquinas Hidraulicas
8º	Instalaciones Industriales	8º	Instalaciones Industriales
8º	Distribucion de Energia Electrica	8º	Distribucion de Energia Electrica
8º	Maquinas Termicas 2	8º	Maquinas Termicas 2
8º	Instalaciones Electricas	8º	Instalaciones Electricas
8º	Maquinas Electricas 2	8º	Maquinas Electricas 2
8º	Introduccion a la Investigacion	8º	Introduccion a la Investigacion



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (51)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
9º	Centrales Eléctricas	9º	Centrales Electricas
9º	Transmision de Energ Electrica	9º	Transmision de Energ Electrica
9º	Subestaciones Electricas	9º	Subestaciones Electricas
9º	Economia y Evaluacion De Proyecto	9º	Economia y Evaluacion de Proyecto
9º	Aire Acondicionado y Refrigeracion	9º	Aire Acondicionado y Refrigeración
10º	Legislación	9º	Legislacion
10º	Higiene y seguridad industrial	10º	Seguridad en el Trabajo
9º	Gestion de calidad	10º	Gestión De La Calidad Y El Medio Ambiente

## INGENIERIA ELECTRONICA

### OBJETIVO DE LA CARRERA:

La Facultad de Ingeniería forma Ingenieros Electrónicos con sólidos principios y métodos científicos, técnicos y administrativos, con actitudes y aptitudes adecuadas para asimilar las nuevas tecnologías del mercado mediante la autogestión educativa. Recibiendo una formación general en Sistemas de Telecomunicaciones, Equipos Electrónicos, Automatismo y Sistemas Computacionales, Control y Electrónica de Potencia, Ciencias de la Computación y Bioelectrónica.

### MISIÓN:

Somos una comunidad académica y tecnológica comprometida con su facultad, universidad y su país, consagrada a formar profesionales innovadores, con principios éticos y morales, destrezas tecnológicas y sólidos conocimientos científicos en las áreas de su competencia que le permitan, a través del mejoramiento continuo, realizarse en las cuatro dimensiones fundamentales del SABER, SABER SER, SABER HACER, SABER VIVIR EN ARMONÍA CON LA SOCIEDAD Y LA NATURALEZA.

### VISIÓN:

Ser una carrera de excelencia, vanguardista, con un estamento docente e infraestructura compatibles con los estándares internacionales, capaces de producir conocimientos, contribuir a su sostenimiento con la generación de recursos ya sea prestando servicios o desarrollando nuevas tecnologías de proceso y/o productos que impulsen el crecimiento sostenido del país.

### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO ELECTRÓNICO:

El Ingeniero Electrónico, conforme al Objeto de la Carrera, su formación científica, tecnológica, y administrativa podrá:

- Trabajar en compañías/empresas productoras de bienes y/o servicios que posean algún nivel de sistemas electrónicos para su operación y/o gestión;



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)**  
**Resolución Nº 0346-00-2013**

..//.. (52)

- Desarrollar proyectos que se relacionen con el diseño, implementación, adquisición de equipos, accesorios, montaje, instalación, fiscalización y puesta en operación y servicio;
- Integrar grupos de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías o adaptación de sistemas;
- Desempeñar como asesor científico o técnico en compañías especializadas en servicios del ramo, realizando estudios o trabajos específicos;
- Participar en el desarrollo de proyectos relacionados con servicios; así como en cualquier emprendimiento que contemple algún grado de utilización e implementación de equipos y sistemas electrónicos;
- Desempeñar tareas en entes de regulación de servicios, tanto nacionales como internacionales;
- Crear, en forma individual o en asociación, su propia empresa productora de bienes y/o servicios;
- Gerenciar compañías/empresas productoras de bienes y prestadoras de servicios.

### TÍTULO QUE OTORGA

**Ingeniero Electrónico**

### PLAN DE ESTUDIOS

MATERIAS	CICLO BÁSICO					PRE-REQUISITOS
	CARRERA INGENIERÍA ELECTRONICA					
1er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>		<b>495</b>		<b>495</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//... (53)

2º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM.DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
3er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ELECTROMAGNETISMO 1	6	60	30		90	ALGEBRA LINEAL 2, CALCULO 2
SISTEMAS DE REDES 1	6	60	30		90	COMPUTACIÓN
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>		<b>450</b>		<b>450</b>	
4º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA DE SEMICONDUCTORES	6	45	30	15	90	FÍSICA 3
METODOS NUMERICOS	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, COMPUTACION, ALGEBRA LINEAL 1
TEORIA DE CIRCUITOS 1	7	45	30	30	105	ELECTROMAGNETISMO 1
LENGUAJE DE PROGRAMACION	6	60		30	90	COMPUTACIÓN
ELECTROMAGNETISMO 2	6	60	30		90	ELECTROMAGNETISMO 1
<b>TOTALES</b>	<b>31</b>		<b>465</b>		<b>465</b>	

Materias	CICLO PROFESIONAL					PRE-REQUISITOS
	INGENIERÍA ELECTRÓNICA				TOTAL HORAS	
5TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
CÁLCULO 5	5	45	30		75	MÉTODOS NUMÉRICOS, PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA
ELECTRÓNICA 1	8	45	30	45	120	FÍSICA DE SEMICONDUCTORES, TEORÍA DE CIRCUITOS



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (54)

DISEÑO LÓGICO DIGITAL 1	5	30	15	30	75	FÍSICA DE SEMICONDUCTORES, DIBUJO TÉCNICO
ANÁLISIS DE SISTEMAS	4	30	30		60	MÉTODOS NUMÉRICOS
TEORÍA DE CIRCUITOS 2	7	45	30	30	105	TEORÍA DE CIRCUITOS 1
SISTEMAS DE REDES 2	4	45	15		60	SISTEMAS DE REDES 1
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>495</b>		<b>495</b>		
<b>6TO. SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
MÁQUINAS ELÉCTRICAS	6	45	30	15	90	TEORÍA DE CIRCUITOS 2
SISTEMAS DE MODULACIÓN 1	6	45	45		90	ELECTRÓNICA 1, CÁLCULO 5
TEORÍA DE CIRCUITOS 3	4	30	15	15	60	TEORÍA DE CIRCUITOS 2, ELECTROMAGNETISMO 2
ELECTRÓNICA 2	6	45	15	30	90	ELECTRÓNICA 1, LENGUAJE DE PROGRAMACION
DISEÑO LÓGICO DIGITAL 2	4	30	15	15	60	DISEÑO LÓGICO DIGITAL 1
SISTEMAS DE CONTROL	4	30	30		60	ANÁLISIS DE SISTEMAS
PRINCIPIOS DE ECONOMÍA	4	60			60	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>	<b>510</b>		<b>510</b>		
<b>7MO. SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
SISTEMAS DIGITALES 1	6	45	30	15	90	DISEÑO LÓGICO DIGITAL 2
ELECTRÓNICA 3	6	45	15	30	90	ELECTRÓNICA 2
SISTEMAS DE MODULACIÓN 2	6	60	30		90	SISTEMAS DE MODULACIÓN 1
MICROCONTROLADORES	4	30		30	60	DISEÑO LÓGICO DIGITAL 2
COMUNICACIONES ÓPTICAS	4	45	15		60	TEORÍA DE CIRCUITOS 3
SISTEMAS DE TELEFONÍA 1	4	45	15		60	SISTEMAS DE REDES 2
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE, PRINCIPIOS DE ECONOMIA.
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>	<b>510</b>		<b>510</b>		



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (55)

8VO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
SISTEMAS DIGITALES 2	6	45	30	15	90	SISTEMAS DIGITALES 1, MICROCONTROLADORES
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	5	45		30	75	MÁQUINAS ELÉCTRICAS, SISTEMAS DE CONTROL
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	5	45	30		75	CÁLCULO 5
SISTEMAS DE TELEFONÍA 2	6	60		30	90	SISTEMAS DE TELEFONÍA 1
PROPAGACIÓN Y ANTENAS	5	45		30	75	COMUNICACIONES ÓPTICAS
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	60			60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
<b>TOTALES</b>	<b>31</b>		<b>465</b>		<b>465</b>	
9NO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
INSTRUMENTACIÓN PARA TELEC.	4	30		30	60	ELECTRÓNICA 3
SISTEMAS DE TELEVISIÓN	4	30		30	60	SISTEMAS DE TELEFONÍA 2, SISTEMAS DE MODULACIÓN 2
MICROONDAS	4	45	15		60	PROPAGACIÓN Y ANTENAS
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE REDES	4	45	15		60	SISTEMAS DE TELEFONÍA 2
COMUNICACIONES MÓVILES	4	45	15		60	SISTEMAS DE TELEFONÍA 2
LEGISLACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
OPTATIVA 1	4	30	30		60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>26</b>		<b>390</b>		<b>390</b>	
10MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	2	30			30	CONTABILIDAD Y FINANZAS
GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3	45			45	LEGISLACIÓN
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACIÓN
OPTATIVA 2	4	30	30		60	SEGÚN OPTATIVA
PROYECTO Y DISEÑO	4	45	15		60	SISTEMAS DE TV, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE REDES, COMUNICACIONES MÓVILES
<b>TOTALES</b>	<b>16</b>		<b>240</b>		<b>240</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (56)

### DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
<b>CICLO BASICO</b>	123	1845	1537,5
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	174	2610	2175
<b>TOTAL</b>	<b>297</b>	<b>4455</b>	<b>3712,5</b>

### EJES TEMÁTICOS

#### CICLO BASICO

#### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

#### SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilíneas y de superficies; Funciones de variable compleja.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (57)

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

## TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

**Calculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Sistemas de Redes 1:** Introducción al Hardware. Sistemas Operativos. Modelo OSI – Sistema de Interconexión Abierta. Modelo TCP/IP. Red NGN.

**Probabilidades y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersion; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Electromagnetismo 1:** Aplicación del Análisis Vectorial en Campos Electromagnéticos. Campos Eléctricos Estáticos. Corrientes Eléctricas Estacionarias. Campos Magnéticos Estáticos.

## CUARTO SEMESTRE

**Física de Semiconductores:** Niveles y bandas de energía. Conducción en los metales. Conducción en Semiconductores. Dispositivos de Unión. Aplicación de Dispositivos de Unión. Dispositivos Bipolares y Unipolares. Aplicación de Dispositivos Bipolares y Unipolares. Polarización y Estabilización Térmica de Dispositivos Bipolares y Unipolares.

**Teoría de Circuitos 1:** Elementos de un Circuito Eléctrico y Leyes Circuitales. Métodos de Análisis de Redes Resistivas. Señales de Excitación. Respuesta Transitoria y Permanente de Circuitos. Respuesta a Señales Senoidales en Régimen Permanente. Régimen Permanente de Circuitos Excitados por Señales Políarmónicas.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (58)

**Lenguaje de Programación:** El Lenguaje C y la Programación Estructurada. Estructuras de Datos Básicas y Punteros. Archivos, Recursión (Avanzado) y Manejo Dinámico de Memoria en C. Estructuras de Datos Dinámicas en C. Introducción a la Programación Orientada a Objetos.

**Electromagnetismo 2:** Ecuaciones de Maxwell. Ondas Electromagnéticas Planas. Guías de Onda.

**Métodos Numéricos:** Introducción al MAT-LAB; Solución de ecuaciones no lineales de una variable; Matrices y Sistemas de ecuaciones lineales; Interpolación numérica y Aproximación polinomial; Ajuste de curvas (opcional); Diferenciación numérica; Integración numérica; Ecuaciones Diferenciales; Optimización numérica (opcional).

## CICLO PROFESIONAL

### QUINTO SEMESTRE

**Cálculo 5:** Ortogonalidad y Normalidad. Representación de Señales Periódicas mediante Series de Fourier. La Transformada Continua de Fourier. La Transformada de Fourier en Tiempo Discreto. La Transformada Rápida de Fourier. La Transformada de Laplace. La Transformada Z. Funciones Especiales.

**Electrónica 1:** La Abstracción de Circuitos. Dispositivos de Amplificación. Respuesta en Frecuencia de los Amplificadores. Características del Amplificador Realimentado. Respuesta en Frecuencia de Amplificadores Realimentados. Rectificadores y Fuentes de Alimentación. Circuitos y Sistemas de Potencia.

**Diseño Lógico Digital 1:** Sistemas numéricos. Codificación de Mensajes. Funciones Lógicas. Circuitos y Familias Lógicas. Sistemas Combinacionales. Memorias. Circuitos A/D y D/A.

**Análisis de Sistemas:** Análisis de Respuestas Transitoria y en Estado Estable. Formulación de Modelo en el Espacio de Estado (LTI). Solución en el Espacio de Estado. Formulación de Modelo en Función de Transferencia (LTI). Lugar Geométrico de las Raíces (LGR). Análisis Frecuencial. Sistema Discreto. Prácticas de Análisis de Sistemas.

**Teoría de Circuitos 2:** Análisis de Circuitos utilizando la Transformada de Laplace. Resonancia en Circuitos Simples. Cuadripolos en Circuitos Eléctricos. Circuitos con Acoplamiento Magnético. Circuitos Trifásicos. Introducción al Diseño de Circuitos.

**Sistemas de Redes 2:** Introducción. Capa Física. Capa de Enlace de Datos. Capa de Red. Redes TCP/IP. Servicios sobre una Red TCP/IP.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (59)

### SEXTO SEMESTRE

**Máquinas Eléctricas:** Circuitos magnéticos. Transformadores y Autotransformadores. Máquinas de Corriente Continua. Máquinas de Corriente Alterna. Motores de Potencia Fraccionaria. Introducción al Control de Motores. Prácticas Laboratoriales.

**Sistemas de Modulación 1:** Análisis de Señales Determinísticas. Ruido. Modulación de Amplitud (AM). Modulación de Ángulo (PM). Muestreo y Cuantificación. PCM.

**Electrónica 2:** Conceptos Básicos. Amplificadores Operacionales. Diseño de Filtros Activos mediante Amplificadores Operacionales. Estabilidad y Generadores de Forma de Onda. Amplificadores no Lineales y PLL (Phase-Locked Loop). Ruido. Prácticas Laboratoriales.

**Diseño Lógico Digital 2:** Circuitos Secuenciales. Modelo General de Circuitos Secuenciales. Análisis y Síntesis. Dispositivos Lógicos Programables. Prácticas Laboratoriales.

**Sistemas de Control:** Diseño de Compensadores por el método del Lugar Geométrico de las Raíces. Controladores Industriales. Implementación Digital de Controladores. Síntesis de Sistemas de Control en el Espacio de Estado. Síntesis de Controladores por el método de Respuestas en Frecuencia.

**Teoría de Circuitos 3:** Principios y Ecuaciones fundamentales de Línea de Transmisión. Líneas con Excitación Armónica. Líneas sin Pérdida. Líneas de Baja Pérdida. Adaptación Analítica de la Impedancia. Diagrama de Impedancia de Línea. Parámetros de Transmisión. Cuadripolos como Filtro. Aplicaciones Prácticas de las Líneas. Prácticas Laboratoriales.

**Principios de Economía:** El concepto y el método en Economía. La escasez y la necesidad de elegir. La Oferta, la Demanda y el Mercado. El papel del Estado en la Economía. Oferta y Demanda: conceptos básicos y aplicaciones. La Teoría de la Utilidad y de la Demanda. La Teoría de la Producción y de los Costos. El Mercado de Competencia Perfecta. El Monopolio. Análisis de la Renta Nacional. El equilibrio de la Renta Nacional y su Determinación. El Control de la Demanda Agregada a través de la Política Fiscal. La Financiación de la actividad económica. El Banco Central y la Política Monetaria. Dinero, Renta Nacional y Precios. Teorías Tradicionales de la Inflación. La Balanza de Pagos y los tipos de Cambio. Comercio Internacional.

### SEPTIMO SEMESTRE

**Sistemas Digitales 1:** Presentación del Lenguaje VHDL. Procesado y mecanismo de simulación del lenguaje VHDL. Cartas ASM y VHDL. Síntesis. Modelado con VHDL. La Gestión del Diseño. Prácticas laboratoriales.

**Electrónica 3:** Amplificadores Sintonizados en Radiofrecuencias. Amplificadores de Potencias en Radiofrecuencias. Modulador y Demodulador en AM. Modulador y Demodulador en FM. Heterodinage. Osciladores. Circuitos Moduladores y Demoduladores digitales.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (60)

**Sistemas de Modulación 2:** Introducción a Comunicaciones Digitales. Procesos Aleatorios. Receptor óptimo para transmisión de datos binarios. Transmisión de datos en Banda base. Modulación básica digital pasa banda. Técnica de señalización M-aria. Señalización sobre canales de banda limitada.

**Comunicaciones Ópticas:** Fibra Óptica. Propagación en la Fibra Óptica. Detección Óptica. Amplificadores Laser para Comunicaciones Ópticas. Sistemas de Multiplexación por División de Longitud de Onda (WDM: Wavelength Division Multiplexing). Red Óptica Pasiva (PON). Enlace de Fibra Óptica. Prácticas laboratoriales.

**Microcontroladores:** Arquitectura de un Microcontrolador. Repertorio de Instrucciones y programación. Periféricos del Microcontrolador. Lenguaje de Alto Nivel para Microcontroladores. Programación de Recursos Especiales del Microcontrolador. Diseño de Aplicación. Prácticas Laboratoriales.

**Sistemas de Telefonía 1:** Tráfico Telefónico. Conmutación Digital. Configuración de un Sistema de Conmutación Digital. Sistema de Señalización por Canal Común. Introducción a la Transmisión de Voz sobre Protocolo IP.

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

## OCTAVO SEMESTRE

**Sistemas Digitales 2:** Organización Básica de Computadores. Estructura de la unidad central de proceso – CPU. Máquinas Reales. Diseño de Procesadores. Unidad Aritmética Lógica. Tópicos avanzados. De Diseño de Procesadores. Diseño del Sistema de Memoria. Sistemas de Entrada y Salida (I/O). Paralelismo. Prácticas laboratoriales.

**Electrónica Industrial:** Transductores. Dispositivos de Control Industrial. Control de Procesos Secuenciales. Circuitos Integrados Lineales para Aplicaciones Industriales. Circuitos de Control Industrial. Autómatas Programables. Introducción a la Robótica. Tecnología de Dispositivos de Potencia. Tiristores y otros Dispositivos Especiales. Prácticas laboratoriales.

**Procesamiento Digital de Señales:** Introducción sobre Señales y Sistemas. Conceptos de Muestreo y Reconstrucción de Señales. Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo. Análisis en el Dominio de la Frecuencia. Filtros Digitales. Acondicionamiento y Adquisición Básico de la Señal.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (61)

**Propagación y Antenas:** Propagación de las Ondas Electromagnéticas. Fundamentos de Antenas. Propiedades de la Antena. Baterías de Antenas. Antenas de Gran Ancho de Banda. Laboratorio de Antenas.

**Sistemas de Telefonía 2:** Tecnología de voz sobre IP. La red de telefonía IP. Introducción a la Tecnología xDSL. Familia tecnológica xDSL. Introducción a la tecnología PON (red óptica pasiva). Prácticas laboratoriales.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

### NOVENO SEMESTRE

**Instrumentación para Telecomunicaciones:** Contadores Digitales Universales. Reflectómetro en el Dominio del Tiempo (TDR) – Ecómetro. Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo (OTDR). Analizador de Espectro. Analizador de Espectro Ópticos (OSA). Empalmador por Fusión de Fibra Óptica. Medición de Potencia. Sistemas de puesta a Tierra, Métodos de Medición.

**Microondas:** Análisis de Circuitos de Microondas. Resonadores de Microondas. Divisores de Potencia y Acopladores Direccionales. Filtros de Microondas. Teoría y Diseño de Componentes Ferromagnéticos. Ruido y Distorsión no Lineal. Dispositivos activos de RF y Microondas. Diseño de Amplificadores de Microondas. Osciladores y Mezcladores. Introducción a Sistemas de Microondas.

**Planificación y Gestión de Redes:** Metodología de Diseño de Redes y Planificación. Identificación de requisitos y objetivos. Fases de diseño. Requisitos técnicos. Orientación al negocio. Coste-beneficio. Diseño lógico. Diseño físico. Redes IP específico. Gestión de Redes. Arquitectura abierta de gestión. Áreas y funciones de gestión. Coste de red en una empresa. Modelo de gestión.

**Comunicaciones Móviles:** Introducción a los Sistemas Celulares. Conceptos generales en Redes Celulares. La Interfaz de Radio GSM. Procesado de la señal en GSM. Ingeniería de Radiofrecuencia.

**Sistema de Televisión:** Introducción al Sistema de Televisión. Fundamentos de la Señal de Video. Introducción a la Tecnología Digital. Radiodifusión de Televisión Terrenal Digital. Televisión IP (IPTV). Prácticas laboratoriales.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (62)

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

### DECIMO SEMESTRE

**Proyecto y Diseño:** Introducción a Proyectos. Consideraciones en Proyectos de Comunicaciones. Proyectos en Redes IP. Documentaciones. Análisis de Casos.

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de un Proyecto de Inversión. Criterios de Evaluación. Margo Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.

**Gestión de la Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la Calidad: Gestión de Procesos; Gestión de Clientes; Gestión de Personas; Gestión Estratégica; Auditoria de calidad; Ingeniería Ambiental; Gestión Ambiental; Infraestructura Nacional de la Calidad; Componentes técnicos de una Infraestructura Nacional de la Calidad.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

**Optativas:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad.

### REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

### REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (63)

- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Procesamiento Electrónico de Datos 1	3º	Sistemas de Redes 1
3º	Electricidad y Circuitos Eléctricos	3º	Electromagnetismo 1
		4º	Física de Semiconductores
4º	Proces. Electrónico de Datos 2	4º	Lenguaje de Programación
4º	Teoría de Circuitos 1	4º	Teoría de Circuitos 1
4º	Electromagnetismo	4º	Electromagnetismo 2
4º	Métodos Numéricos	4º	Métodos Numéricos
5º	Cálculo 5	5º	Cálculo 5



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (64)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
5º	Electrónica 1	5º	Electrónica 1
5º	Diseño Lógico Digital 1	5º	Diseño Lógico Digital 1
5º	Análisis de Sistemas	5º	Análisis de Sistemas
5º	Teoría de Circuitos 2	5º	Teoría de Circuitos 2
9º	Procesamientos Electrónicos de Datos 3	5º	Sistemas de Redes 2
6º	Máquinas Eléctricas	6º	Máquinas Eléctricas
6º	Sistemas de Modulación 1	6º	Sistemas de Modulación 1
6º	Líneas de Transmisión para Telecomunicaciones	6º	Teoría de Circuitos 3
6º	Electrónica 2	6º	Electrónica 2
6º	Diseño Lógico Digital 2	6º	Diseño Lógico Digital 2
6º	Sistemas de Control	6º	Sistemas de Control
8º	Organización de Empresas 1	6º	Principios de Economía
7º	Sistemas Digitales 1	7º	Sistemas Digitales 1
7º	Electrónica 3	7º	Electrónica 3
7º	Introducción a la Investigación	7º	Introducción a la Investigación
7º	Sistemas de Modulación 2	7º	Sistemas de Modulación 2
7º	Telefonía 1	7º	Sistemas de Telefonía 1
8º	Organización de Empresas 2	7º	Organización de Empresas
8º	Sistemas Digitales 2	8º	Sistemas Digitales 2
10º	Electrónica Industrial	8º	Electrónica Industrial
8º	Telefonía 2	8º	Sistemas de Telefonía 2
8º	Antena	9º	Propagación y Antenas
7º	Propagación	9º	Propagación y Antenas
9º	Nociones de Derecho	9º	Legislación
8º	Microondas	9º	Microondas
9º	Sistemas de Comunicación 1	9º	Planificación y Gestión de Redes
9º	Sistemas de Televisión 1	9º	Sistemas de Televisión
10º	Sistemas de Comunicación 2	9º	Proyecto y Diseño



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (65)

### INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL

#### OBJETIVO DE LA CARRERA:

La Carrera de Ingeniería Geográfica y Ambiental forma Ingenieros con principios y métodos científicos, que le permiten conocer, identificar y resolver problemas relacionados con el uso del territorio y de sus recursos. Es un profesional capaz de dar respuestas a las necesidades de planificación y ejecución de proyectos geográficos, ambientales, desarrollo sostenible; y en el empleo de modernas tecnologías Geomáticas.

#### MISIÓN

Formar Ingenieros Geográficos y Ambientales competentes para desempeñarse en el mercado regional con aptitud para la formación continua, con capacidad de procesos de análisis y síntesis, razonamiento inductivo e inductivo, pensamiento lógico, creativo y reflexivo con juicio crítico, dentro del marco ético y legal, tomando en consideración el mejoramiento de la calidad de vida mediante la preservación y conservación del ambiente.

#### VISIÓN

Ser una carrera acreditada con capacitación continua en niveles de Postgraduación, que integra los componentes de ingeniería, geografía y el ambiente, para conocer, manejar y gestionar los recursos ambientales para el desarrollo sustentable del territorio.

#### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO GEOGRÁFICO Y AMBIENTAL

El egresado de la Carrera de Ingeniería Geográfica y Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción deberá ser un profesional con habilidades, actitudes y conocimientos suficientes y necesarios para:

- Realizar el reconocimiento, determinación, medición y representación del espacio territorial y sus características;
- Realizar la determinación, demarcación, comprobación y extensión de los límites territoriales, de líneas de ribera;
- Realizar la determinación, demarcación y comprobación de jurisdicciones políticas y administrativas; de hechos territoriales existentes y de actos posesorios; y de muros y cercos divisorios y medianeros;
- Realizar por mensura la determinación, demarcación y verificación de inmuebles y parcelas y sus afectaciones;
- Estudiar, proyectar, registrar, dirigir, ejecutar e inspeccionar:
  - i. Levantamientos territoriales, inmobiliarios y/o parcelarios con fines catastrales y valuatorios masivos;
  - ii. Divisiones, subdivisiones en propiedad horizontal, desmembramientos, unificaciones, anexiones, concentraciones y recomposiciones inmobiliarias y parcelarias.
- Certificar y registrar el estado parcelario y los actos de levantamiento territorial;
- Realizar e interpretar levantamientos planialtimétricos, topográficos, hidrográficos y fotogramétricos, con representación geométrica, gráfica, y analítica;
- Realizar interpretaciones morfológicas, estereofotogrametrías y de imágenes aéreas y satelitales;



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (66)

- Estudiar, proyectar, dirigir y ejecutar sistemas geométricos planimétricos y mediciones complementarias para estudio, proyecto y replanteo de obras;
- Estudiar, proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonométricos de precisión con fines planialtimétricos;
- Estudiar, proyectar, dirigir y aplicar sistemas geodésicos de medición y apoyo planialtimétricos;
- Realizar determinaciones gravimétricas con fines geodésicos;
- Efectuar levantamientos geodésicos dinámicos, iniciales y satelitarios;
- Estudiar, proyectar, ejecutar y dirigir sistemas de control de posición horizontal y vertical y sistemas de información territorial;
- Elaborar e interpretar planos, mapas y cartas temáticas, topográficas y catastrales;
- Participar en la determinación de la renta potencial media, normal y realizar la delimitación de las zonas territoriales;
- Participar en la tipificación de unidades económicas zonales e interpretar su aplicación;
- Participar en la formulación, ejecución y evaluación de planes y programas de ordenamiento territorial.
- Realizar tasaciones y valuaciones de bienes inmuebles;
- Realizar arbitrajes, peritajes, tasaciones y valuaciones relacionadas con las mensuras y mediciones topográficas y geodésicas, las representaciones geométricas, gráficas y analíticas y el estado parcelario;
- Realizar investigación de vanguardia sobre geografía ambiental en temas emergentes y transversales;
- Vincular la investigación y docencia con las necesidades concretas de diversos sectores sociales e institucionales, en particular a nivel local y regional, sin perder por ello una perspectiva académica internacional;
- Realizar con experticia estudios y análisis socio -espaciales y naturales con empleo de tecnologías como cartografía automatizada, SIG, procesos de teledetección, y producir cartografía y otros productos como datos geo referenciados, para la gestión de espacios y áreas naturales;
- Asesorar y participar en grupos transdisciplinarios en la planificación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial al igual que de planes y proyectos de uso de recursos naturales y de desarrollo sustentable principalmente en áreas y espacios naturales, a nivel nacional, departamental y distrital;
- Detectar medidas preventivas y de mitigación ante eventos naturales y antrópicos y sugerir medidas de prevención y mitigación ante eventos naturales y antrópicos;
- Diseñar, proponer e implementar tecnologías y modelos que optimicen la relación existente entre el uso de los recursos y las necesidades humanas, bajo el concepto de sostenibilidad de las acciones;
- Determinar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y seleccionar las medidas adecuadas que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos naturales en base al concepto de desarrollo sustentable;



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (67)

- Priorizar las acciones que permitan una administración adecuada del territorio partiendo de su visión holística y argumentar posibles soluciones que sustenten el modelo endógeno de desarrollo de forma integral;
- Manejar y administrar la información geoespacial, pudiendo realizar tareas de asesorías vinculadas a las tecnologías de información geoespacial para responder a las demandas de la sociedad y asegurar su sustentabilidad.

### TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Geógrafo y Ambiental

### PLAN DE ESTUDIOS

MATERIAS	CICLO BÁSICO					PRE-REQUISITOS
	CARRERA INGENIERÍA GEOGRAFICA Y AMBIENTAL					
1er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>495</b>		<b>495</b>		
2º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM.DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>	<b>435</b>		<b>435</b>		



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (68)

3er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
FÍSICA GRAVIMÉTRICA	4	30	30		60	FÍSICA I
GEOLOGIA GENERAL	2	30			30	QUÍMICA GENERAL
<b>TOTALES</b>	<b>24</b>		<b>360</b>		<b>360</b>	
4º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 4	8	60	45	15	120	FÍSICA 3
CÁLCULO 4	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1 Y COMPUTACIÓN
TOPOGRAFÍA 1	8	30	90		120	COMPUTACIÓN, DIBUJO TÉCNICO, GEOMETRÍA ANALÍTICA
FOTOGRAFÍA 1	8	60	60		120	COMPUTACIÓN, FÍSICA 3
GEOLOGÍA DEL PARAGUAY	4	45	15		60	GEOLOGÍA GRAL.
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>		<b>510</b>		<b>510</b>	

INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL						
MATERIAS	C	HORAS SEMESTRE		TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS	
		CPR	TALL	SEM		
5º SEMESTRE						
TOPOGRAFÍA 2	6	30	60	90	TOPOGRAFÍA 1	
GEODESIA GRAVIMÉTRICA	4	30	30	60	FÍSICA GRAV.	
BIOLOGÍA AMBIENTAL	4	30	30	60	QUÍMICA GENERAL	
FOTOGRAFÍA 2	4	45		15	60	TOPOGRAFÍA 1 FOTOGRAFÍA 1
CARTOGRAFÍA 1	6	60		30	90	TOPOGRAFÍA 1
SOCIOLOGÍA	3	45			45	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
<b>TOTALES</b>	<b>27</b>		<b>405</b>	<b>405</b>		



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (69)

6 <sup>TO</sup> SEMESTRE		CPR	TALL	LAB	SEM	
GEODESIA GEOMÉTRICA	6	45	45		90	TOPOGRAFÍA 2
GEOGRAFÍA HUMANA	2	30			30	SOCIOLOGÍA
EDAFOLOGÍA	4	45		15	60	GEOLOGÍA DEL PY
HIDROLOGÍA GENERAL E HIDRÁULICA	6	45		45	90	TOPOGRAFIA 2
CARTOGRAFÍA 2	3	30		15	45	CARTOGRAFÍA 1
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6 <sup>TO</sup> SEMESTRE
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR DEL 6 <sup>TO</sup> SEMESTRE
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>		<b>375</b>		<b>375</b>	
7 <sup>MO</sup> SEMESTRE		CPR	TALL	LAB	SEM	
ECONOMÍA POLÍTICA	3	45			45	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
SIG ANÁLISIS ESPACIAL	6	48		42	90	CARTOGRAFÍA II, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
GEODESIA SATELITAL	6	45		45	90	GEODESIA GEOMÉTRICA
METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	4	45		15	60	EDAF. / HIDROL. GRAL E HIDRAÚLICA
PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA	4	30		30	60	EDAF, GEOGRAFÍA HUMANA
LEGISLACIÓN	3	45			45	REGULAR DEL 6 <sup>TO</sup> SEMESTRE
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	60			60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
OPTATIVA 1	4	30	30		60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>		<b>510</b>		<b>510</b>	
8 <sup>VO</sup> SEMESTRE		CPR	TALL	LAB	SEM	
LEVANT. REG., CATASTRALES E HIDROTOPOGRÁFICO	6	60	30		90	GEODESIA SATELITAL
INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA AMBIENTAL	6	60	30		90	BIOLOGÍA AMBIENTAL
GEOMORFOLOGÍA	4	30	30		60	GEOL DEL PARAGUAY



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (70)

INTR AL DESARROLLO TERRITORIAL – MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS	6	60	30		90	PLANIF. USO DE LA TIERRA.
SENSORES REMOTOS	4	45	15		60	FOTOGRAFETRÍA II
FORMULACION Y GESTION DE PROYECTOS	2	30			30	CONT. Y FINANZAS, ECONOMÍA POLÍTICA.
OPTATIVA 2	4	30	30		60	SEGÚNLIA OPTATIVA
TOTALES	32		480		480	
<b>9<sup>NO</sup> SEMESTRE</b>		<b>C PR</b>	<b>TALL</b>	<b>LAB</b>	<b>SEM</b>	
CUENCAS HIDROLÓGICAS Y EL DESARROLLO TERRITORIAL PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE	6	60	30		90	SIG ANÁLISIS ESPACIAL/GEOMORFOLOGÍA.
RÉGIMEN JURÍDICO, TEÓRICO Y PRÁCTICO DEL INMUEBLE	3	45			45	LEGISLACIÓN
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	4	30	30		60	SENSORES REMOTOS, INT. A LA CIENCA AMBIENTAL
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	4	30	30		60	INT. A LA CIENCIA AMBIENTAL
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
OPTATIVA 3	4	30	30		60	SEGÚN OPTATIVA
TOTALES	24		360		360	
<b>10<sup>MO</sup> SEMESTRE</b>		<b>C PR</b>	<b>TALL</b>	<b>LAB</b>	<b>SEM</b>	
TOPOGRAFÍA DE OBRA	6	30	60		90	RÉG. JUR., TEÓ Y PRÁC. DEL INMUEBLE/GEODESIA SATELITAL
AVALÚO Y TASACIÓN	4	30	30		60	LEVANT REGION Y CATASTRALES/CONTABILIDAD Y FINANZAS
MONITOREO AMBIENTAL	4	30	30		60	GESTIÓN Y CONSERV. DE REC. NAT./GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS/ CUENCAS HIDROL. Y EL DES. TERRIT. PARA LA GEST. SUST.
EVALUACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL	4	45	15		60	INTR A LA CIENCIA AMBIENTAL
OPTATIVA 4	4	30	30		60	SEGÚN OPTATIVA
OPTATIVA 5	4	30	30		60	SEGÚN OPTATIVA
TOTALES	26		390		390	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (71)

### DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
CICLO BASICO	120	1800	1500
CICLO PROFESIONAL	168	2520	2100
TOTAL	288	4320	3600

### EJES TEMÁTICOS

#### CICLO BÁSICO

#### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

#### SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilíneas y de superficies; Funciones de variable compleja.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (72)

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

## TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

**Calculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Probabilidades y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersion; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Física Gravimétrica:** Introducción; Principios fundamentales del Método Gravimétrico; Aplicación de la Ley de Newton a masas con grande dimensiones; La gravedad terrestre y el principio de isostasia; Instrumentos para medir la gravedad; Propagación de las ondas sísmicas; Magnetismo terrestre.

**Geología General:** El estudio de la Tierra; Procesos Geológicos; Geodinámica Interna; Metamorfismo.

## CUARTO SEMESTRE

**Física 4:** Carga Eléctrica; Ley de Gauss; Potencial Eléctrico; Capacitancia y Dieléctricos; Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz; Circuitos de Corriente Continua; Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas; Fuentes de Campo Magnético; Inducción Electromagnética; Inductancia; Corriente Alterna



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

.//.. (73)

**Calculo 4:** Solución de Sistemas Lineales; Solución de Ecuaciones no lineales; Interpolación y Aproximación; Integración Numérica; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Programación de algoritmos.

**Topografía 1:** Introducción. Magnetismo terrestre. Cuadrante y funciones trigonométricas. Sistemas de coordenadas cartesianas. Cálculos de errores, compensación angular y lineal. Cálculo de rumbos y distancias. Poligonación cerrada, de enlace y abierta. Topografía de superficies irregulares. Replanteo topográfico de cursos hídricos. Instrumentos de medición de coordenadas, de ángulos y de distancias, óptica, electrónica y digital.

**Fotogrametría 1:** Planificación de vuelos fotogramétricos. Fases para la elaboración de un mapa, válido para todo tipo de levantamiento. Especificaciones técnicas para toma de fotografía aérea. Geometría de la fotografía vertical. Restitución fotogramétria. Explotación métrica de la foto aérea. Instrumentos de restitución fotogramétrica. Generación del modelo digital del terreno.

**Geología del Paraguay:** Carta de Tiempo geológico (cuadro cronológico): Eras; Periodos; Épocas; Tiempo transcurrido; Características. El Paraguay en el contexto de la geología del Continente Sudamericano. Unidades morfoestructurales del Paraguay. Columnas Estratigráficas del Paraguay. Precámbrico. Paleozoico. Cámbrico. Grupo Itapucumi; Ordovícico. Silúrico. Devónico. Carbonífero. Pérmico. Mesozoico. Jurásico Cretácico. Cretácico. Cretácico Superior. Cenozoico. Terciario. Cuaternario.

## QUINTO SEMESTRE

**Topografía 2:** Altimetría y Taquimetría. Instrumentales ópticos, electrónicos y digitales de medición altimétrica. Métodos de medición altimétrica. Nivelación Geométrica y Trigonométrica. Fórmulas de aplicación. Errores y correcciones de la nivelación. Nivelación Geométrica y Geodésica. Uso, metodología de registro y cálculo. Levantamientos de superficies. Modelo Digital de Elevación, trazados de curvas, perfiles longitudinales y transversales. Nivelación para movimiento de suelos.

**Geodesia Gravimétrica:** Introducción. Precisión requerida para gravimetría. Medición de gravedad. Corrección de Bouguer. Interpretación de los Datos Gravimétricos. Los efectos de: Masa anómalas. Mapa de Anomalías de Bouguer. Efectos Gravimétricos de cuerpos de formas geométricas sencillas. Interpretación de la forma y profundidad de una roca. Determinación del Regional en un Perfil. Aplicaciones de Gravimetría. Los métodos eléctricos y electromagnéticos de prospección.

**Biología Ambiental:** Características de los seres vivos. Principales moléculas orgánicas de importancia biológica. Estructuras y funciones de los órganos celulares. Clasificación de los organismos vivos. Biodiversidad. Ecología y Medio Ambiente. Flujo de energía en los ecosistemas. Biomas terrestres y marinos. Principales ecosistemas del Paraguay. Ecología de producción. Ecología Poblacional. Desequilibrio Ecológico y Perturbaciones Ambientales. Alteraciones ambientales de las obras de ingeniería.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..II.. (74)

**Fotogrametría 2:** Sistema fotogramétrico digital. Definición de la Estación Fotogramétrica Digital (EFD). Elementos que componen un Sistema Fotogramétrico. Precisiones en estaciones fotogramétricas digitales. Resoluciones espaciales, temporales y radiométricas de imágenes de satélites. Flujo de trabajo en los Sistemas de Fotogramétricos Digitales. Pre-procesamiento. Identificación de puntos de fotocontrol. Generación de productos (MDE y Ortofotos). Uso de los Aviones Fotogramétricos.

**Cartografía 1:** Historia de la Cartografía y Elementos Geográficos. Coordenadas Geográficas. División de la Cartografía y Diseño Cartográfico Nacional. Proceso de producción de mapas de un País. Conocimientos de un Cartógrafo. Proyecciones Cartográficas. Tipos de Proyecciones Cartográficas. La Proyección Transversal de Mercator. Símbolos y Convenciones Cartográficas. Información Marginal. Lectura, interpretación y uso de mapas en proyectos de defensa y desarrollo nacional.

**Sociología.** La persona social. El status social. Transferencia de status. Estructura y función de la sociedad. Sociedad y cultura. Cultura paraguaya. Efectos benéficos y perjudiciales. Cultura y fuentes de cambio social. Las instituciones sociales. Estructura y estratificación social. Tipos de movilidad. Cambios en el mercado de trabajo y movilidad diferencial. Comunidad y sociedad. Comunidad urbana y rural. Población y economía. La ecología urbana.

## SEXTO SEMESTRE

**Hidrología General e Hidráulica:** El ciclo hidrológico. Análisis de los datos en una cuenca. Toma de datos de caudales. Escorrentía. Método de aforo directo e indirecto. Hidrograma, elaboración, interpretación y Análisis. Balance hídrico. Cuencas hidrológicas. Análisis morfométrico. Tratamiento estadístico de variables hidrológicas. Introducción al movimiento de los fluidos.

**Cartografía 2:** Introducción a la Cartografía Temática. Procedimiento de elaboración de un mapa temático. Clasificación de los mapas temáticos. Mapas cualitativos. Mapas cuantitativos. Semiología Gráfica. Propiedades perceptivas de las variables visuales. Simbología en los mapas cualitativos. Mapas de Coropletas. Mapas Isopletas. Información del mapa base. Comparación de mapas. Combinaciones Temáticas. Criterios para la asignación de técnicas de redacción a cada variable.

**Geodesia Geométrica:** Campos de estudios de la Geodesia. Geodesia y Topografía. Sistema de coordenadas cartesianas geocéntricas. Sistemas de Referencia en Geodesia. Sistemas basados en el campo de la gravedad. Sistema Cartesiano Global General. Sistemas geodésicos. Sistemas de referencia elipsoidales. Sistemas Convencionales de Referencia. Sistema de Referencia Geocéntrico para América del Sur (SIRGAS). DATUMS. Transformación de Datum. Aplicaciones Geodinámicas de las mediciones con GPS de doble frecuencia. Métodos de posicionamiento. Normas Técnicas para levantamientos Geodésicos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (75)

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

**Edafología:** Origen y evolución. Procesos edafológicos. Formación. Composición. Propiedades. Biología del suelo. Tipo y clasificación del Suelo. Suelos del Paraguay, Criterios de clasificación. Capacidad de uso del suelo.

**Geografía Humana:** La geografía humana en el contexto general de la geografía. Los espacios culturales. Los modos de ocupación del espacio. Los espacios demográficos. Los espacios rurales. Métodos para definir la ruralidad. Transformaciones del espacio rural. Zonas periurbanas. Los espacios urbanos. El paisaje urbano. Los problemas de la ciudad contemporánea: desafíos para la geografía. Los espacios económicos: Las teorías de localización de la actividad económica. Las tendencias actuales en la distribución espacial de la industria y desarrollo de los servicios.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

## SEPTIMO SEMESTRE

**Meteorología y Climatología:** Introducción a las Ciencias de la Atmósfera. Balance de Energía. El Balance Térmico en el planeta. Los Cambios Térmicos. Distribución geográfica de las temperaturas. Meteorología. Parámetros, instrumentos, métodos de observación y representación. Clasificación de los climas. Clima de Paraguay. Los cambios climáticos. Uso de imágenes satelitales para la visualización, interpretación y alerta temprana de condiciones meteorológicas y climatológicas.

**SIG Análisis Espacial:** Introducción Conceptual. Estructuras de datos vectoriales y raster. Bases de Datos Geográficas. Creación de la base de datos. Modelo conceptual, lógico y físico. Manejo y análisis de información raster. Manejo y análisis de información vectoriales. Modelación hidrológica. Georeferenciación de un mapa. Vectorización de información raster y conversión de información vector a modelos raster. Aplicaciones avanzadas: manejo de información raster. Análisis estadístico de la información espacial. Infraestructura de Datos espaciales.

**Geodesia Satelital:** Aspectos Tecnológicos. Instrumentos Espaciales. Radiolocalización por efecto Doppler. Sistema global de posicionamiento. Segmentos del GPS. Principios de observación y estructura de las señales. Efemérides transmitidas y precisas. Estructura de los datos crudos de GPS. Receptores geodésicos disponibles. Receptores para la navegación. Desarrollos de otros sistemas de navegación satelital. Procesamiento de Datos crudos. Estrategias de ajustes y conceptos de software. Métodos de medición, errores y correcciones. Mediciones de control geodésicas. Aplicaciones geodinámicas. Navegación aérea, terrestre y marítima de precisión y aplicaciones comerciales.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (76)

**Planificación del Uso de la Tierra:** Introducción Conceptual. Instrumentos de Ordenamiento. Manejo histórico del Territorio en el Paraguay. Características del Ordenamiento Territorial. Urbanismo y Ruralidad. El urbanismo y su relación con la planificación regional. Las nuevas tendencias del mundo rural. Desarrollo de los espacios rurales. Diversidad de espacios rurales según la relación a los centros urbanos. Fases de Implementación del Ordenamiento Territorial. Diagnóstico Territorial. Análisis del Sistema Territorial Municipal. Evaluación Integral del Territorio. Perspectiva Territorial. Diseño de escenarios. Propuestas de Plan.

**Economía Política:** La economía; Los bienes y servicios; La teoría del valor; Los factores de la producción; La producción y la productividad de los factores; El mercado; La oferta; La Demanda; Teoría de los precios; Teoría de la distribución; El ingreso en concepto de salario; El ingreso en concepto de la renta; El ingreso en concepto del interés; El ingreso en concepto de beneficio; Crecimiento y desarrollo del Paraguay, planes; El comercio Exterior del Paraguay. Teoría introducción al tema familiarizarse con terminología económica básica; Alcance de la Microeconomía y la Macroeconomía.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

## OCTAVO SEMESTRE

**Levantamientos Regionales, Catastrales e Hidrotopográficos:** Métodos de medición. Levantamiento Topográfico Plano. Procedimiento general de un levantamiento topográfico. Anteproyecto. Red Básica. Cálculo y precisión de la red. Red de detalle. Precisión final del levantamiento. Levantamientos Catastrales. Concepto general de Catastro. Antecedentes del Catastro Nacional. Catastro desde su aspecto geométrico. Problemas típicos en terrenos de forma triangular. Partición de polígonos. Catastro desde su aspecto económico. Levantamiento para Obras de Ingeniería. Levantamiento Hidrotopográfico.

**Sensores Remotos:** Fundamentos de Sensores Remotos. Radiación electromagnética. Comportamiento espectral de los objetos naturales. Captación de imágenes. Interpretación de Imágenes. Espectro Electromagnético. Elementos de interpretación. Métodos de interpretación visual. Curvas de reflectancias y absorción de la vegetación, suelo y agua. Sistema de Procesamiento de Imágenes. Métodos de clasificación supervisada y no supervisada. Distancia euclíadiana. Vecino más cercano.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (77)

**Introducción al Desarrollo Territorial – Manejo y Conservación de Suelos:** Relevamiento integrado de los recursos naturales. Herramientas para la cartografía y monitoreo de los recursos naturales y/o procesos degradatorios. Intensidad de uso de las tierras. Análisis del cambio del uso de las tierras por efectos de degradaciones intensas. El control de la erosión hídrica. La protección de cuencas hidrológicas. El control de la erosión eólica. Protección de las construcciones rurales y obras de ingeniería. El manejo del agua dentro del establecimiento. El manejo de la vegetación para el mejoramiento de las áreas anegadizas. Diseños de estrategias para la conservación, rehabilitación y recuperación de tierras. Aspectos económicos y legales de la conservación de las tierras.

**Geomorfología:** Formas primarias de estratificación de las rocas sedimentarias. Elasticidad y Plasticidad de los Estratos. Factores que controlan el comportamiento de materiales. Descripción de pliegues. Diaclasamiento. Fallamiento. Principales pliegues y fallas en el Paraguay. Discordancia. Domo de Sal. Rocas Volcánicas Extrusivas. Rocas Magmáticas Intrusitas. Lineaciones. Petrología Estructural. Combinaciones de las Formas Estructurales. Rocas Magmáticas Intrusitas. Relevamiento de datos. Procesamiento informático. Mapeamiento. Análisis geomorfológico.

**Introducción a la Ciencia Ambiental:** Los ecosistemas y su funcionamiento. El equilibrio entre población, suelo, agua y agricultura. La explosión demográfica. Efectos y soluciones al problema de la población. El ecosistema del suelo. Contaminación. Principales cambios atmosféricos. Los ecosistemas como recursos. Promesas y problemas de la energía nuclear. Energía solar y otras fuentes renovables. Los proyectos de desarrollo y el ambiente. Matrices de interacción (Matriz de Leopold, Métodos de Batelle, Otros).

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de un Proyecto de Inversión. Criterios de Evaluación. Margo Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.

## NOVENO SEMESTRE

**Cuencas Hidrológicas y el Desarrollo Territorial para la Gestión Sustentable:** Introducción a la gestión integrada de los recursos hídricos. Principios de la gestión de los recursos hídricos. Implementación de la GIRH. Funciones de la gestión de los recursos hídricos a escala de la cuenca fluvial. Uso de indicadores para medir el progreso y el desempeño. Participación de los grupos de interés. Asignación del agua. Gestión de la contaminación. Gestión de la información. Instrumentos económicos y financieros. Planeamiento de la cuenca para los recursos hídricos.

**Régimen Jurídico, Teórico y Práctico del Inmueble:** Legislación Práctica y Profesional: Revista de Derecho Procesal Civil Aplicado. Describirá la importancia y función del sistema procesal paraguayo, sus características y las clases de procesos o medios probatorios siguientes: Mensura: a) Aspectos jurídicos; b) Aspectos técnicos; Deslinde y amojonamiento; División de condominio;



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (78)

Prueba pericial. Legislación Práctica y Profesional: Revista de Derecho Administrativo Aplicado. Focalizará su contenido en la compresión y desarrollo de las potestades de intervención del Estado en áreas concretas: Excedentes fiscales: Naturaleza jurídica, ubicación y transferencias; Expropiación: Delineamientos constitucionales y legales; Planificación urbana; Planificación rural; Protección del Medioambiente y del Ecosistema.

**Gestión y Conservación de Recursos Naturales:** Geografía de los recursos naturales. Sistema de clasificación de la vegetación. Distribución de especies de la fauna silvestre. Impactos que afectan a los Recursos Naturales. Salinización. Erosión hídrica y erosión eólica. Deforestación y erosión genética. Contaminación y déficit de recursos hídricos. Caza y captura de fauna silvestre. Indicadores de erosión hídrica. Instrumentos de medición de la erosión. Modelos de predicción. Modelo USLE y modelo WEPP. Conservación de la Biodiversidad. Conservación de ecosistemas forestales. Áreas Silvestres Protegidas. Corredores biológicos. Conservación de recursos fitogenéticos. Conservación in situ y conservación ex situ. Servicios ambientales del bosque. Conservación de la Fauna Silvestre. Planificación de áreas silvestres protegidas. Planificación de manejo de conservación y planificación ecológica. Instrumentos de Gestión de Recursos Naturales. Estrategia Nacional para la conservación de la biodiversidad en el Paraguay y en la Región. Política Nacional de áreas protegidas. Estrategia Nacional para la conservación de humedales. Política Nacional de especies amenazadas.

**Gestión integral de Residuos:** Composición de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Criterios para la determinación de terrenos para rellenos sanitarios. Gestión Integral de los Residuos Sólidos, líquidos y gaseosos en zonas Urbanas. Situación del servicio de aseo urbano en el Paraguay. Estudios y experiencias adquiridas. Legislación vigente. Modelos de gestión en el Mercosur y otras regiones. Gestión Pública de los Servicios de Aseo Urbano. Factores necesarios para el éxito en la gestión de los residuos sólidos municipales. Modelo adecuado para Municipios en el país. Experiencias de Alter Vida, geAm y Ordazur.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

## DECIMO SEMESTRE

**Topografía de Obra:** Conceptos generales de una obra para organización y ejecución de trabajos topográficos: dimensiones. Trazado de Pendientes, límites - Rampas máximas - Longitud máxima de una rampa. Secciones transversales y Trazado del eje longitudinal. Replanteo de curvas horizontales y verticales. Rasante, Cómputos métricos. Movimientos de tierra Levantamiento topográfico para estudio hidráulico, Alcantarillados, Puentes, Drenajes superficiales, Drenajes profundos. Levantamiento Hidrotopográfico: Levantamientos batimétricos y terrestres. Topográfico Electromecánico ubicación de infraestructura, alineación vertical y horizontal, replanteo geométrico de una línea de transmisión aplicando software especial, Cad, Gis y equipos topográficos digitales. Efectos de una obra sobre el medio ambiente.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (79)

**Avalúo y Tasación:** El método de la Renta. El método de los Costos. El método Residual o involutivo. Avaluación de las Mejoras. Métodos de cálculo de la depreciación. Depreciación del valor actual. Avaluación de terrenos loteables. Avaluaciones especiales. Determinación del valor del Justo Alquiler. Lotes baldíos. Avaluación de Yacimientos Minerales. Expropiaciones. Declaración de la utilidad pública. El órgano expropiador. El objeto de la expropiación y la individualización del bien. La justa indemnización. Procedimientos. La expropiación indirecta. El retroceso. Clasificación de las servidumbres de paso. Avaluaciones para Seguro. Relación con el valor de mercado. Seguro de depreciación. Bienes sanos y dañados. Estimación de los valores. Actualización de valores patrimoniales.

**Monitoreo Ambiental:** Planeación del Protocolo de Muestreo. Consideraciones básicas de la planeación. Clasificación básica del muestreo. Muestreo con migración de contaminantes. Selección del equipo de muestreo. Planeación del muestreo completo. Muestreo Ambiental. Impacto de la variabilidad de la muestra en la planeación y los niveles de confianza. Evaluación de la precisión y la exactitud de las mediciones. Control de calidad en una estación de muestreo. Relación de diseño de muestreo y los estimados de precisión analítica. Técnicas de preservación para muestras de sólidos, lodos y desechos químicos. Muestreo Biológico. Muestreo de Sustancias Tóxicas. Normatividad Nacional e Internacional.

**Evaluación y Gestión Ambiental:** Problemática Ambiental y Desarrollo Sostenible. Gestión Ambiental para el desarrollo sostenible. Gestión Ambiental pública. Política Ambiental Nacional. Instrumentos de la Gestión Ambiental. Vigilancia Ambiental y uso de sensores remotos, imágenes satelitales, y Auditorias. Uso combinado de GPS y de cartografía digital, estudios multitemporales. Gestión Ambiental urbana. Aplicación de instrumentos geográficos. Responsabilidad Social Empresarial. Metodología para la evaluación del impacto ambiental.

**OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad

### REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

### REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (80)

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Física Gravimétrica	3º	Física Gravimétrica
3º	Geología General	3º	Geología General
4º	Física 4	4º	Física 4
4º	Cálculo 4	4º	Cálculo 4
4º	Topografía 1	4º	Topografía 1
8º	Astronomía		
4º	Fotogrametría 1	4º	Fotogrametría 1
5º	Geología del Paraguay	4º	Geología del Paraguay
5º	Cartografía 1	5º	Cartografía 1



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (81)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
5º	Topografia 2	5º	Topografía 2
5º	Fotogrametria 2	5º	Fotogrametria 2
9º	Aerotriangulacion		
6º	Sociología	5º	Sociología
8º	Geodesia Gravimétrica	5º	Geodesia Gravimétrica
6º	Hidrología General e Hidráulica	6º	Hidrología General e Hidráulica
6º	Cartografía 2	6º	Cartografía 2
6º	Geodesia Geométrica	6º	Geodesia Geométrica
5º	Geografía Humana	6º	Geografía Humana
6º	Edafología	6º	Edafología
4º	Metodología de la Investigación	6º	Introducción a la Investigación
10º	Administración de Empresas	6º	Organización de Empresas
7º	Meteorología y Climatología	7º	Meteorología y Climatología
7º	Cartografía Digital Aplicada	7º	SIG Análisis Espacial
8º	Sistema de Información Geográfica		
7º	Geodesia Satelital	7º	Geodesia Satelital
7º	Estudio de Suelos	7º	Planificación del Uso de la Tierra
7º	Economía Política	7º	Economía Política
7º	Contabilidad y Administración Financiera	7º	Contabilidad y Finanzas
8º	Levantamiento Regionales y Catastrales	8º	Levantamiento Regionales, Catastrales e Hidrotopográfico
5º	Sensores Remotos 1	8º	Sensores Remotos
6º	Sensores Remotos 2		
8º	Introducción al Ordenamiento Territorial (9no)	8º	Introducción al Ordenamiento Territorial – Manejo y Conservación de Suelos
8º	Geomorfología	8º	Geomorfología



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (82)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
9º	Introducción a la Ciencia Ambiental	8º	Introducción a la Ciencia Ambiental
9º	Formulación y Evaluación de Proyectos	8º	Formulación y Gestión de Proyectos
10º	Política y Legislación Profesional	9º	Régimen Jurídico, Teórico y Práctico del Inmueble
10º	Vías de Comunicación	10º	Topografía de Obra
10º	Avalúo y Tasación	10º	Avalúo y Tasación
10º	Evaluación y Gestión Ambiental	10º	Evaluación y Gestión Ambiental

## INGENIERIA MECÁNICA

### OBJETIVO DE LA CARRERA:

Formar ingenieros mecánicos con la capacidad teórico práctica adecuada para la planificación, organización, control y ejecución técnica de actividades de instalación, operación y mantenimiento de equipos y sistemas mecánicos de producción, que apliquen los conocimientos científicos y técnicos específicos de las áreas de diseño, materiales y procesos para la manufactura, de manera a contribuir al desarrollo de la industria en el Paraguay.

Fomentar un programa de investigación y desarrollo aplicable a la evolución científica técnica, a fin de formar un individuo con una actitud científica permanente de desarrollo y profundización de la tecnología que le permitan mejorar los equipos y sistemas existentes o diseñar y producir nuevos sistemas de acuerdo a las necesidades y realidades del país.

### MISIÓN

Formar integralmente ingenieros emprendedores, con habilidad y competencia en el área mecánica, con capacidad de adaptación a nuevas situaciones, tecnologías, y al aprendizaje continuo; comprometidos con las necesidades del desarrollo nacional y regional, y sensibles a la responsabilidad social y a la preservación del medio ambiente.

### VISIÓN

Ser una Carrera acreditada, con procesos continuos de evaluación, planificación y acción, que garanticen la calidad en la educación, y en el cumplimiento de sus funciones de docencia, investigación y extensión.

### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO MECÁNICO

En su formación el futuro Ingeniero Mecánico desarrolla habilidades y cualidades que le permiten enfrentar las actividades propias de su profesión, considerándose así especialmente el desarrollo de habilidades para:

- Definir y resolver en forma práctica problemas susceptibles de tratamiento en la ingeniería mecánica.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)**  
**Resolución Nº 0346-00-2013**

...//... (83)

- Ser sensible a los problemas técnicos y sociales relacionados con la profesión.
- Entender las implicaciones éticas de la profesión de la ingeniería y su práctica.
- Comprender su responsabilidad en proyectos privados y públicos en cuanto a seguridad y preservación del medio ambiente.
- Ser competente en el ejercicio de la profesión y reconocer las necesidades de capacitación y/o investigación para mantenerse activo en su competencia.
- Poseer cualidades como: Ética, Liderazgo, Creatividad, capacidad de auto aprendizaje, capacidad investigativa, capacidad de análisis, capacidad de síntesis, formación integral, responsabilidad, solidaridad social, capacidad para trabajar en programas interdisciplinarios.

### TÍTULO QUE OTORGA

**Ingeniero Mecánico**

### PLAN DE ESTUDIOS

MATERIAS	CICLO BÁSICO					PRE-REQUISITOS
	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
<b>1er SEMESTRE</b>						
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>495</b>		<b>495</b>		
<b>2º SEMESTRE</b>						
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM.DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>	<b>435</b>		<b>435</b>		



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (84)

3er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ESTÁTICA	6	60	30		90	FÍSICA 1, CALC. 2, ALG. LINEAL 2
TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	6	30	30	30	90	QUÍMICA GENERAL
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>		<b>450</b>		<b>450</b>	
4º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 4	8	60	45	15	120	FÍSICA 3
CÁLCULO 4	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1 Y COMPUTACION
DINÁMICA	6	30	60		90	ESTATICA, CALCULO 3
CALCULO 5	6	30	60		90	CÁLCULO 3
MECANICA DE MATERIALES I	8	45	60	15	120	ESTATICA
<b>TOTALES</b>	<b>34</b>		<b>510</b>		<b>510</b>	

CICLO PROFESIONAL						
INGENIERIA MECANICA						
MATERIAS		HORAS SEMESTRE			TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS
5TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
MECÁNICA DE FLUIDOS	4	30	30		60	DINÁMICA
MATERIALES 1	4	30	30		60	TECNOLOGÍA DE MATERIALES
TERMODINÁMICA	5	30	45		75	FÍSICA 2
MECANISMOS	5	30	45		75	DINÁMICA
ELECTROTECNIA	4	30	15	15	60	FÍSICA 4
MECÁNICA DE SÓLIDOS	4	30	30		60	MECÁNICA DE MATERIALES 1, DINÁMICA
<b>Totales</b>	<b>26</b>		<b>390</b>		<b>390</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (85)

6TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
ELEMENTOS DE MÁQUINAS	4	30	30		60	MECÁNICA DE SÓLIDOS, MECANISMOS
ELECTRÓNICA BÁSICA INDUSTRIAL	4	30	30		60	ELECTROTECNIA
PROCESOS DE FABRICACIÓN 1	4	30	30		60	MATERIALES 1
TRANSFERENCIA DE CALOR	4	30	30		60	TERMODINÁMICA
METROLOGÍA	4	30	30		60	MATERIALES 1
MATERIALES 2	4	30	30		60	MATERIALES 1
LABORATORIO MECÁNICO 1	6			90	90	ELECTROTECNIA, TERMODINÁMICA
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR 6º SEMESTRE
<b>Totales</b>	<b>32</b>		<b>480</b>		<b>480</b>	
7MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
PROCESOS DE FABRICACIÓN 2	4	30	30		60	PROCESOS DE FABRICACIÓN 1, MATERIALES 2
TERMOTECNIA 1	4	30	30		60	TRANSFERENCIA DE CALOR
VIBRACIONES MECÁNICAS	4	30	30		60	ELEMENTOS DE MÁQUINAS
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	4	30	30		60	DINÁMICA, ELECTRÓNICA BÁSICA INDUSTRIAL, CÁLCULO 5
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR 6º SEMESTRE
DIBUJO MECÁNICO	4	30	30		60	DIBUJO TÉCNICO, METROLOGÍA, ELEMENTOS DE MAQUINAS
LABORATORIO MECÁNICO 2	6			90	90	LABORATORIO MECÁNICO 1
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	30	30		60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
<b>Totales</b>	<b>32</b>		<b>480</b>		<b>480</b>	
8VO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
INSTALACIONES INDUSTRIALES	6	45	45		90	TERMOTECNIA 1, DIBUJO MECÁNICO
TERMOTECNIA 2	4	30	30		60	TERMOTECNIA 1
MÁQUINAS DE FLUJO	5	30	45		75	MECÁNICA DE FLUIDOS
INVESTIGACIÓN OPERATIVA	4	30	30		60	PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICAS, CÁLCULO 4



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (86)

TECNOLOGÍA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS	4	30	30		60	TERMOTECNIA 1
FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	2	30			30	CONTABILIDAD Y FINANZAS
LEGISLACIÓN	2	30			30	REGULAR 6º SEMESTRE
<b>Totales</b>	<b>27</b>	<b>405</b>			<b>405</b>	
<b>9NO. SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
OPTATIVA 1	4	30	30		60	SEGÚN LA OPTATIVA
OPTATIVA 2	4	30	30		60	SEGÚN LA OPTATIVA
AUTOMOTORES	4	30	30		60	TERMOTECNIA 2
PLÁSTICOS	4	30	30		60	PROCESOS DE FABRICACIÓN 2
MANTENIMIENTO MECÁNICO	4	30	30		60	INSTALACIONES INDUSTRIALES, VIBRACIONES MECÁNICAS
SISTENAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS	4	30	30		60	MÁQUINAS DE FLUJO
LABORATORIO MECÁNICO 3	6			90	90	LABORATORIO MECÁNICO 2
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>450</b>			<b>450</b>	
<b>10MO. SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
PROYECTO INTEGRADO	4	30	30		60	AUTOMATIZACION Y CONTROL, INSTALACIONES INDUSTRIALES, SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS, INVESTIGACION OPERATICA
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACIÓN
GESTIÓN DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3	45			45	LEGISLACIÓN
ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE Y REFRIGERACIÓN	3	45			45	INSTALACIONES INDUSTRIALES
OPTATIVA 3	4	30	30		60	SEGÚN LA OPTATIVA
OPTATIVA 4	4	30	30		60	SEGÚN LA OPTATIVA
OPTATIVA 5	4	30	30		60	SEGÚN LA OPTATIVA
	<b>25</b>	<b>375</b>			<b>375</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//... (87)

### DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
CICLO BASICO	126	1890	1575
CICLO PROFESIONAL	172	2580	2150
TOTAL	298	4470	3725

### EJES TEMÁTICOS

#### CICLO BASICO

##### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidrostática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

##### SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilineas y de superficies; Funciones de variable compleja.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//... (88)

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

## TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

**Calculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-ésimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Probabilidad y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersión; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Estática:** Introducción; Estática de la Particula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual.

**Tecnología de Materiales:** Estado sólido; Imperfecciones de los sólidos; Macroestructura o estructura granular de los metales; Las aleaciones y sus constituyentes; Propiedades de los metales; Deformación y rotura del monocrystal y agregado policristalino metálico; Recristalización y fluencia de los metales; Fatiga de los metales; Tratamientos térmicos; Obtención del acero; Aleaciones Hierro-Carbono; Madera; Secado de la madera; Tratamiento de la madera; Ensayos mecánicos; Plásticos; Cerámicas; Vidrios; Piedra-árido; Cemento; Hormigón.

## CUARTO SEMESTRE

**Física 4:** Carga Eléctrica; Ley de Gauss; Potencial Eléctrico; Capacitancia y Dieléctricos; Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz; Circuitos de Corriente Continua; Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas; Fuentes de Campo Magnético; Inducción Electromagnética; Inductancia; Corriente Alterna



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (89)

**Calculo 4:** Introducción; Solución de Sistemas Lineales; Solución de Ecuaciones no lineales; Interpolación y Aproximación; Integración Numérica; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Programación de algoritmos.

**Calculo 5:** Funciones ortogonales y ortonormales; Funciones periódicas y series trigonométricas; Transformadas de Laplace; Transformadas Z; Series de funciones de variables complejas; Teoría de los residuos; Aplicación conforme; Funciones especiales.

**Dinámica:** Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.

**Mecánica de Materiales 1:** Conceptos preliminares; Tensión axial centrada; Tensión cortante; Estado de Corte puro (Torsión); Momentos Flectores con fuerza cortante; Tensiones; Desplazamientos; Resistencias Compuestas; Problemas estáticamente indeterminados; Estado de tensión alrededor de un punto; Criterios de Resistencias (Teorías de Fallas); Otras resistencias compuestas (Tensiones combinadas).

## CICLO PROFESIONAL

### QUINTO SEMESTRE

**Mecánica de Fluidos:** Introducción. Propiedades de los Fluidos. Estática de los Fluidos. Principios Básicos del Flujo Fluido. Consideración Energética en el Flujo Estacionario. Cantidad de Movimiento y Fuerzas en el Flujo. Semejanza y Análisis Dimensional. Flujo Incompresible Estacionario en Conductos a Presión. Temas Adicionales como Golpe de Ariete, Sustentación y Circulación, Supercavitación.

**Materiales 1:** Organización atómica de materiales metálicos y cerámicos. Difracción de rayos X. Defectos Cristalinos y Estructura no Cristalina. Difusión. Microscopía. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Diagramas de fase: evolución del equilibrio micro estructural. Cinética: tratamiento térmico. Aleaciones ferrosas y no ferrosas. Cerámicos y Vidrios. Materiales Compuestos.

**Termodinámica:** Conceptos Básicos. Propiedades de las Sustancias Puras. Primera Ley de la Termodinámica. Segunda Ley de la Termodinámica. Entropía. Ciclos de Potencia de Gas. Ciclos de Potencia de Vapor y Combinados. Ciclos de Refrigeración. Mezcla de gases. Reacciones químicas. Mezcla de gas – vapor y acondicionamiento de aire.

**Mecanismos:** Mecanismos y máquinas. Síntesis gráficas de eslabonamientos. Análisis de posiciones y síntesis analítica de mecanismos. Análisis de velocidades. Análisis de aceleraciones. Levas. Rodamientos. Engranajes y trenes de engranajes.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/2013) Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (90)

**Electrotecnia:** Circuitos de corriente continua. Circuitos de corriente alterna. Sistemas trifásicos. Transformadores y autotransformadores. Máquinas de corriente continua. Fundamentos de máquinas de corriente alterna. Máquinas de corriente alterna. Máquinas especiales. Selección de motores. Aparatos de maniobra, dispositivos de protección, y tableros.

**Mecánica de Sólidos:** Piezas curvas solicitadas a la flexión. Tensiones Localizadas. Concentración de Tensiones. Torsión de Barras de Secciones no Circulares. Cálculo por Estados Límites. Carga Dinámica o de Impacto. Pandeo elástico. Pandeo inelástico. El proceso W.

### SEXTO SEMESTRE

**Elementos de Máquinas:** Definición y objeto. Tensiones y deformaciones. Arboles de transmisión. Acoplamientos y chavetas. Ejes. Transmisiones por fricción. Poleas y correas. Resortes helicoidales. Cojinetes de deslizamiento. Cojinetes de rodadura. Órganos de unión. Tornillos. Procesos y costuras soldadas. Engranajes para ejes paralelos. Engranajes para ejes concurrentes. Engranajes de tornillo sin fin y rueda helicoidal. Mecanismos de engranajes. Frenos. Embragues.

**Electrónica Básica Industrial:** Características generales del diodo semiconductor. Introducción al Transistor de Unión Bipolar. Curvas características del Transistor según la configuración. Transistor Efecto de Campo (FET). Transistor MOS y CMOS. Amplificadores de gran señal. Circuitos integrados lineales. Principios de la realimentación. Introducción al conocimiento de los dispositivos pn-pn. Filtros y reguladores de voltaje. Circuitos multiplicadores de voltaje. Reguladores de voltajes discretos – reguladores de voltaje con circuitos integrados. Introducción a los sistemas electrónicos digitales. Introducción al conocimiento de los sistemas secuenciales. Arquitectura básica de un microprocesador. Circuito Integrado de múltiples aplicaciones: 555. Aplicaciones.

**Procesos de Fabricación 1:** Introducción: metales, aceros al carbono, aceros inoxidables, diagrama de equilibrio Fe-C. Tecnología de Fundición. Conformación plástica de los metales. Laminación. Forja. Extrusión. Trefilación. Estampado y embutido de la chapa en frío. Soldadura.

**Transferencia de Calor:** Introducción. Introducción a la Conducción. Conducción Unidimensional en Régimen Permanente. Conducción bidimensional en Régimen Permanente. Conducción en Régimen Transitorio. Introducción a la Convección. Escurrimento externo. Escurrimento interno. Convección natural. Intercambiadores de calor. Radiación. Intercambio de radiación entre superficies.

**Metrología:** Fundamentos de la metrología. Incertidumbre en la medición. Metrología de Masa. Metrología de Fuerza y Par Torsional. Metrología de Presión. Metrología de Volumen y Flujo. Metrología Dimensional. Metrología de Temperatura. Experiencias.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (91)

**Materiales 2:** Influencia del proceso de fabricación en las propiedades de los materiales. Aceros-carbono. Aceros liga. Aceros inoxidables. Otros metales ferrosos. Metales no ferrosos. Materiales plásticos. Corrosión. Revestimientos anticorrosivos. Aceros resistentes a la corrosión. Desgaste. Definición. Elementos básicos del tema resistencia al desgaste. Aceros resistentes al desgaste. Lubricantes. Definición. Conocimiento básico de tribología. Fractura. Rotura por corrimiento fácil. Rotura por estricción. Efecto del maclaje. Clivaje. Fractura en el vidrio. Falla por fatiga. Influencia de las inclusiones no metálicas en la fractura.

**Laboratorio Mecánico 1:** Poner al alumno en contacto con experiencias y con los principales equipos y herramientas utilizados en Ingeniería Mecánica. Prácticas y experiencias relativas a Mecánica de los Fluidos, Termodinámica, Mecanismos, Metrología, Electrotecnia, Transferencia de Calor, Mecánica de Materiales, Materiales, Procesos de Fabricación.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

## SEPTIMO SEMESTRE

**Procesos de Fabricación 2:** Ajustes y Tolerancias. Herramientas de corte. Formación de la viruta. Desgaste de las herramientas de corte y optimización de la operación de maquinados. Comandos de máquinas-herramientas. Tornos y Roscadoras. Taladros y Sierras. Alesadoras, Fresadoras, Divisores. Limadoras, Cepilladoras, Mortajadoras y Brochadoras. Trabajo de abrasivos. Máquinas de Alta Producción. Tallados de Engranajes y Cremalleras.

**Termotecnia 1:** Clasificación General de las maquinas que operan con un fluido. Turbinas a Gas. Ciclos de Turbinas a Gas. Turbinas a Vapor. Fundamentos termodinámicos de la Máquina de Vapor. Generación del Vapor para accionamiento de Turbinas. Utilización de las Turbomáquinas Térmicas en Centrales para la Producción de Energía Eléctrica. Ciclos Combinados y Cogeneración.

**Vibraciones Mecánicas:** Introducción a las vibraciones mecánicas. Conceptos básicos. Vibraciones en máquinas rotatorias, relación fuerza-vibraciones. Sistemas de un solo grado de libertad. Medición de vibraciones en la maquinaria industrial. Sistemas de un solo grado de libertad sujeto a excitaciones periódicas. Introducción. Causas de las vibraciones más frecuentes en máquinas rotatorias, normas de severidad de vibración. Sistemas de n grados de libertad.

**Automatización y Control:** Conceptos generales de Ingeniería de Control. Conceptos básicos de Matlab. Diagrama de Bloques y Diagramas de Flujo de Señal. Respuesta dinámica de los sistemas físicos. Características básicas de servosistemas. Método del lugar geométrico de las raíces. Diseño y Compensación de sistemas de control realimentados con lugar geométrico de raíces.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (92)

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

**Dibujo Mecánico:** Autocad 2D. Interfaz de comunicación. Fundamentos del dibujo. Autocad 3D. Herramientas de visualización. Herramientas de modelado. Herramientas de modificación. Solid Works. Conceptos de pieza, ensamble y dibujo. Diseños de piezas del programa.

**Laboratorio Mecánico 2:** Procesos de soldaduras no convencionales. Prácticas en las maquinas herramientas: Torno, Fresadora, Rectificadora. Electrónica básica, circuitos rectificadores. Visita técnica a empresas industriales.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

## OCTAVO SEMESTRE

**Instalaciones Industriales:** Nuevos proyectos. Actividad de la planta. Taller. Planeamiento. Lay-out. Instalaciones y actividades principales. Proyecto de instalaciones industriales. Provisión a través de redes públicas Industriales. Energía eléctrica. Distribución. Redes primarias y secundarias de distribución. Distribución de maquinarias. Tableros de media y baja tensión y comando. Selección de motores eléctricos y sus arranques. Equipos de protección. Cañerías. Instalaciones de agua fría y caliente. Instalaciones de gas. Instalaciones contra incendio.

**Termotecnia 2:** Principio de funcionamiento de los motores de combustión interna reciprocatantes. Sistema de alimentación y combustibles. Sistema de admisión y emisiones atmosféricas. Potencia – rendimientos. Balance Térmico. Sistema de refrigeración. Sistema de lubricación. Sistema de distribución. Prestaciones del motor y sus factores. Cinemática de motores y equilibrado. Combustión en motores Otto. Carburación en motores Otto. Inyección en motores Otto. Sistema eléctrico. Sistema de encendido en motores Otto. Sobrealimentación y pos enfriado. Combustión en motores diesel. Inyección en motores diesel. Motores de combustión rotativos. Turbinas de combustión. Selección de un motor para una aplicación dada. Normas y ensayos de motores de combustión. Motores híbridos. Diagnóstico y plan de mantenimiento.

**Máquinas de Flujo:** Introducción. Elementos de Mecánica de los flujos. Ecuaciones fundamentales. Pérdidas y rendimiento. Condiciones reales. Teoría de la sustentación. Semejanza aplicada. Cavitación. Turbinas de acción, de reacción, reacción axial. Bombas centrífugas, axiales, volumétrica. Ventiladores.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

...//.. (93)

**Investigación Operativa:** Introducción a la Programación Lineal. Introducción a la Programación Dinámica. Introducción a la teoría de juegos. Teoría de Decisiones.

**Tecnología de energías alternativas:** Introducción. Tecnologías energéticas. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Energía eólica. Energía de la biomasa. Ahorro y eficiencia. Evaluación y gestión de impacto socioeconómico.

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de un Proyecto de Inversión. Criterios de Evaluación. Margo Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

## NOVENO SEMESTRE

**Automotores:** Histórico. Componentes de los automotores: motor, caja de cambios, transmisión, suspensión, embrague, frenos, sistemas de dirección, chasis, carrocería, alimentación de combustible, parte eléctrica, refrigeración, instrumentación.

**Plásticos:** Conocer el origen de materias primas, síntesis de polímeros. Clasificación de los plásticos. Termoplásticos y plásticos reticulados. Plásticos reforzados con fibras. Soldaduras: etapas del proceso y procedimientos. Vida útil, evitación y reutilización de los plásticos.

**Mantenimiento Mecánico:** Sistemas de Mantenimiento, actividades de planeación, pronóstico de carga de mantenimiento, planeación de capacidad, actividades de organización y terminología de mantenimiento. Análisis de equipos. Gestión de Mantenimiento correctivo. TPM, mantenimiento productivo total. Gestión MQP y mejora del equipo.

**Sistemas Hidráulicos y Neumáticos:** Introducción: Comparación entre sistemas hidráulicos, neumáticos y electromecánicos. Sistema Oleohidráulico básico. Fluidos. Tanques. Contaminación. Filtros. Conducciones hidráulicas. Bombas Oleohidráulica. Válvulas Oleohidráulico. Actuadores Oleohidráulica. Acumuladores. Circuitos básicos. Análisis térmico. Aire comprimido: generación y distribución. Válvulas neumáticas. Actuadores neumáticos. Sistema Oleo-Neumático.

**Laboratorio Mecánico 3:** Operaciones avanzadas en máquinas herramientas y equipos. Máquinas de flujo. Termotecnia. Aire acondicionado y refrigeración. Sistemas Hidráulicos. Sistemas neumáticos. Sistemas electroneumáticos. Automotores. Plásticos. Instalaciones Industriales.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (94)

## DECIMO SEMESTRE

**Proyecto Integrado:** Orientación sobre la filosofía, el proyecto de máquinas en general y de elementos de máquinas. Utilización de las normas relacionadas. Conocer, dimensionar, y aplicar los motores eléctricos y accionamientos para máquinas en general, específicamente para máquinas herramientas y máquinas de elevación y transporte. Introducción de los conceptos de tribología aplicados al proyecto de máquina, a través del estudio de pares tribológicos. Selección, dimensionamiento, y aplicación de cojinetes, particularmente bajo los aspectos de lubricación y desgaste de los pares tribológicos. Desarrollo de un proyecto de máquina donde pueden ser aplicados los conceptos adquiridos de otras disciplinas, direccionando a la concepción de la máquina y al dimensionamiento de sus elementos. Proyecto y diseño de conjuntos y detalles de la máquina y elementos utilizando recursos computacionales actuales.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

**Gestión de la Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la Calidad: Gestión de Procesos; Gestión de Clientes; Gestión de Personas; Gestión Estratégica; Auditoria de calidad; Ingeniería Ambiental; Gestión Ambiental; Infraestructura Nacional de la Calidad; Componentes técnicos de una Infraestructura Nacional de la Calidad.

**Acondicionamiento de Aire y Refrigeración:** Refrigeración y el Sistema de Compresión de Vapor. Diagrama de Ciclos y el Ciclo Saturado Simple. Ciclo Reales de Refrigeración. Propiedades Psicrométricas del Aire. El Cálculo Térmico de las Instalaciones de Aire Acondicionado. Sistemas de Aire Acondicionado. Dimensionamiento de Elementos utilizados en el Sistema. Selección de Equipos de Aire Acondicionado. Estudios de Aplicaciones de la Refrigeración. Cálculo de la Carga de Enfriamiento para Cámaras Componentes de los Equipos de Frío.

**OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad

## REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

## REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (95)

- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2006/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Estática	3º	Estática
3º	Tecnología de los Materiales	3º	Tecnología de los Materiales
4º	Física 4	4º	Física 4
4º	Cálculo 4	4º	Cálculo 4
4º	Dinámica	4º	Dinámica
4º	Mecánica de Materiales 1	4º	Mecánica de Materiales 1
4º	Calculo 5	4º	Calculo 5



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (96)

Semestre	Plan 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
5º	Mecánica de fluidos	5º	Mecánica de Fluidos
5º	Materiales 1	5º	Materiales 1
5º	Termodinámica	5º	Termodinámica
5º	Mecanismos	5º	Mecanismos
5º	Electrotecnia	5º	Electrotecnia
5º	Mecánica de Sólidos	5º	Mecánica de Sólidos
6º	Elementos de Máquinas	6º	Elementos de Máquinas
6º	Electrónica Básica	6º	Electrónica Básica Industrial
6º	Procesos de Fabricación 1	6º	Procesos de Fabricación 1
6º	Transferencia de Calor	6º	Transferencia de Calor
6º	Metrología	6º	Metrología
6º	Materiales 2	6º	Materiales 2
6º	Laboratorio Mecánico 1	6º	Laboratorio Mecánico 1
7º	Procesos de Fabricación 2	7º	Procesos de Fabricación 2
7º	Termotecnia 1	7º	Termotecnia 1
7º	Dinámica de Máquinas y Vibraciones	7º	Vibraciones Mecánicas
7º	Automatización y Control	7º	Automatización y Control
7º	Introducción a la Investigación	7º	Introducción a la Investigación
7º	Dibujo Mecánico	7º	Dibujo Mecánico
7º	Laboratorio Mecánico 2	7º	Laboratorio Mecánico 2
8º	Instalaciones Industriales	8º	Instalaciones Industriales
8º	Termotecnia 2	8º	Termotecnia 2
8º	Máquinas de Flujo	8º	Máquinas de Flujo
8º	Investigación Operativa	8º	Investigación Operativa
8º	Tecnología de Energías Alternativas	8º	Tecnología de Energías Alternativas
8º	Economía y Evaluación de Proyecto	8º	Formulación y Gestión de Proyectos
10º	Legislación	8º	Legislación
9º	Automotores	9º	Automotores



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (97)

Semestre	Plan 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
9º	Plásticos	9º	Plásticos
9º	Mantenimiento Mecánico	9º	Mantenimiento Mecánico
9º	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	9º	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos
9º	Laboratorio Mecánico 3	9º	Laboratorio Mecánico 3
10º	Organización Industrial y Seguridad del Trabajo	10º	Seguridad en el Trabajo
10º	Calidad e Impacto Ambiental	10º	Gestión de la Calidad y Medio Ambiente
9º	Proyecto Integrado	10º	Proyecto Integrado
9º	Acondicionamiento del Aire y Refrigeración	10º	Acondicionamiento del Aire y Refrigeración

## INGENIERIA MECATRÓNICA

### OBJETIVO DE LA CARRERA

Formar Ingenieros Mecatrónicos con la capacidad de utilizar los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas y las técnicas de ingeniería para desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como el control, la instrumentación y automatización de procesos industriales, así como el diseño, construcción, operación y mantenimiento de productos y equipos mecatrónicos.

Realizar Investigación Científica-Tecnológica y formar Recursos Humanos de alto nivel. Ambas actividades están fuertemente vinculadas, y por ello los estudiantes realizan actividades de investigación como parte integral de su formación.

### MISIÓN

Contribuir a la satisfacción de la demanda de Ingenieros expertos mediante la preparación de personal altamente calificado en el área de Mecatrónica y propendiendo a la investigación de las tecnologías para el desarrollo del país.

### VISIÓN

Ser una Carrera acreditada, líder en la formación de investigadores de alto nivel en la especialidad de la Mecatrónica, con procesos continuos de evaluación, planificación y acción, que garanticen la calidad en la educación, y en el cumplimiento de sus funciones de docencia, investigación y extensión.

### PERFIL ESPECÍFICO DEL INGENIERO MECATRÓNICO

Es un profesional interdisciplinario capaz de diseñar, manufacturar y construir dispositivos y sistemas mecatrónicos, así como automatizar procesos industriales, y la habilidad de integrarse en equipos de trabajo, para desarrollar y emplear nueva tecnología, que esté aplicada de manera ética y responsable en la solución de las necesidades del entorno social y en armonía con el medio ambiente.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (98)

### TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Mecatrónico

### PLAN DE ESTUDIOS

CICLO BÁSICO						
CARRERA INGENIERÍA MECATRONICA						
MATERIAS	C	CPr	Tall	Lab	TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS
<b>1er SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>495</b>			<b>495</b>	
<b>2º SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM.DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>	<b>435</b>			<b>435</b>	
<b>3er SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ELCTROMAGNETISMO 1	6	60	30		90	ALGEBRA LINEAL 2, CALCULO 2
ESTÁTICA	6	60	30		90	FÍSICA 1, CALC. 2, ALG. LINEAL 2
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>	<b>450</b>			<b>450</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (99)

4º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FISICA DE SEMICONDUCTORES	6	45	30	15	90	FÍSICA 3
METODOS NUMERICOS	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1, COMPUTACION
DINÁMICA	6	30	60		90	ESTATICA, CALCULO 3
TEORIA DE CIRCUITOS	8	45	45	30	120	ELCTROMAGNETISMO 1
PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS	6	45		45	90	COMPUTACION
<b>TOTALES</b>	<b>32</b>		<b>480</b>		<b>480</b>	

CICLO PROFESIONAL INGENIERÍA MECATRONICA						
MATERIAS		HORAS SEMESTRE			TOTAL DE HORAS	PRE-REQUISITOS
5TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
SEÑALES Y SISTEMAS	5	45	15	15	75	MÉTODOS NUMÉRICOS, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
ELECTRÓNICA 1	8	45	30	45	120	FÍSICA DE SEMICONDUCTORES, TEORÍA DE CIRCUITOS
TERMODINÁMICA	5	30	45		75	FÍSICA 2, CÁLCULO 3
MECANISMOS	5	30	45		75	DINÁMICA, DIBUJO TÉCNICO
MATERIALES 1	4	45	15		60	QUÍMICA GENERAL
MECÁNICA DE SÓLIDOS	4	30	30		60	DINÁMICA
<b>TOTALES</b>	<b>31</b>		<b>465</b>		<b>465</b>	
6TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
ELECTRÓNICA 2	6	45	45		90	ELECTRÓNICA 1
ELEMENTOS DE MÁQUINAS	4	30	30		60	MECANISMOS, MECÁNICA DE SÓLIDOS, MATERIALES 1
ACTUADORES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	5	30	30	15	75	TEORÍA DE CIRCUITOS
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	6	45	45		90	TERMODINÁMICA
PROYECTO 1	4			60	60	ELECTRÓNICA 1, PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS
DISEÑO LÓGICO DIGITAL	6	60		30	90	ELECTRÓNICA 1
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>		<b>495</b>		<b>495</b>	



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

...//.. (100)

7MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	5	45	30		75	SEÑALES Y SISTEMAS
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 1	4	30		30	60	SEÑALES Y SISTEMAS
CONTROLADORES LÓGICOS	4	30	30		60	ELECTRÓNICA 2
SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS	4	45		15	60	FENÓMENOS DE TRANSPORTE
SISTEMAS DIGITALES 1	6	60		30	90	DISEÑO LÓGICO DIGITAL
PROYECTO 2	4			60	60	PROYECTO 1, ACTUADORES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS
DIBUJO MECÁNICO	4			60	60	ELEMENTOS DE MÁQUINAS
<b>TOTALES</b>	<b>31</b>		<b>465</b>		<b>465</b>	
8VO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 2	4	30		30	60	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 1
INSTRUMENTOS PARA CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	4	45		15	60	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 1
SISTEMAS DIGITALES 2	6	60		30	90	SISTEMAS DIGITALES 1
FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	5	45		30	75	ELECTRÓNICA 2
PROYECTO 3	4			60	60	PROYECTO 2, SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS, DIBUJO MECÁNICO
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	30	30		60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
9NO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
ROBÓTICA 1	4	45		15	60	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 2, INSTRUMENTOS PARA CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	4	60			60	SISTEMAS DIGITALES 2



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

..//.. (101)

SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL	6	60	30		90	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES, CONTROLADORES LÓGICOS
PROYECTO 4	4			60	60	PROYECTO 3, FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA IND.
LEGISLACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	2	30			30	CONTABILIDAD Y FINANZAS
OPTATIVA 1	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>26</b>	<b>390</b>		<b>390</b>		
<b>10MO. SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CP</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3	45			45	LEGISLACIÓN
ROBÓTICA 2	4	45		15	60	ROBÓTICA 1
REDES INDUSTRIALES	5	45		30	75	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACIÓN
OPTATIVA 2	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>19</b>	<b>285</b>		<b>285</b>		

### DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
<b>CICLO BASICO</b>	<b>124</b>	<b>1860</b>	<b>1550</b>
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	<b>169</b>	<b>2535</b>	<b>2112,5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>	<b>4395</b>	<b>3662,5</b>

### EJES TEMÁTICOS

#### CICLO BASICO

#### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

## Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013) Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (102)

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

## SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilineas y de superficies; Funciones de variable compleja.

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

## TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (103)

**Cálculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden; Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Probabilidad y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersion; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Estática:** Introducción; Estática de la Partícula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual.

**Electromagnetismo 1:** Carga eléctrica; Solución de problemas electrostáticos; Campo eléctrico en un medio dieléctrico; Energía electrostática; Corrientes estacionarias; Campo magnético; Inducción electromagnética.

## CUARTO SEMESTRE

**Dinámica:** Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.

**Física de Semiconductores:** Balística del Electrón. Niveles y bandas de energía. Conducción en metales. Conducción en semiconductores. Diodo Semiconductor. Transistores. Conducción en gases. Materiales conductores. Materiales Magnéticos. Alambres y Cables. El calor y la sobre elevación de temperatura. Capacitores. Inductores. Transformadores. Blindajes y estabilidad de los circuitos. Circuitos impresos, modulares e integrados. Técnicas constructivas.

**Métodos Numéricos:** Introducción al MAT-LAB; Solución de ecuaciones no lineales de una variable; Matrices y Sistemas de ecuaciones lineales; Interpolación numérica y Aproximación polinomial; Ajuste de curvas (opcional); Diferenciación numérica; Integración numérica; Ecuaciones Diferenciales; Optimización numérica (opcional).

**Programación Orientada a Objetos:** Paradigma de programación, Conceptos básicos de la programación orientada a objetos, La notación UML, La herencia, La modularidad en la programación orientada a objetos, Lenguaje de programación orientada a objetos, El lenguaje de programación C++, Programación orientada a objetos en C++, Herencia en C++, Manejo de excepciones en C++, Persistencia en C++, Proyectos.

**Teoría de Circuitos:** Conceptos básicos de la teoría de circuitos, Métodos de análisis de circuitos, Teoremas de la teoría de circuitos, Condensadores y bobinas, Análisis transitorio de circuitos de primer y segundo orden, Análisis de circuitos en régimen sinusoidal permanente, Respuesta en frecuencia, Circuitos magnéticamente acoplados, Amplificadores Operacionales, Prácticas de laboratorio.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (104)

## CICLO PROFESIONAL

### QUINTO SEMESTRE

**Señales y Sistemas:** Fundamentos de las señales y sistemas, Representación de señales periódicas mediante series de Fourier, La transformada continua de Fourier, La transformada de Fourier en tiempo discreto, La transformada de Laplace, La transformada Z, Prácticas.

**Electrónica 1:** La abstracción de circuitos, Dispositivos de amplificación, Respuesta en frecuencia de los amplificadores, Características del amplificador realimentado, Respuesta en frecuencia del amplificador realimentado, Rectificadores y fuentes de alimentación, Circuitos y sistemas de potencia, Prácticas de laboratorio.

**Termodinámica:** Conceptos básicos, Propiedades de las sustancias puras, Primera ley de la termodinámica, Segunda ley de la termodinámica, Entropía, Ciclos de potencia de gas, Ciclos de potencia de vapor y combinados, Ciclos de refrigeración, Mezcla de gases, Reacciones químicas, Mezcla de gas-vapor y acondicionamiento de aire.

**Mecanismos:** Mecanismos y máquinas, Síntesis gráfica de eslabonamientos, Análisis de posiciones y síntesis analítica de mecanismos, Análisis de velocidades, Análisis de aceleraciones, Diseño de levas, Rodamientos, Engranajes y trenes de engranajes.

**Materiales 1:** Organización atómica de materiales metálicos y cerámicos, Difracción de rayos X, Defectos cristalinos y estructura no cristalina, Microscopia, Difusión en estado estacionario y no estacionario, Diagramas de fase: evolución del equilibrio micro estructural, Cinética: tratamiento térmico, Aleaciones ferrosas y no ferrosas, Cerámicos y vidrios, Materiales compuestos.

**Mecánica de Sólidos:** Tensiones y deformaciones en barras cargadas axialmente, Tensiones y deformaciones bidimensionales y tridimensionales, Torsión, Fuerza cortante y momento flector, Tensiones en vigas, Deformaciones en vigas, Pilares, Método de energía en el análisis estructural.

### SEXTO SEMESTRE

**Electrónica 2:** Conceptos básicos, Características del amplificador realimentado, Amplificadores operacionales, Diseño de filtros activos mediante amplificadores operacionales, Estabilidad y generadores de formas de onda, Ruido.

**Elementos de Máquinas:** Definición y objeto de estudio de los elementos de máquinas, Arboles de transmisión, Transmisiones por fricción, Resorte helicoidales, Cojinetes de deslizamiento, Cojinetes de rodadura, Órganos de unión, Engranajes para ejes paralelos, Dimensionamiento de engranajes para ejes paralelos, Engranajes para ejes concurrentes, Engranajes de tornillo sin fin y rueda, Mecanismos de engranajes.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (105)

**Actuadores y Máquinas Eléctricas:** Actuadores, Circuitos magnéticos, Transformadores y autotransformadores, Máquinas de corriente continua, Máquinas síncronas, Máquinas asíncronas, Motores de potencia fraccionaria, Introducción al control de motores, Prácticas laboratoriales.

**Fenómenos de Transporte:** Introducción, Propiedades de los fluidos, Estática de los fluidos, Principios básicos de fluidos, Consideración energética en el flujo estacionario, Cantidad de movimiento y fuerza en flujo, Semejanza y análisis dimensional, Flujo incomprensible estacionario en conducto a presión, Temas adicionales: Golpe de ariete, Sustentación y Circulación, Cupercavitación. Conducción en régimen estacionario, Conducción en régimen transitorio, Fundamentos de convección, Convección forzada en fluidos de una sola fase, Convección natural en fluidos de una sola fase, Radiación, Intercambiadores de calor.

**Proyecto 1:** Introducción a los autómatas programables, Funciones básicas de un controlador lógico programable, Microcontroladores PIC, Funciones especiales, Interfaces de comunicación, Elaboración de proyectos.

**Diseño Lógico Digital:** Sistemas numéricos, Codificación de mensajes, Funciones lógicas, Circuitos y familias lógicas, Sistemas combinacionales, Memorias, Circuitos secuenciales, Prácticas laboratoriales.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

## SEPTIMO SEMESTRE

**Procesamiento Digital de Señales:** Introducción sobreseñales y sistemas, Conceptos de muestreo y reconstrucción de señales, Sistemas lineales e invariantes en el tiempo, Análisis en el dominio de la frecuencia, Filtros digitales, Acondicionamiento y adquisición básica de la señal.

**Sistemas de Control Automático 1:** Modelado matemático de sistemas físicos, Formulación de modelo en el espacio de estado de sistemas lineales de coeficientes variables en el tiempo, Solución en el espacio de estado, Formulación de modelo en función de transferencia, Lugar geométrico de las raíces, Análisis frecuencial, Sistemas discreto.

**Controladores Lógicos:** Control de procesos industriales, Sensores y actuadores, Controladores lógicos programables, Especificación de sistemas de control secuencial, Control difuso.

**Sistemas Hidráulicos y Neumáticos:** Introducción: Sistema Oleohidráulico básico, Fluidos, Tanques, Contaminación, Filtros, Conducciones hidráulicas, Bombas oleohidráulicas, Válvulas oleohidráulicas, Actuadores oleohidráulicas, Acumuladores, Circuitos básicos, Análisis térmico, Generación y distribución de aire comprimido, Válvulas neumáticas, Actuadores neumáticos, Sistema oleoneumático.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (106)

**Sistemas Digitales 1:** Lenguaje de programación de hardware VHDL, Procesado y mecanismo de simulación del lenguaje VHDL, Algoritmo de la máquina de estado, Cartas ASM, Diseño de cartas ASM mediante VHDL, Síntesis, Modelado con VHDL, La gestión del diseño, Prácticas: Máquinas, contadores y controladores.

**Proyecto 2:** Navegación autónoma de robots, Seguidores, Detectores, Reconocimiento digital de imágenes, Sensores infrarrojos, ópticos y de contacto. Elaboración de proyectos.

**Dibujo Mecánico:** Recapitulación de vistas, secciones y cortes, Clasificación de los dibujos, El dibujo técnico en proyectos industriales, Acotación de planos en dibujo mecánico, Representación de piezas fundidas, Representación de estructuras metálicas y de calderería, Elementos de unión y sujeción, Terminación de superficies, Acotación de tolerancias, Transmisiones mecánicas, Representaciones específicas, Cañerías y tuberías, Diseño gráfico por computadora en dibujo mecánico.

## OCTAVO SEMESTRE

**Sistemas de Control Automático 2:** Diseño de compensadores por el método del lugar geométrico de las raíces, Análisis y diseño de control automático industrial, Síntesis de sistemas de control en el espacio de estado, Síntesis de controladores por el método de respuestas en frecuencia.

**Instrumentos para Control y Automatización:** Fundamentos de ingeniería de mediciones, Acondicionamiento de la señal, Sensores de magnitudes eléctricas y magnéticas, Medición de posición y variables de movimiento, Medición de vibraciones, Medición de fuerza y deformación, Medición de temperatura, Medición de presión, Válvulas de control y actuadores neumáticos, Caudalímetros.

**Sistemas Digitales 2:** Organización Básica de Computadores. Estructuras de la CPU, Máquinas reales, Diseño de procesadores, Unidad aritmética lógica, Tópicos avanzados de diseño de procesadores, Diseño del sistema de memoria, Sistemas de entrada y salida, Paralelismo.

**Fundamentos de Electrónica Industrial:** Semiconductores de potencia (diodos de potencia, interruptores de potencia, MOSFET, IGBT, GTO), Introducción a los sistemas de conversión de energía eléctrica, Sistemas trifásicos, Accionamientos eléctricos, Accionamientos trifásicos, Topologías de convertidores electrónicos de potencia (rectificadores, inversores, convertidores DC/DC, convertidores AC/AC, ciclo convertidores y convertidores matriciales), Convertidores compuestos.

**Proyecto 3:** Introducción a la robótica, Conceptos generales de microrobótica, Robótica educativa, Microcontroladores: prácticas de montaje y programación, Programación y utilización de actuadores, Programación y utilización de sensores, Elaboración de proyectos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (107)

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

## NOVENO SEMESTRE

**Robótica 1:** Introducción, Antecedentes históricos, Morfología, Cinemática directa e inversa, Modelado dinámico, Sistema de visión, Aplicaciones de los robots.

**Protocolos de Comunicación:** Conceptos de automatización industrial, Estructura CIM, Comunicaciones industriales: Sistemas de transporte y transmisión de señales, Comunicaciones mediante buses de campo.

**Sistemas de Control Digital:** Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto, Diseño de sistemas de control en tiempo discreto, Análisis en el espacio de estado, Control óptimo cuadrático, Control predictivo.

**Proyecto 4:** Orientación sobre la filosofía, el proyecto de máquinas en general y de elementos de máquinas, Utilización de normas relacionadas, Dimensionar y aplicar motores eléctricos y accionamientos para máquinas, Introducción de los conceptos de tribología aplicados al proyecto de máquina, Selección, dimensionamiento y aplicación de sistemas de control y automatización, Desarrollo de proyecto de sistemas de control para máquinas, Proyecto y diseño de conjuntos y detalles de máquinas.

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de un Proyecto de Inversión. Criterios de Evaluación. Marco Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)

Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (108)

## DECIMO SEMESTRE

**Gestión de la Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la Calidad: Gestión de Procesos; Gestión de Clientes; Gestión de Personas; Gestión Estratégica; Auditoría de calidad; Ingeniería Ambiental; Gestión Ambiental; Infraestructura Nacional de la Calidad; Componentes técnicos de una Infraestructura Nacional de la Calidad.

**Robótica 2:** Robots móviles, Robots evolutivos, Robots articulados, locomoción y reconfiguración, Interacción hombre-robot, Robótica distribuida.

**Redes Industriales:** Fundamentos de la comunicación y servicios de comunicación, Redes de comunicación, Red AS-Interface, Red PROFIBUS, Red ETHERNET INDUSTRIAL, Sistema de supervisión SCADA, Proyecto de automatización en laboratorio con PLC, redes industriales y Scada.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

**ASIGNATURAS OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad.

## REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

## REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

## SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)**  
**Resolución N° 0346-00-2013**

..//.. (109)

### TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
1º	Cálculo 1	1º	Cálculo 1
1º	Física 1	1º	Física 1
1º	Geometría Analítica	1º	Geometría Analítica
1º	Dibujo Técnico	1º	Dibujo Técnico
		1º	Geometría Descriptiva
1º	Algebra Lineal 1	1º	Algebra Lineal 1
2º	Cálculo 2	2º	Cálculo 2
2º	Física 2	2º	Física 2
2º	Computación	2º	Computación
2º	Algebra Lineal 2	2º	Algebra Lineal 2
2º	Química General	2º	Química General
3º	Física 3	3º	Física 3
3º	Cálculo 3	3º	Cálculo 3
3º	Probabilidad y Estadística	3º	Probabilidad y Estadística
3º	Estática	3º	Estática
3º	Electricidad y Circuitos Eléctricos	3º	Electromagnetismo 1
4º	Dinámica	4º	Dinámica
4º	Física de Semiconductores	4º	Física de Semiconductores
4º	Métodos Numéricos	4º	Métodos Numéricos
4º	Programación Orientada a Objetos	4º	Programación Orientada a Objetos
4º	Teoría de Circuitos	4º	Teoría de Circuitos
5º	Cálculo 5	5º	Señales y Sistemas
5º	Electrónica 1	5º	Electrónica 1
5º	Termodinámica	5º	Termodinámica
5º	Mecanismos	5º	Mecanismos
7º	Materiales 1	5º	Materiales 1
5º	Diseño Lógico Digital	5º	Diseño Lógico Digital



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

[www.una.py](http://www.una.py)

C. Elect.: [sgeneral@rec.una.py](mailto:sgeneral@rec.una.py)  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 14 (A.S. Nº 14/17/07/2013)  
Resolución Nº 0346-00-2013

..//.. (110)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
6º	Electrónica 2	6º	Electrónica 2
6º	Introducción a la Investigación	6º	Introducción a la Investigación
6º	Actuadores y Máquinas Eléctricas 1	6º	Actuadores y Máquinas Eléctricas
6º	Fenómenos de Transporte	6º	Fenómenos de Transporte
6º	Proyecto 1	6º	Proyecto 1
5º	Mecánica de Sólidos	6º	Mecánica de Sólidos
9º	Organización de Empresas	6º	Organización de Empresas
8º	Procesamiento Digital de Señales	7º	Procesamiento Digital de Señales
6º	Sistemas de Control Automático 1	7º	Sistemas de Control Automático 1
7º	Controladores Lógicos	7º	Controladores Lógicos
7º	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	7º	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos
7º	Sistemas Digitales 1	7º	Sistemas Digitales 1
7º	Proyecto 2	7º	Proyecto 2
8º	Sistemas de Control Automático 2	8º	Sistemas de Control Automático 2
8º	Instrum. para Control y Automatización	8º	Instrumentos para Control y Automatización
10º	Nociones de Derecho	8º	Legislación
8º	Sistemas Digitales 2	8º	Sistemas Digitales 2
6º	Elementos de Máquinas	8º	Elementos de Máquinas
8º	Proyecto 3	8º	Proyecto 3
9º	Robótica 1	9º	Robótica 1
9º	Protocolos de Comunicación	9º	Protocolos de Comunicación
9º	Sistemas de Control Digital	9º	Sistemas de Control Digital
9º	Proyecto 4	9º	Proyecto 4
7º	Dibujo Mecánico	9º	Dibujo Mecánico
8º	Gestión de Calidad e Impacto Ambiental	10º	Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente

Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA Prof. Ing. Agr. PEDRO GERARDO GONZALEZ  
SECRETARIO GENERAL RECTOR y PRESIDENTE

