

RIO GALLEGOS, 04 DIC. 2006

VISTO:

El Expediente N° 61.047/06 de la Unidad Académica Río Gallegos; y

CONSIDERANDO:

QUE a fs. 2 obra Nota interpuesta por la Dra. Adriana PAJARES en su calidad de Directora del Programa de Formación de Grado de la Carrera Ingeniería Química mediante la cual eleva propuesta del Plan de Estudio de Ingeniería Química;

QUE la Universidad Nacional de la Patagonia Austral ha establecido en su Plan de Desarrollo Institucional 2005-2009 el objetivo de definir una estructura curricular de Ciclos y Trayectos de grado y la creación de nuevas ofertas de grado relevantes para el desarrollo social y productivo regional;

QUE en el marco de estos lineamientos estratégicos surge la propuesta de la apertura de la Carrera mencionada precedentemente;

QUE los objetivos principales de la Carrera Ingeniería Química son ofrecer una sólida formación común a la familia de las ingenierías en los aspectos disciplinares básicos, incluir contenidos y herramientas fundamentales en las ingenierías contemporáneas, mejorar la articulación entre la formación del Ciclo Secundario y la Metodología de la Enseñanza, preparar a los estudiantes para el desarrollo de una mentalidad analítica con máxima capacidad para la resolución de problemas, desarrollar en los estudiantes la vocación para el autoaprendizaje permanente y brindar capacidades básicas para el mejoramiento del aprendizaje y la expresión oral y escrita;

QUE la Carrera citada con anterioridad está compuesta por los espacios curriculares agrupados Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias;

QUE por Nota N° 700/06 la Directora del Departamento Ciencias Exactas y Naturales solicita el aval del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Química y su remisión al Consejo Superior para tratamiento;

QUE tratado en acto plenario se aprobó por unanimidad avalar la propuesta del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Química y elevar los presentes actuados al Consejo Superior para su tratamiento;

POR ELLO:

EL CONSEJO DE LA UNIDAD  
ACADEMICA RÍO GALLEGOS  
ACUERDA:

ARTICULO 1°.- AVALAR la propuesta del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Química para su implementación en la Unidad Académica Río Gallegos y remitir al Consejo Superior para su tratamiento.-



Martha Beatriz Carrizo  
a/c. Subdirección de Despacho  
Consejo de Unidad  
UNPA-UARG



Dr. Alejandro Súnico  
Decano  
UNPA-UARG

ACUERDO N°

67

## **PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**TÍTULO: INGENIERO QUIMICO**

**DURACIÓN: 5 (CINCO) AÑOS**

**CARGA HORARIA TOTAL: 4085 HORAS**

### **FUNDAMENTACIÓN DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIO**

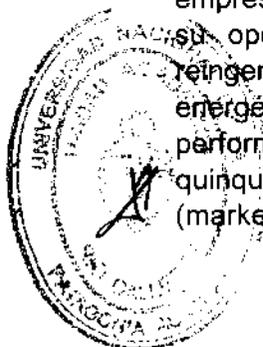
De acuerdo a lo expresado por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) en el Proyecto Estratégico para la reforma curricular de las Ingenierías, el Sistema Nacional de Formación de Ingenieros debe contribuir de manera destacada al desarrollo sustentable de las regiones.

El contexto en el que se debe producir y aplicar este conocimiento está dominado por una revolución científico tecnológica que al decir de Manuel Castells está cambiando aceleradamente la base material de la sociedad, produciendo una modificación profunda en los modos de desarrollo por el impacto de una nueva economía informacional.

Asimismo la rápida evolución de los mercados laborales hace que el ingeniero deba cambiar su perfil varias veces durante su vida activa. Esto requiere una adecuada preparación para continuar permanentemente con su formación, no solo en los aspectos tradicionales específicos de la disciplina sino también en los vínculos que estos tienen con la sociedad y el Estado. La opción por el desarrollo sustentable requiere de profesionales – ciudadanos con conocimientos suficientes para abordar la complejidad de las interrelaciones que se establecen entre las demandas de equidad social, desarrollo económico, sustentabilidad ambiental y calidad institucional, intra e inter - generacionalmente como se viene señalando en el mundo desde la aparición del informe Brutland en 1987, con sus antecedentes en la conferencia de Estocolmo en 1972 y su perfeccionamiento en la cumbre de Río en 1992 y Johannesburgo de 2002.

La Ingeniería Química ha cambiado sustancialmente en las últimas décadas y la perspectiva es que lo seguirá haciendo dado entre otras cosas, los avances de los sistemas tecnológicos que permiten una formidable capacidad de almacenamiento y disponibilidad de información. En estos sistemas se encuentran las propiedades termodinámicas de los compuestos puros, datos de equilibrio de fases, modelos y correlaciones necesarios para estimar propiedades de mezclas, métodos numéricos, modelos estacionarios y dinámicos de las operaciones fundamentales y capacidad de combinarlos para simular comportamiento de plantas.

Las herramientas informáticas no se encuentran precisamente concentradas en el ámbito académico sino en el empresario y en la sociedad civil, situación ésta que debe alcanzar rápidamente una relación de mayor paridad. El egresado encuentra hoy que toda empresa competitiva dispone de los elementos computacionales necesarios para el análisis de su operación. Sus profesionales no trabajan tanto en diseños originales como en la reingeniería, la reorganización de la producción, la optimización de procesos, la integración energética, la solución de problemas ambientales, el mejor control de la calidad y la performance de las operaciones. Nuevas áreas de empleo han aparecido en el último quinquenio que también reconocen la capacidad del ingeniero para resolver problemas (marketing, comercialización y recursos humanos).



La Ingeniería Química no evoluciona en una sola dirección, la percepción es que avanza por caminos de aplicaciones que se convierten en especialidades: la producción y uso de materiales especiales incluyendo metalúrgicos y polímeros, los problemas del medio ambiente, la mayor atención de la productividad y calidad de los productos, las tecnologías de producción biotecnológica y farmacéutica, la producción y calidad de alimentos, la búsqueda de diseños y formas de operación eficientes y la planificación de la producción y los servicios.

Consecuentemente, el Ingeniero Químico de comienzos del próximo milenio debe tener una fuerte formación en los principios básicos de la Ingeniería Química, con una estructura mental ágil, flexible y máxima capacidad para la resolución de problemas utilizando las técnicas más modernas.

La Universidad Nacional de la Patagonia Austral ha establecido en su Plan de Desarrollo Institucional 2005 – 2009 el objetivo de definir una estructura curricular de ciclos y trayectos del grado y la creación de nuevas ofertas de grado relevantes para el desarrollo social y productivo regional. En el marco de estos lineamientos estratégicos surge la propuesta de la apertura en el ámbito de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral de la carrera de Ingeniería Química.

### **OBJETIVOS**

La carrera de Ingeniería Química busca:

- Ofrecer una sólida formación, común a la familia de las ingenierías, en los aspectos disciplinares básicos vinculados a las ingenierías.
- Incluir contenidos y herramientas fundamentales en las ingenierías contemporáneas.
- Mejorar la articulación entre la formación del ciclo secundario y el ingreso a la Universidad.
- Implementar acciones que mejoren el Régimen de Enseñanza y la Metodología de la enseñanza.
- Preparar a los estudiantes para el desarrollo de una mentalidad analítica con máxima capacidad para la resolución de problemas.
- Desarrollar en los estudiantes la vocación para el autoaprendizaje permanente.
- Brindar capacidades básicas para el mejoramiento del aprendizaje y la expresión oral y escrita.

### **CONJUNTO DE CONOCIMIENTOS, CAPACIDADES Y APTITUDES**

El alumno que complete la carrera de Ingeniería Química logrará:

- Capacidad para trabajar en equipo a partir de la construcción de metas comunes a través de un entendimiento interpersonal y en forma comunicativa.
- Disposición para la actualización permanente y para el trabajo colaborativo en equipos de trabajo.

- Sólida formación básica en las disciplinas específicas de la Ingeniería Química.
- Capacidad para la aplicación de los saberes en la resolución de problemas.
- Manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la construcción de saberes.
- Capacidad para el uso de sistemas de representación gráfica.
- Manejo de instrumental de laboratorio.

### **COMPETENCIAS**

El alumno que complete la carrera de Ingeniería Química estará capacitado para:

- Integrar grupos de trabajo asumiendo una actitud cooperativa y reflexiva para la búsqueda de soluciones o promoviendo la misma.
- Adaptar y resolver situaciones complejas.
- Sistematizar información con autonomía, estableciendo criterios de priorización.
- Desarrollar la capacidad de estudio independiente buscando, seleccionando y utilizando estratégicamente los recursos disponibles.
- Resolver problemas a partir del uso estratégico y heurístico de los saberes construidos.
- Aplicar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.
- Desarrollar el pensamiento lógico - formal.
- Manejar el lenguaje simbólico de la disciplina para comprender, producir e informar resultados.
- Utilizar sistemas de representación gráfica.
- Desarrollar estrategias para la resolución de situaciones problemáticas a partir de la identificación y representación de los datos, y el establecimiento de relaciones integrando los saberes.
- Utilizar modelos de simulación simples.
- Manipular instrumental de laboratorio para realizar experiencias
- Realizar prácticas de laboratorio para inferir y verificar leyes, comprender fenómenos y efectuar mediciones.

### **ORGANIZACION CURRICULAR**

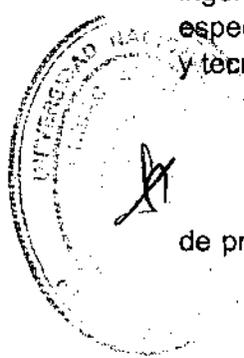
La carrera de Ingeniería Química está compuesta por espacios curriculares agrupados en 4 categorías:

#### **Ciencias Básicas**

Las ciencias básicas abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras de ingeniería, asegurando 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.

#### **Tecnologías Básicas**

Las tecnologías básicas apuntan a la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas de la Ingeniería teniendo como fundamento las Ciencias Básicas. Los principios



fundamentales de las distintas disciplinas son tratados con profundidad para su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de tales problemas.

### Tecnologías Aplicadas

Deben considerarse los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. A partir de la formulación de los problemas básicos de la ingeniería deben incluirse los elementos fundamentales del diseño, abarcando aspectos tales como el desarrollo de la creatividad, resolución de problemas de ingeniería, metodología de diseño, análisis de factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad, estética e impacto social. Las Tecnologías Aplicadas deberán formar competencias en: Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias, Ingeniería de las reacciones químicas, Sistemas de Control y Procesos industriales.

### Complementarias

Se orientan a formar competencias en Economía, Legislación, Organización Industrial, Gestión Ambiental, Formulación y Evaluación de Proyectos, y Seguridad del Trabajo y Ambiental, con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones. Cubren aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento considerado indispensable para la formación integral del ingeniero.

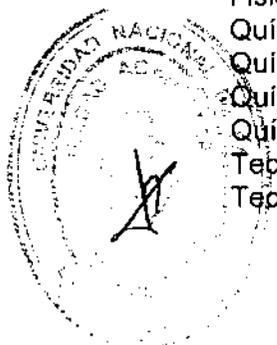
La carrera de Ingeniería Química comprende:

1. Un conjunto de asignaturas de las ciencias básicas comunes a todas las carreras de Ingeniería incluidas en la Resolución N° 1232/01 del Ministerio de Educación de la Nación, formado por los espacios curriculares:

Álgebra  
Análisis Matemático I  
Análisis Matemático II  
Análisis Matemático III  
Estadística Aplicada  
Cálculo Numérico  
Física I  
Física II  
Química General  
Química Inorgánica  
Sistemas de Representación e Informática

2. Un conjunto de asignaturas del grupo de las Tecnologías Básicas específicas para cada carrera de Ingeniería incluidas en la Resolución N° 1232/01 del Ministerio de Educación de la Nación.

Termodinámica  
Fisicoquímica  
Química Orgánica I  
Química Orgánica II  
Química Analítica I  
Química Analítica II  
Tecnología de la Electricidad y Servicios Auxiliares (TESA)  
Tecnología de Materiales y Mecánica



3. Un conjunto de asignaturas del grupo de las Tecnologías Aplicadas específicas para cada carrera de Ingeniería incluidas en la Resolución N° 1232/01 del Ministerio de Educación de la Nación.

Principios de Biotecnología  
Fenómenos de Transporte  
Operaciones Unitarias I  
Operaciones Unitarias II  
Operaciones Unitarias III  
Dinámica y Control de Procesos  
Procesos Unitarios  
Industrias Químicas

4. Un conjunto de asignaturas del grupo de las Complementarias incluidas en la Resolución N° 1232/01 del Ministerio de Educación de la Nación.

Introducción al Conocimiento Científico  
Análisis y Producción del Discurso  
Ciencia, Universidad y Sociedad  
Economía y Organización Industrial  
Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental

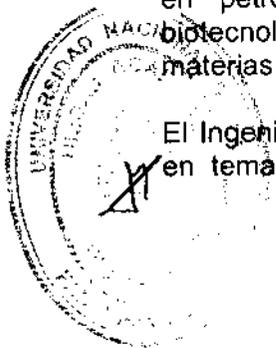
#### **DISTRIBUCIÓN HORARIA POR GRUPO DE MATERIAS**

<b>Grupo</b>	<b>Horas</b>
Ciencias Básicas	1365
Tecnologías Básicas	870
Tecnologías Aplicadas	1020
Complementarias	330
<b>TOTAL</b>	<b>3585</b>

#### **CAMPO LABORAL**

EL campo de acción del Ingeniero Químico es extremadamente amplio, siendo su CAMPO PROFESIONAL ESPECÍFICO el de las Industrias de Procesos en donde puede desempeñarse en todas y cada una de sus áreas dado lo amplio de su formación: en la explotación petrolera, en petroquímica, en la industria alimenticia, farmacéutica, de fertilizantes, procesos biotecnológicos, en la química inorgánica, etc., es decir, en actividades de transformación de materias primas o semielaboradas en productos de mayor valor agregado.

El Ingeniero Químico puede desempeñarse en forma independiente como asesor o consultor en temas relacionadas con temas con la especialidad (entre ellos, Diseño de Reactores,



Procesos de separación, Biotecnología, Tratamiento de efluentes, Temas de Higiene y Seguridad Industrial, Aseguramiento de la Calidad, Tecnologías limpias, etc).

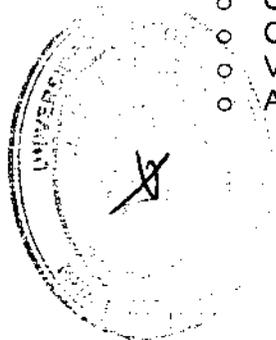
El Ingeniero Químico puede dedicarse a la investigación y desarrollo de productos, pasando por la etapa de producción y control de los mismos, hasta llegar a su comercialización. En cualquiera de estas tareas el Ingeniero Químico tiene un enfoque amplio, ya que las lleva a cabo teniendo en cuenta desde los aspectos económicos del proceso, pasando por la seguridad de la planta y la calidad del producto, hasta el impacto ambiental y el tratamiento de efluentes. Esta formación le permite organizar empresas propias, productoras de bienes y/o servicios.

El Ingeniero Químico puede formar parte y/o dirigir Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica e integrar cuadros Docentes del Sistema Universitario.

## PERFIL DE LOS GRADUADOS

Se espera que el Ingeniero Químico que se forme en la UNPA de acuerdo con el presente plan de estudios posea:

- o Sólida formación general científica y tecnológica para resolver una amplia variedad de problemas tecnológicos, abordando los temas profesionales con solvencia teórica y actitud innovadora.
- o Capacidad para seleccionar, manejar, crear y desarrollar nuevas tecnologías.
- o Capacidad para formular, diseñar, conducir y participar en proyectos de investigación y tecnológicos.
- o Habilidades instrumentales para la toma de decisiones en relación con problemas y escenarios diversos.
- o Espíritu crítico para discernir y capacidad para decidir entre varias opciones.
- o Condiciones básicas de flexibilidad personal para adecuarse y desempeñarse productivamente en situaciones cambiantes y diversas.
- o Capacidad de manejo de situaciones bajo incertidumbre.
- o Conciencia de la limitación de los recursos naturales no renovables para encaminar la actividad industrial sin detrimento del equilibrio natural.
- o Conocimientos para que tenga en cuenta los requisitos de calidad, higiene y seguridad en el trabajo e impacto ambiental.
- o Actitudes personales favorables al trabajo en equipos interdisciplinarios
- o Disposición y habilidad para el estudio continuo
- o Capacidad para actuar como agente transformador de la realidad social.
- o Capacidad para analizar las consecuencias políticas del manejo de la tecnología.
- o Visión geopolítica actualizada del país y del mundo.
- o Aptitudes profesionales con sentido humanístico y ético.



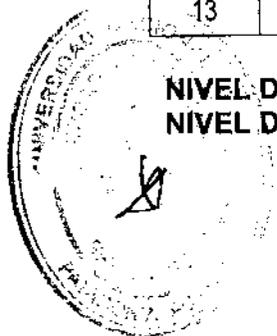
## PRIMER AÑO

Orden	Código	Asignatura	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividad	
1	1527	Química General	1	C	8	120		
2	1528	Álgebra	1	C	10	150		
3	0901	Análisis y Producción del Discurso	1	A	2	60		
4	1107	Introducción al Conocimiento Científico	1	C	4	60		
5	1529	Química Inorgánica	2	C	8	120	1527	
6	1530	Análisis Matemático I	2	C	10	150		
7	1108	Ciencia, Universidad y Sociedad	2	C	4	60		

## SEGUNDO AÑO.-

Orden	Código	ASIGNATURA	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	CORRELATIVIDAD	
8	1531	Análisis Matemático II	1	C	10	150	1528	1530
9	1532	Física I	1	C	8	120	1530	
10	1535	Química Analítica I	1	C	6	90	1529	
11	1536	Química Orgánica I	2	C	8	120	1527	
12	1533	Física II	2	C	10	150	1531	1532
13	1534	Termodinámica	2	C	8	120	1529	1532

**NIVEL DE INGLES APROBADO PARA CURSAR MATERIAS DE 3º**  
**NIVEL DE INFORMÁTICA APROBADO PARA CURSAR MATERIAS DE 3º**



6 7

TERCER AÑO.-

Orden	Código	ASIGNATURA	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	CORRELATIVIDAD	
14		Análisis Matemático III	1	C	8	120	1531	
15		Química Orgánica II	1	C	8	120	1536	
16		Fisicoquímica	1	C	8	120	1534	
17		Estadística Aplicada	1	C	6	90	1531	
18		Fenómenos de Transporte	2	C	10	150	1531	1534
19		Calculo Numérico	2	C	6	90	1531	1532
20		Química Analítica II	2	C	6	90	1529	
21		Sistemas de Representación e Informática	2	C	5	75		

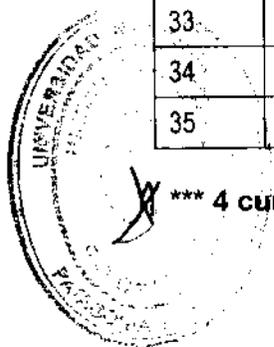
CUARTO AÑO.

Orden	Código	ASIGNATURA	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	CORRELATIVIDAD	
22		Operaciones Unitarias I	1	C	10	150	18-19	
23		TESA	1	C	8	120	1533	1534
24		Tecnología de materiales y Mecánica	1	C	6	90	1527-1532	1530
25		Principios de Biotecnología	2	C	6	90	15	
26		Operaciones Unitarias II	2	C	8	120	18-19	
27		Operaciones Unitarias III	2	C	8	120	18-19	
28		Procesos Unitarios	2	C	10	150	16-18-20	19

QUINTO AÑO.-

Orden	Código	ASIGNATURA	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	CORRELATIVIDAD	
29		Dinámica y control de Procesos	1	C	8	120	1533	14
30		Seguridad Higiene y Gestión Ambiental	1	C	6	90	26-27-28-	23-22
31		Industrias Químicas	1	C	8	120	19-27-	22-26
32		Economía y Organización Industrial	1	C	4	60		
33		Optativa I	2	C	4	60		
34		Optativa II	2	C	4	60		
35		Proyecto final	2	C	10	150	***	

\*\*\* 4 cursado para cursarla y todas las materias rendidas para rendirlo.



6

7

PRACTICA SUPERVISADA OBLIGATORIA 200 HS

**CARGA HORARIA TOTAL : 4085 HS**

**MENU DE OPTATIVAS**

Gestión de las Organizaciones  
Gestión de la Calidad  
Gerenciamiento Ambiental  
Mineralogía e Industrias Extractivas



6 7

## INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

### Formación experimental:

En el siguiente cuadro se presentan las asignaturas que prevén prácticas de laboratorio así como las cargas horarias mínimas previstas para su desarrollo. En las fichas de actividades curriculares de cada una de ellas se incluyen los listados de trabajos prácticos:

Código	Asignatura	Hs semanales	Hs totales
1527	Química General	3 hs	45 hs
1532	Física I	3 hs	45 hs
1535	Química Analítica I	3 hs	45 hs
1536	Química Orgánica I	3 hs	45 hs
1533	Física II	3 hs	45 hs
1534	Termodinámica	2 hs	30 hs
	Química Orgánica II	3 hs	45 hs
	Fisicoquímica	2 hs	30 hs
	Química Analítica II	3 hs	45 hs

### Resolución de problemas de ingeniería:

La resolución de problemas abiertos de ingeniería se realizará en forma progresiva, comenzando con problemas simples en asignaturas donde aún no se poseen todos los elementos necesarios para un abordaje complejo, y se irán profundizando a medida de que los alumnos posean los conocimientos necesarios para ello. A continuación se detallan las asignaturas en las que se incluirán este tipo de actividades y las cargas horarias mínimas destinadas:

Código	Asignatura	Hs totales
	Fenómenos de transporte	20
	Electrotecnia	20
	Operaciones físicas I	30
	Servicios industriales	30
	Operaciones físicas II	30
	Operaciones Físicas III	40
	Procesos unitarios	40

### Actividades de proyecto y diseño:

Las actividades de proyecto y diseño se realizará en forma progresiva, comenzando con problemas simples en asignaturas donde aún no se poseen todos los elementos necesarios para un abordaje complejo, y se irán profundizando a medida de que los alumnos posean los conocimientos necesarios para ello. Culminarán en el trabajo final, con una carga horaria de 150 hs, donde los estudiantes deberán integrar todo lo aprendido en la carrera en un proyecto orientado al diseño de una industria química.

A continuación se detallan las asignaturas en las que se incluirán este tipo de actividades y las cargas horarias mínimas destinadas:

Código	Asignatura	Hs totales
	Fenómenos de transporte	20
	Electrotecnia	20
	Operaciones físicas I	30
	Servicios industriales	30
	Operaciones físicas II	30



	Operaciones Físicas III	40
	Procesos unitarios	40
	Industrias químicas	60
	Mineralogías e industrias extractivas	40

### **Práctica profesional supervisada**

Está prevista una práctica profesional supervisada de 200 horas en Industrias de la región



6 7

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### **I. CONJUNTO DE ASIGNATURAS COMUNES A TODAS LAS CARRERAS DE INGENIERÍA INCLUIDAS EN LA RESOLUCIÓN N° 1232/01 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN**

#### **1527. QUÍMICA GENERAL**

Sistemas materiales. Estequiometría. Modelos atómicos. Tabla Periódica. Unión Química. Estado gaseoso. Soluciones. Equilibrio químico. pH. Equilibrios ácido-base. Soluciones amortiguadoras. Equilibrios redox. Titulaciones. Propiedades coligativas

#### **1528. ÁLGEBRA**

Principio de inducción completa. Vectores, matrices, operaciones con vectores y matrices. Dependencia e independencia lineal. Rango de una matriz. Determinante. Matrices semejantes. Matrices simétricas. Sistemas de ecuaciones lineales, aplicaciones de la eliminación de Gauss en matrices de orden 2 y 3 y generalización. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales y matrices. Producto escalar. Normas de matrices y vectores. Proyecciones ortogonales. Diagonalización de matrices, autovalores y autovectores. Aplicaciones. Cónicas y cuádricas. Álgebra vectorial en el espacio tridimensional.

#### **1529. QUÍMICA INORGÁNICA**

Las propiedades de los sólidos. Enlace químico. Orbitales atómicos y orbitales moleculares. Las propiedades periódicas. Óxidos, peróxidos y superóxidos. Hidruros. Hidrógeno. Elementos representativos de los grupos I a IV. Elementos representativos de los grupos V a VIII. Metales de transición. Los complejos de los metales de transición. Teorías del enlace de coordinación. Compuestos de coordinación. La química inorgánica en los sistemas biológicos. Algunos aspectos de la química bioinorgánica. Química nuclear.

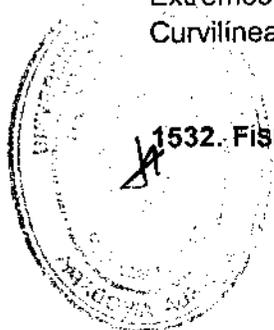
#### **1530. ANÁLISIS MATEMÁTICO I**

Números Reales. Funciones de una variable. Límite de Funciones. Límite y Continuidad. Derivadas. Aplicaciones. Integrales, Aplicaciones de la Integral Definida. Sucesiones Numéricas. Series numéricas.

#### **1531. ANÁLISIS MATEMÁTICO II**

Álgebra Vectorial en  $R^3$ . Funciones Vectoriales de Variables Reales. Funciones Vectoriales de varias variables reales. Límite y continuidad. Derivadas Parciales. Funciones Implícitas. Extremos Libres. Integrales Dobles y triples. Campos Vectoriales y Escalares. Integrales Curvilíneas. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

1532. FÍSICA I



6

7

Estática. Descripción del movimiento de una partícula. Causas del movimiento de una partícula. Trabajo y energía. Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento e impulso. Descripción de la rotación de cuerpo rígido. Causas del movimiento de un cuerpo rígido. Movimientos periódicos. Mecánica de los fluidos. Calor y temperatura. Ondas Mecánicas.

### **1533. FÍSICA II**

Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Capacidad. Dieléctricos. Corriente eléctrica. Campo magnético. Inducción magnética. Magnetismo en la materia. Corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica Física y Geométrica

### **0901. ANÁLISIS Y PRODUCCIÓN DEL DISCURSO**

Análisis y comprensión del discurso: nociones básicas de teoría de la Comunicación y de la Enunciación, de Semántica y de Pragmática. Análisis y Producción del discurso: Operaciones de planificación del texto, como unidad semántico-pragmática. Del plan global a la puesta en texto: cohesión y coherencia. La arquitectura de la frase, del párrafo y del texto. Normativa: problemas de gramaticalidad, de adecuación y de estilo.

### **1107. INTRODUCCIÓN AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**

Filosofía, Ciencia y Epistemología. Clasificación de las Ciencias. Estructura y validez de las teorías. Nuevas posturas sobre la Ciencia.

### **1108. CIENCIA, UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD**

La ciencia como producción social. La universidad moderna como organización del conocimiento: modelos y sentidos. Relaciones entre la Universidad, la Sociedad y el Estado. La Universidad desde una perspectiva histórica. Ciencia y proyectos universitario en la región patagónica.

## **II. CONJUNTO DE ASIGNATURAS ESPECÍFICAS PARA EL CICLO DE INGENIERÍA ORIENTACIÓN QUÍMICA**

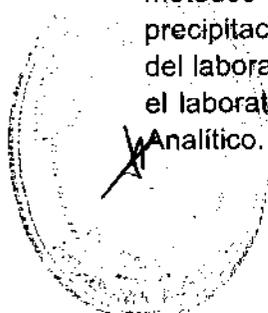
### **1534. TERMODINÁMICA**

Principio cero de la termodinámica. Gases ideales y reales. Primera ley de la Termodinámica. Energía interna y entalpía. Transformaciones de gases. Segunda ley de la Termodinámica. Entropía. Máquinas térmicas. Tercera ley de la termodinámica. Equilibrio de fases

### **1535. QUÍMICA ANALÍTICA I**

El análisis químico. Manejo de equipamiento básico de laboratorio. Toma y preparación de muestras. Operaciones analíticas básicas. Introducción a la quimiometría: aplicaciones de los métodos de la estadística. Métodos gravimétricos. Métodos titulométricos: valoraciones por precipitación, ácido-base, redox, complejométricas. Análisis de muestras reales. Organización del laboratorio analítico. Instalaciones básicas de un laboratorio analítico. Control de calidad en el laboratorio analítico. Sistemas de control de calidad. Calidad y seguridad en el Laboratorio

Analítico.



## **1536. QUÍMICA ORGÁNICA I**

Uniones en la química orgánica. Alcanos-petróleo. Alquenos alquinos y dienos. Ciclo alcanos hidrocarburos aromáticos. Mononucleares y polinucleares. Halogenuros de alquilo y arilo. Alcoholes fenoles y éteres. Aldehídos y cetonas. Acidos carboxílicos derivados. Grasas, aceites, jabones y detergentes.

## **3º AÑO**

### **ANÁLISIS MATEMÁTICO III**

Análisis de variable compleja. Series de Fourier. Transformada de Laplace y Fourier. Ecuaciones en Derivadas Parciales.

### **ORGANICA II**

Aminas. Sales de diazonio. Colorantes. Heterociclos. Hidratos de carbono. Polimeros. Interaccion de la energía radiante con la materia UV-IR-resonancia magnética nuclear protónica y de carbono trece. Espectroscopia de masa

### **FISICOQUIMICA**

Equilibrio químico. Cinética Química. Electroquímica. Fenómenos superficiales y catálisis

### **ESTADÍSTICA APLICADA**

Probabilidades : variables aleatorias, discreta y continua. Teoría de muestras. Regresión y correlación. Ajuste de curvas. Aplicaciones a la Ingeniería Química

### **FENÓMENOS DE TRANSPORTE**

Mecanismos del transporte de cantidad de movimiento, calor y materia. Transporte en flujo laminar. Balances diferenciales y ecuaciones de variación. Transporte en flujo turbulento. Análisis dimensional. Transporte de interfase. Transporte de energía por radiación

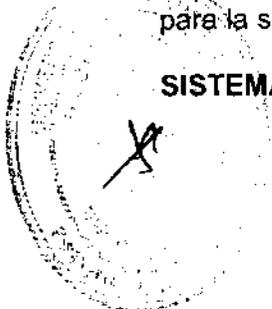
### **CALCULO NUMERICO**

Aritmética de punto flotante. Teoría de errores. Solución de ecuaciones no lineales. Interpolación polinomial. Integración y diferenciación numéricas. Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales.

### **QUÍMICA ANALÍTICA II**

Métodos de separación: técnicas cromatográficas. Métodos espectroscópicos: espectroscopía óptica. Espectroscopía atómica basada en radiación ultravioleta y visible. Espectroscopía Raman. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Espectroscopía de rayos X. Espectrometría de masa. Métodos electroquímicos. Métodos automatizados de análisis. Pautas para la selección de métodos analíticos

### **SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN E INFORMÁTICA**



Elementos geométricos simples. Sistemas CAD. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad. Croquis y planos. Tipos de dibujos. Diagramas de bloques como descriptivo del funcionamiento de sistemas tecnológicos.

Introducción al CAD CAE CAM. Ingeniería concurrente y diseño simultáneo. Evolución del dibujo como instrumento de representación hacia su integración en las etapas de diseño, proyecto, cálculo, simulación corrección, manufactura y control.

Concepto de normalización, normas de aplicación. Proyecciones ortogonales. Secciones y cortes

#### **4º AÑO**

#### **OPERACIONES UNITARIAS I**

Fluidos en reposo. Flujo de fluidos incompresibles newtonianos y no newtonianos. Cálculo de conductos con flujo incompresible; medidores de caudal; bombas. Agitación. Cálculo de conductos con flujo compresible; impulsores de gases. Flujo alrededor de cuerpos sumergidos; sedimentación; fluidización; separación de partículas. Transporte neumático. Balance de Materia y energía: Diagramas de flujo. Balances de materia con y sin reacción química. Balances de energía. Balances simultáneos de materia y energía

#### **TECNOLOGÍA DE LA ELECTRICIDAD Y SERVICIOS AUXILIARES (TESA)**

-Combustibles - combustión y equipos de combustión. Circuitos de calefacción y equipos.- Transformación de energía térmica del vapor y los combustibles en energía mecánica.- Producción de frío industrial, distintos métodos, equipamientos, cámara frigorífica.- Agua como recurso natural e industrial.- Aplicaciones del aire comprimido y el vacío en la industria.

-Corrientes alternadas.- Máquinas de corriente alternada estática.- Máquinas de corriente alternada rotativa.- Máquina de corriente continua.- Selección de máquinas.- Aparatos de maniobra, protección y canalizaciones eléctricas.- Instalaciones eléctricas

#### **TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y MECANICA**

Elementos de estabilidad. Sistemas de fuerzas planos. Fuerzas distribuidas. Equilibrio de cuerpos vinculados: chapas. Sistemas de alma llena: vigas, esfuerzos característicos. Momentos de primer y segundo orden. Elementos de resistencias de materiales. Tracción y compresión. Tensiones en cilindros y esferas de pared delgada. Tensiones de corte. Torsión. Tensiones en vigas. Deformación en vigas. Pandeo. Tensiones compuestas. Elementos de ensayos de materiales. Tracción, compresión, flexión, dureza. Materiales de construcción. Propiedades mecánicas de materiales metálicos y no metálicos. Guía de selección

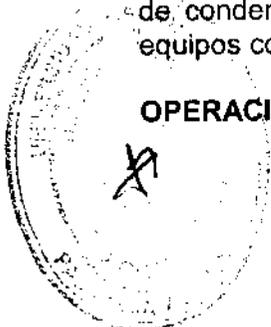
#### **PRINCIPIOS DE BIOTECNOLOGÍA**

Biología de los microorganismos. Nutrición y metabolismo. Crecimiento microbiano. Macromoléculas y genética molecular. Regulación de la expresión genética. Genética microbiana. Tecnología del DNA recombinante. Aplicaciones prácticas en la industria.

#### **OPERACIONES UNITARIAS II**

Diseño térmico y mecánico de intercambiadores de calor. Condensación y evaporación; cálculo de condensadores y evaporadores. Cálculo de equipos de radiación térmica, hornos. Otros equipos con transferencia de calor

#### **OPERACIONES UNITARIAS III**



8

7

Cálculo de equipos para operaciones gas-líquido. Destilación. Humidificación y secado. Absorción gaseosa. Operaciones líquido-líquido. Adsorción e intercambio iónico. Lixiviación. Cristalización. Operaciones misceláneas

## **PROCESOS UNITARIOS**

Modelos matemáticos de reactores químicos ideales. Reactor tanque agitado discontinuo. Reactor tanque agitado continuo. Reactor en flujo pistón. Análisis de flujo no ideal. Reactores heterogéneos

## **5º AÑO**

### **DINAMICA Y CONTROL DE PROCESOS**

Conceptos generales de control. Modelos matemáticos para procesos comunes en la ingeniería química.  
Respuesta en tiempo de sistemas simples (primero y segundo orden) ante perturbaciones matemáticas conocidas.  
Control a lazo cerrado. Elementos de medición, de acción final y control.  
Análisis de respuesta en frecuencia. Estudio de la estabilidad de los sistemas.  
Controladores clásicos (proporcional, proporcional-integral, proporcional-integral-derivativo)  
Análisis de la dinámica y control de procesos complejos.  
Aplicación de sistemas de control más elaborados:  
cascada, anticipado, predictivos, adaptivo.  
Introducción al análisis de los sistemas multivariables  
El problema del diseño. El diseño óptimo y la ingeniería de procesos. Esquemas de proceso. Formulación del problema.  
Optimización lineal. Optimización no lineal. Programación dinámica. Técnicas de optimización.  
Problemas con incertidumbres. Teoría de la decisión. Técnicas para resolver problemas de optimización con incertidumbre.

### **SEGURIDAD HIGIENE Y GESTIÓN AMBIENTAL**

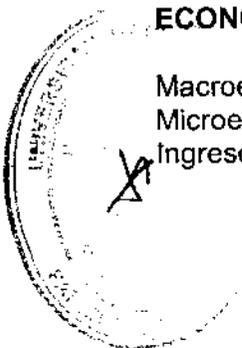
Sistemas de Gestión ISO 14000 y OSHAS 18000. Gestión ambiental. Marco legal y normativo. Evaluación de impacto ambiental. Recuperación y mejora de la calidad ambiental. Higiene y medio ambiente en el trabajo. Marco legal y normativo. Riesgos ocupacionales. Prevención. Marco legal.

### **INDUSTRIAS QUÍMICAS**

Compuestos del aire; compuestos del nitrógeno. El agua en sus diferentes aplicaciones. Métodos industriales de obtención de los elementos y compuestos inorgánicos más importantes. Metalurgia y aleaciones. Cementos y cales. El petróleo y sus derivados. Petroquímica. Síntesis de combustibles. Acetileno y etileno como materias primas. La industria de los colorantes. Jabones y detergentes. La industria de la madera. La industria de los alimentos

### **ECONOMIA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

Macroeconomía, Descripción y funcionamiento. Sistemas económicos, características. Microeconomía, Descripción y funcionamiento. Teoría del mercado. Teoría de la empresa. Ingreso - Costo - Beneficio.



Análisis y evaluación de proyectos. Técnicas de formulación y evaluación. Teoría de administración de pequeñas y medianas empresas. La organización y su medio ambiente. Diseño organizacional

### **PROYECTO FINAL**

Ingeniería de procesos. Ingeniería Básica. Ingeniería de detalle. Puesta en marcha. Seguridad en el proyecto de una planta

### **OPTATIVAS**

#### **GESTION DE LA CALIDAD**

Conceptos básicos de calidad, aseguramiento de la calidad, gestión de calidad, mejora continua, foco en el cliente y espiral de la calidad. Compras y costos en gestión de la calidad. Liderazgo. Responsabilidades de la dirección y política de calidad. Herramientas y Técnicas aplicables a la gestión de calidad. PNC, y normas ISO 9000, alcance y aplicación. Planificación estratégica y operativa. Desarrollo del Personal. Capacitación, involucramiento y reconocimiento. Aseguramiento de la Calidad . Documentación del sistema de calidad. Auditorías.

#### **GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES**

Formulación y Gestión de Planes de Empresas. Definición de Negocio. Estudio del Mercado. Estudio Técnico-Económico y legal. Estudio Organizacional. Factibilidad del Proyecto.

#### **GERENCIAMIENTO AMBIENTAL**

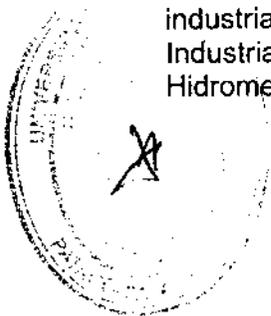
Responsabilidad socio-ambiental de las organizaciones. Administración y medio ambiente. Modelos de gerenciamiento ambiental. Tecnologías administrativas ambientales. Regulaciones ambientales aplicables. Formación de administradores ambientales.

#### **MINERALOGÍA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS**

Yacimientos minerales. Mena mineral. Génesis mineral. Prospección y explotación geológico-mineral. Yacimientos de minerales metalíferos y no metalíferos.

Minerales. Propiedades físicas de los minerales. Química mineral. Óptica mineral. Mineralogía sistemática y determinativa. Aplicaciones industriales de los minerales. Industria metalúrgica, industria química, industria de refractarios y de construcción.

Industrias extractivas. Tratamiento de minerales. Trituración primaria. Concentración mecánica. Hidrometalurgia. Pirometalurgia. Flotación. Otros métodos de concentración.

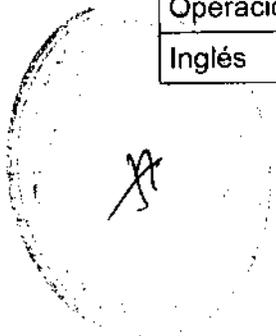


## ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE QUÍMICO

Se presenta la propuesta de **equivalencias** entre el plan de estudios de la carrera de Químico y el de la propuesta.

### EQUIVALENCIAS TOTALES

PLAN EN VIGENCIA – RES. CS 073/91	NUEVO PLAN
Introducción al Conocimiento Científico	Introducción al Conocimiento Científico
Ciencia, Universidad y Sociedad	Ciencia, Universidad y Sociedad
Análisis Matemático I	Análisis Matemático I
Elementos de Álgebra	Elementos de Álgebra
Química General	Química General
Física I	Física I
Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
Técnicas de Estadística Aplicada	Estadística Aplicada
Química Inorgánica	Química Inorgánica
Física II	Física II
Química Analítica	Química Analítica I y II
Fisicoquímica I	Termodinámica
Química Orgánica I	Química Orgánica I
Fisicoquímica II	Fisicoquímica I
Química Orgánica II	Química Orgánica II
Operaciones Físicas I	Operaciones Físicas
Inglés	Inglés



6 7