



# RESOLUCIÓN CS N° 044/03

*Universidad Nacional de Salta*

**CONSEJO SUPERIOR**

Av. BOLIVIA 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

SALTA, 20 MAR 2003

Expediente N° 14.231/02.-

VISTO estas actuaciones por las cuales la FACULTAD DE INGENIERÍA tramita la creación de la carrera de Posgrado de "Especialista en Diseño de Redes e Instalaciones de Gas Natural", y

CONSIDERANDO:

Que la carrera tiene por objetivo afianzar los conocimientos de los ingenieros y demás profesionales, en los conceptos fundamentales que inciden en la toma de decisiones relacionadas con las diferentes etapas de justificaciones, elaboración y desarrollo de los proyectos para diseño de redes e instalaciones de gas natural.

Que dicha iniciativa surgió como una necesidad de los profesionales y empresas del sector de tener una formación complementaria y continua al título de grado a fin de ser eficientes en su desempeño, como profesionales matriculados de primera categoría.

Que el Consejo Directivo de la mencionada Facultad, mediante Resolución N° 36/03, aprueba la mencionada Carrera y solicita la ratificación por parte del Consejo Superior.

Que el Plan General de la citada Carrera se enmarca en las disposiciones contenidas en el Reglamento General de Implementación y Funcionamiento de las Carreras de Posgrado, aprobado por Resolución CS N° 082/98.

Que tomó intervención la Secretaría Académica de la Universidad, quien realizó correcciones y sugerencias al mencionado Proyecto, las cuales fueron tenidas en cuenta en el texto definitivo que se aprueba.

Que conforme a lo dispuesto por el Artículo 100, inc. 8) -primer párrafo- del Estatuto de esta Universidad, es atribución del Consejo Superior crear o modificar, en sesión especial convocada al efecto y con el voto de los dos tercios de los miembros presentes, las carreras universitarias de grado y posgrado, a propuesta de las Facultades.

Por ello, en uso de las atribuciones que le son propias y atento a lo aconsejado por la COMISIÓN DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y DISCIPLINA de este Cuerpo, mediante Despacho N° 015/03,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA  
(en su Segunda Sesión Especial del 13 de marzo de 2003)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Crear en el ámbito de la FACULTAD DE INGENIERÍA la carrera de posgrado ESPECIALIZACION EN DISEÑO DE REDES E INSTALACIONES DE GAS NATURAL.

ARTÍCULO 2º.- Ratificar el Plan de Estudios de la mencionada carrera, cuyos lineamientos académicos y administrativos obran como ANEXO I de la presente.

ARTÍCULO 3º.- Comuníquese con copia a: Sr. Rector, Facultad de Ingeniería, Secretaría Académica y Dirección de Control Curricular. Cumplid, siga a esta última dependencia a sus efectos.-



Prof. Juan Antonio Barbosa  
Secretario Consejo Superior

Dr. VICTOR OMAR VIERA  
RECTOR





*Universidad Nacional de Salta*

**CONSEJO SUPERIOR**

Av. BOLIVIA 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



ANEXO I - Expediente Nº 14.231/02.-

## Carrera de nivel de Postgrado de ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE REDES E INSTALACIONES DE GAS NATURAL

### Fundamentación

La especialización en Diseño de Redes e Instalaciones de Gas Natural está concebida en términos tecnológicos, económicos y financieros en el contexto del desarrollo energético que requieren la región y el país en los años siguientes. Por eso, la gestión de proyectos de instalaciones de gas natural, que se implementará, analiza todos los aspectos técnicos necesarios para apoyar el desarrollo regional sin descuidar los aspectos medio ambientales y de seguridad característicos de este tipo de instalaciones. La importancia de los combustibles gaseosos en la canasta energética mundial, así como las reservas de gas natural que tiene Argentina, en particular la Cuenca Norte y sus obras de infraestructura, han motivado a Docentes y Profesionales de nuestra Facultad para darle intensidad y dirección a la formación continua de Profesionales y Técnicos idóneos y comprometidos con nuestro desarrollo social.

### Dirigido a

Ingenieros y profesionales afines con: química, industria, construcción, minas, energía, electricidad, electrónica, mecánica, instrumentación y arquitectura, que tengan título de grado no menor a 4 años de duración y 2.600 horas.

### Título

**Especialista en Diseño de Redes e Instalaciones de Gas Natural**

### Certificados

Independientemente de quienes accedan de modo regular a las actividades previstas para la Especialización, aquellos graduados universitarios que por razones de actualización o re-orientación, quieran cursar alguno/s de los **módulos temáticos**, podrán hacerlo, abonando solo el arancel del módulo correspondiente (no el de la inscripción a la carrera). El acceso a estas actividades solo conferirá certificados de asistencia o aprobación de módulos, previa aprobación por parte del H. Consejo Directivo de la Facultad

### OBJETIVOS

#### Objetivo General

Afianzar los conocimientos de los profesionales participantes, en los conceptos fundamentales que inciden en la toma de decisiones relacionadas con las diferentes etapas de justificación, elaboración y desarrollo de los proyectos de gas.

#### Objetivos Específicos

Formar profesionales altamente calificados para:

Identificación de las diferentes variables técnicas y económicas que inciden en los diseños de instalaciones y equipos de gas.

Formar profesionales idóneos para el manejo de las técnicas aplicadas al transporte, distribución e instalación del gas natural y gas licuado.

Promover el estudio de los aspectos medio ambientales y de seguridad en el diseño y en la ejecución de proyectos de gas.

Diseñar y aplicar métodos y herramientas para la ejecución de proyectos de gas o su ejecución. Dar a conocer las normativas más importantes que rigen las gestiones relacionadas con el gas en Argentina.

Adquirir destrezas en el área de los diseños de redes internas y externas, residencial, industrial y comercial.

#### PERFIL DEL EGRESADO

Deberá ser capaz de la elaboración en cualquiera de las etapas de un proyecto y de involucrarse en cualquiera de las funciones de la gestión del gas dentro de un marco de desarrollo de calidad, oportunidad, efectividad y productividad.

Como especializado debe poder gestionar los recursos aprovechando las oportunidades del entorno satisfaciendo las necesidades de la empresa y de los usuarios.





Hacer uso adecuado y claro de los elementos del diseño que se deben proveer para redes de gas, formar profesionales idóneos para el manejo de conocimientos aplicados al transporte, distribución y manejo de instalaciones de gas natural.

#### PLAN DE ESTUDIOS

El programa se estructura en cursos y seminarios obligatorios agrupados en tres ciclos durante un período de 12 meses aproximadamente, los cuales completan una carga horaria total de 400 horas.

#### Organización Curricular: Etapas, módulos y contenido

##### Nivelación

##### 1.- Seminario de Introducción al Uso de Computadoras

Introducción al manejo del procesador de textos: configuración y formato de páginas, diferentes tipos de formatos; textos en general, confección e inserción de tablas, ecuaciones y gráficos, uso de la barra de dibujo. Introducción al manejo de planillas de cálculo, concepto de celdas, operaciones básicas, funciones, funciones lógicas, resolución de ecuaciones relevante del tema. Distintos tipos de formato de los resultados. confección de gráficos, distintos tipos de gráficos.

Procesos de importación y exportación de datos: inserción de planillas y gráficos en procesadores de textos, transformación de textos en datos para planillas de cálculo.

##### 2.- Propiedades Físico-Químicas y Termodinámicas del Gas Natural y sus componentes

Generalidades. Composición del gas natural. Especificaciones para el transporte. Cromatografía para determinar la composición. Muestreo. Comportamiento de fases. Determinación del factor z. Densidad. Viscosidad.

Conceptos termodinámicos básicos. Equilibrio líquido - vapor. Cálculo de punto burbuja y punto rocío. Compresibilidad de gases naturales. Cálculo del poder calorífico. contenido de vapor de agua. Hidratos. Inhibición y formación.

##### Primer Ciclo

##### 3.- Materiales de Corrosión - El uso de las normas Técnicas en las instalaciones de gas.

Protección de las cañerías de gas enterradas: corrosión, principio de la protección catódica, medidas de potenciales y consumos, disposiciones generales contra la corrosión, técnica de protección catódica.

Normas técnicas para instalaciones de gas: generalidades, proyecto de las instalaciones, elección de materiales, construcción de las instalaciones, protección de las instalaciones, particularidades, artefactos. Documentación y trámites.

##### 4.- Fundamentos del Flujo de Fluidos Compresibles y Transmisión del Calor.

Ecuación de continuidad (balance de masa): consideraciones sobre su aplicación al flujo compresible e incompresible. Ecuación de Bernoulli (balance de energía): significado e importancia de cada uno de sus términos, consideraciones sobre su aplicación al flujo compresible e incompresible, determinación de pérdidas de carga. Análisis de flujo de fluidos compresibles. Diseño de cañerías. Verificación de cañerías existentes. Aplicaciones domiciliarias e industriales.

Introducción a la transmisión del calor: mecanismos de transmisión, transporte de interfase, determinación de coeficientes de transmisión. Balances macroscópicos de energía calorífica.

##### 5.- Diseño de Redes de Gas Natural

Aplicación de las ecuaciones de flujo de gas para el cálculo de diámetro o longitud de cañerías, pérdidas de carga en sistemas simples y complejos.

Aplicación en redes domiciliarias, redes externas en ciudad, redes o extensiones en plantas industriales, redes de alta presión (gasoductos).

Interconexión entre diferentes sistemas de redes: Descompresión, inhibición de formación de hidratos. Balanceo de redes





Universidad Nacional de Salta

CONSEJO SUPERIOR

Av. BOLIVIA 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

#### 6.- Teoría de Combustión

Reacciones de combustión y sus aplicaciones. Combustibles, poder calorífico, determinación experimental, cálculos técnicos. Cálculo del aire mínimo, importancia económica y ecológica del uso correcto del aire. Humedad del aire. Gases de combustión. Punto de rocío de los gases de combustión. Control de combustión. Instalaciones para combustión, quemadores, ignición, límites de inflamabilidad, temperatura de ignición, temperatura adiabática de llama. Balances térmicos en equipos de combustión, eficiencia térmica del equipo. Diseño de la cámara de combustión. Diseño de la cámara de combustión. Circulación de gases. Contaminación ambiental. Efecto invernadero. Minimización de los efectos contaminantes.

Ventilación de ambientes. Ventilación por dilución para eliminar productos contaminantes. Cálculo del flujo de aire requerido para la dilución.

Ventilación por dilución para evitar peligro de explosiones. Cálculo del flujo de aire requerido. Ventilación por dilución para control del calor. Balance de calor en un ambiente.

Instalaciones de combustión que requieren ventilación localizada, elementos principales, ventiladores centrífugos, elementos de diseño.

#### 7.- Fundamentos de Medición, Regulación y Automatización del Gas

Fundamentos de la medición, sensores y transmisores usados en instalaciones de gas, medidores volumétricos.

Válvulas reguladoras, características y selección. Selección de válvulas de seguridad.

Análisis y diseño de plantas de regulación

Fundamentos del control automático, sistemas retroalimentados. Elementos de los sistemas de control, válvula de control, controladores. Diseño de sistemas retroalimentados, ajuste de controladores. Aplicaciones a procesos de combustión de gas.

#### Segundo Ciclo

#### 8.- Dibujo Técnico Asistido por Computadora

Entorno y aplicaciones del Programa AutoCAD 2000.

Ayudas a la precisión del dibujo: Asistentes de inicio.

Objetos elementales y complejos: Creación, edición y visualización.

Almacenamiento y recuperación de archivos.

Capas creación y control. Textos: creación y control. Bloques. Acotación: estilos y aplicación

Se trabajará básicamente en 2 dimensiones, pero se mencionará la existencia de 3 D y del módulo de tuberías.

#### 9.- Instalaciones de GLP y GNC

Características del Gas Licuado (GLP), obtención y composición. Distribución de gas licuado: a granel, en cilindros. Equipos y baterías de gas envasado. Cálculo de instalaciones de gas envasado.

Características del Gas Natural Comprimido (GNC), propiedades y composición. Distribución de GNC.

Esquema de plantas de GNC. Características de los equipos. consideraciones de cálculo en plantas de GNC.

#### 10.- Evaluación y Gestión de Proyectos de Gas Natural

Riesgos asociados a las actividades laborales en las distintas etapas de la construcción y el mantenimiento de redes e instalaciones de gas natural. Legislación vigente.

Acción toxicológica del gas natural sobre las personas. Riesgo de incendio o explosión. Instrumentos de detección de la mezcla explosiva. Inertizado de instalaciones.

Identificación, análisis y evaluación de riesgos de instalaciones de gas natural. Índices Dow de fuego y explosiones. Explosión de una nube confinada y no confinada. Modelos. Prevención de incendios en instalaciones de gas natural. Repuestas a situaciones de emergencia. Planes de contingencia.

Parámetros ambientales relacionados con las actividades de construcción, mantenimiento y operación de redes e instalaciones de gas natural. Evaluación del impacto ambiental. Legislación vigente.

#### 11.- Seguridad y Análisis de Riesgos

Características de los proyectos de instalaciones para gas natural. Etapas de planificación y gestión del proyecto: estudios previos, la planificación detallada, puesta en marcha supervisión y control. Estrategias del proyecto, prevención de conflictos.





# RESOLUCIÓN CS N° 044/03

Universidad Nacional de Salta

CONSEJO SUPERIOR

Av. BOLIVIA 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

Aspectos económicos – financieros que inciden en el diseño de instalaciones de gas natural y gas licuado. Ingeniería básica, organización y gastos generales, recursos humanos. Estimación de costos y gastos. Financiación del proyecto. Evaluación financiera. Evaluación económica.

Uso de herramientas informáticas para la gestión del proyecto y su evaluación. Análisis de casos

## 12.- Trabajo Final

Dentro del segundo ciclo el alumno presentará a la Comisión Coordinadora de esta Especialidad un plan tentativo para realizar su trabajo final o monografía que esté encaminado a proyectar y programar una instalación para gas (red de distribución domiciliaria para una localidad, instalación tipo industrial completa, planta de GLP, estación de despacho de GNC, u otra similar), incluyendo los antecedentes del mismo, los objetivos, los planos de detalle, los cálculos, el presupuesto y la programación de las actividades para la ejecución de la obra.

Una vez acordado con la Comisión el trabajo definitivo, se establecerá el plazo para su presentación que no podrá exceder los 12 (meses) a partir del inicio del segundo ciclo.

Una vez completada la versión final, será evaluada por una Comisión Evaluadora designada especialmente para cada caso por la Comisión Coordinadora de esta Especialidad.

De no ser aprobada por la Comisión Evaluadora, el interesado deberá reformular su presentación, atendiendo las observaciones que se formulen, en un plazo no mayor de 3 (tres) meses posteriores.

## Carga horaria, fecha (tentativa) de realización y requisitos de aprobación

Etapas	Módulo	Carga horaria	Fecha Realización	Requisito Aprobación
Nivelación	1	30	Marzo 2.003	Cuestionario teórico-práctico
	2	30	Abril 2.003	Cuestionario teórico-práctico
Primer Ciclo	3	40	Mayo 2.003	Cuestionario teórico-práctico
	4	30	Junio 2.003	Trabajo integrador
	5	30	Julio 2.003	Cuestionario teórico-práctico
	6	40	Agosto 2.003	Cuestionario teórico-práctico
	7	30	Setiembre 2.003	Cuestionario teórico-práctico
Segundo Ciclo	8	40	Octubre 2.003	Trabajo integrador
	9	30	Noviembre 2.003	Cuestionario teórico-práctico
	10	30	Diciembre 2.003	Análisis de casos
	11	30	Febrero 2.004	Análisis de casos
	12	40	Marzo 2.004	Trabajo monográfico

## MODALIDAD

La especialización en Diseño de Redes e Instalaciones de Gas Natural tiene una duración aproximada de 12 meses.

Las actividades prácticas se realizarán en el Centro de cómputos, Planta Piloto, Laboratorio, Aula, Trabajo de campo o Visita a Instalaciones, dependiendo en cada caso de las actividades programadas por los Docentes. En los módulos de 30 horas de duración total, se desarrollan 20 horas de clases teórico – prácticas, y 10 horas adicionales para consulta y evaluación. Similarmente, los módulos de 40 horas, tienen 30 horas de clases teórico – prácticas y 10 horas para consulta y evaluación

Para obtener el título, el aspirante deberá aprobar en su totalidad el plan de estudios y presentar una monografía o trabajo que esté encaminado a proyectar y programar una red o instalación de gas.

## EVALUACION DEL ALUMNO

Cada Profesor responsable a cargo del Módulo deberá entregar a la Comisión Coordinadora de la Carrera, un programa analítico del mismo, detallando las modalidades operativas del módulo y los requisitos de su aprobación. La escala de calificación será de 0 a 10, aprobándose con una nota mínima de cuatro (4).

## ADMISIÓN

La solicitud de admisión se tramita a través de la Facultad por nota anexando los siguientes documentos :

Fotocopia del título profesional.

Fotocopia del documento de identidad

Tres fotografías tamaño cédula.





# RESOLUCIÓN CS N° 044/03

Universidad Nacional de Salta

## CONSEJO SUPERIOR

Av. BOLIVIA 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

Pago de la inscripción por valor de \$100

### COSTO DE LOS MODULOS

Valor de cada Módulo Temático:

\$100 (cien pesos), para Docentes de la Facultad de Ingeniería y Profesionales matriculados en el Consejo Profesional de Ingenieros y en el Colegio Profesional de Arquitectos.

\$ 150 para otros Profesionales.-.

En todos los casos, estos aranceles serán abonados al comienzo de cada módulo.

Los valores de la matrícula de inscripción y de aranceles por módulo, son válidos para el período lectivo 2.003.

### FECHA DE INSCRIPCIONES Y DE INICIACIÓN:

Se recibirán inscripciones desde el Lunes 10 de Febrero de 2.003 en Area Operativa de la Facultad de Ingeniería.

Reunión informativa para inscriptos e interesados, Martes 4 de Marzo a 18:00 horas.

### COMISIÓN COORDINADORA DE LA CARRERA

Director : MSc. Ing. Héctor José Solá Alsina

Miembro Titular: Dra. Graciela Morales

Miembro Titular: Ing. Alfredo Bass

Miembro Titular: Ing. Roberto Fernandez

Miembro Titular: Ing. Pedro D'Innocenzo

Miembro Suplente: Ing. Gloria Villaflor

Miembro Suplente: Dra. Eleonora Erdmann

### DOCENTES DE LA CARRERA

Etapa	Módulos Temáticos	Docente Responsable	Docente Asistente
Nivelación	1.- Seminario Introducción al Uso de Computadoras	Ing. Alfredo Gabín	Ing. Bárbara Villanueva Ing. Orlando Domínguez
	2.- Propiedades Físico-Químicas y Termodinámicas del Gas Natural y sus Componentes.	Dra. Graciela Morales	Dra. Eleonora Erdmann
Primer Ciclo	3.- Materiales de Corrosión - El Uso de las Normas Técnicas en las Instalaciones de Gas.	Ing. Alfredo Bass	Ing. Juan Robín
	4.- Fundamentos del Flujo de Fluidos Compresibles y Transmisión del Calor	Ing. María Soledad Vicente	Ing. Antonio Bonomo
	5.- Diseño de Redes de Gas Natural	Ing. Lorgio Mercado	Ing. Pedro D'Innocenzo *
	6.- Teoría de Combustión	Ing. Rubens Pocoví	Ing. Gloria Villaflor
	7.- Fundamentos de Medición, Regulación y Automatización del Gas	Ing. Héctor J. Solá	Ing. José María Peralta *
Segundo Ciclo	8.- Dibujo Técnico Asistido por Computadora	Ing. José Ricardo Tolaba	Arq. María Grión
	9.- Instalaciones de GLP y GNC	Ing. Lorgio Mercado	
	10.- Evaluación y Gestión de Proyectos de Gas Natural	MSc. Ing. Héctor J. Solá	
	11.- Seguridad y Análisis de Riesgos	Ing. Roberto Fernández	
	12.- Trabajo Final	Comisión Coordinadora	

\* Profesionales invitados por la Facultad.

### RECURSOS DISPONIBLES

Para el desarrollo de las actividades se cuenta con las instalaciones edilicias y mobiliarias de la Facultad de Ingeniería, asimismo los cursantes podrán disponer en un todo de acuerdo a la programación establecida por la Facultad y disponibilidades: del Centro de Cómputos, Salas de Proyecciones, Laboratorios, Planta Piloto y Biblioteca.





# RESOLUCIÓN CS Nº 044/03

Universidad Nacional de Salta

CONSEJO SUPERIOR

Av. BOLIVIA 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

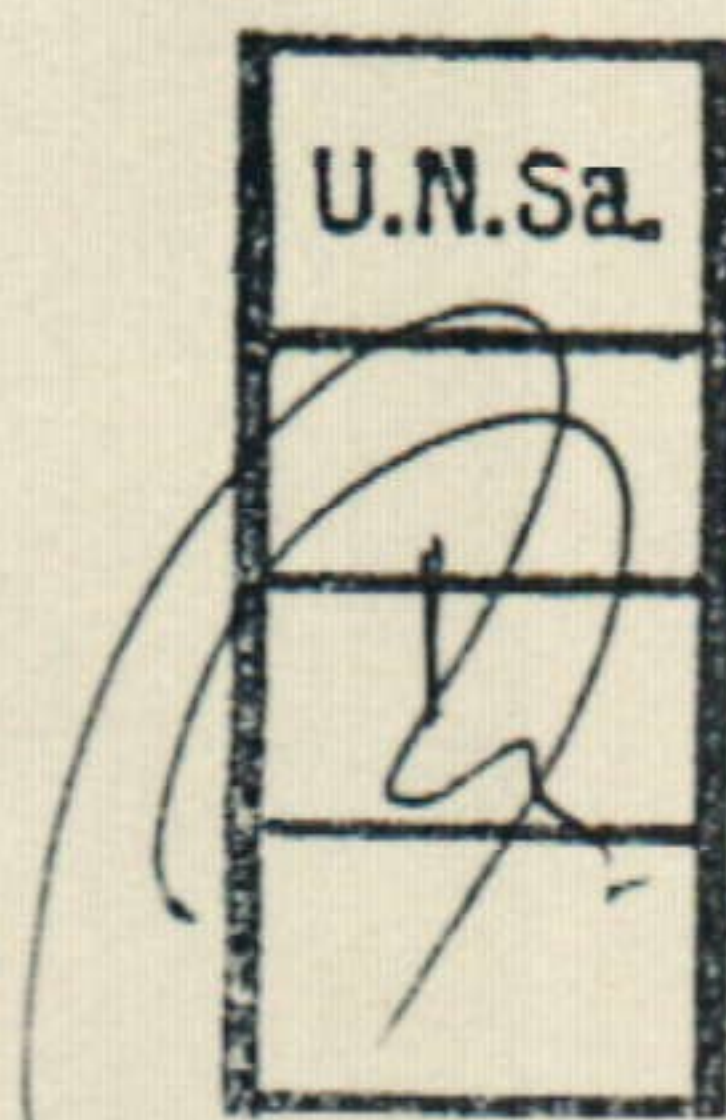
## FINANCIAMIENTO

La carrera de postgrado de Especialista en **Diseño de Redes e Instalaciones de Gas Natural** será autofinanciada por los profesionales inscriptos en la carrera, mediante el cobro de una cuota mensual. La Comisión de Carrera fijó tentativamente los siguientes aranceles y tomó como base para estimar los ingresos: un número (mínimo) de 20 alumnos cursantes regulares y un máximo de 10 profesionales no inscriptos en la carrera, interesados en cursar los módulos de la especialidad.

Item	Concepto	Monto Anual
I.	<b>Ingresos</b>	
I.1	Matrícula de inscripción (sobre la base de 20 inscriptos)	\$ 2.000.-
I.2	Aranceles de los cursos (uno por mes)	\$22.000.-
I.3	Aranceles de cursantes no regulares (hasta 10 por curso, est.20%)	\$ 4.000.-
I.4	Donaciones	---
	Total de Ingresos	\$ 28.000.-
II.	<b>Egresos</b>	
II.1	Retribución a Docentes e Invitados (base \$40.- la hora)	\$ 16.000.-
II.2	Retribución Apoyo Administrativo (base \$200 por mes)	\$ 2.400.-
II.3	Gastos de publicidad, compra de libros, reproducciones, etc.	\$ 4.400.-
II.4	Retribución a la UNSa (cursos autofinanciados, 10%)	\$ 2.400.-
II.5	Remanente de libre disponibilidad para la Facultad	\$ 2.800.-
	Total de Egresos	\$ 28.000.-

## EVALUACION Y AUTOEVALUACION DE LA CARRERA

La carrera será autoevaluada por los propios alumnos y docentes en virtud de los logros de los objetivos planteados a través de la respuesta a un instrumento de relevamiento de información.



Prof. Juan Antonio Barbosa  
Secretario Consejo Superior

Dr. VICTOR OMAR VIERA  
RECTOR