

Quilmes, 29 de octubre de 2002

VISTO: Expediente Nº 827-0467/2002, y

CONSIDERANDO:

Que por el mismo se tramitan las modificaciones del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

Que es necesario realizar algunas modificaciones en el ciclo profesional de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

Que se ha efectuado una evaluación del diseño curricular, en lo referente al perfil de Ingeniero en Alimentos, estructura general del Plan de Estudios, objetivos de formación y contenidos mínimos.

Que en virtud de dicha evaluación la Dirección de la Carrera consideró procedente modificar el Plan de Estudios, introduciendo los cambios necesarios en los aspectos para adecuarlo al nuevo perfil del Ingeniero en Alimentos.

Que la Comisión de Asuntos Académicos, Evaluación de Antecedentes y Posgrado del Consejo Superior, ha emitido dictamen con criterio favorable.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

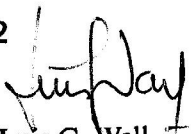
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: aprobar las modificaciones del Plan de Estudio de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, que se detallan en el anexo I de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Aprobar las equivalencias con el plan anterior y la metodología a llevar a cabo para la transferencia de los alumnos del plan anterior al nuevo plan, que se detallan en el anexo II de la presente resolución.

ARTICULO 3º: Regístrese, practíquense las comunicaciones de estilo y archívese.

RESOLUCION (CS) Nº: 163/02



Luis G. Wall
VICERRECTOR
Asuntos Académicos
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES



Julio M. Villar
RECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

ANEXO I

1. Marco de referencia

Argentina se ha caracterizado por tener importantes ventajas, respecto de la producción primaria de alimentos, comparadas con el resto del mundo. El desafío que nos impone este mundo, es transformar esas ventajas comparativas en ventajas competitivas, con la incorporación de valor agregado a la producción de alimentos. Por otro lado, la situación socioeconómica actualmente debilitada muestra la necesidad de revalorizar el aporte de la industria alimentaria a la economía nacional.

Para incrementar la competitividad de las empresas del sector es condición indispensable canalizar sus acciones hacia la adopción de procesos que aseguren la calidad y sanidad de los alimentos. Es el Ingeniero en Alimentos quien podrá conducir a las industrias hacia la modernización tecnológica adecuada y la implementación de prácticas seguras y normas de calidad exigidas actualmente en el mercado interno y externo.

2. Presentación de la carrera

La Universidad Nacional de Quilmes está presente en el logro de estos objetivos con la formación de profesionales capaces de actuar en todos los campos que involucra la Tecnología de Alimentos entendiendo por tal a la aplicación de la ingeniería y las ciencias a la manufactura, preservación, almacenaje y transporte de alimentos.

Los Ingenieros en Alimentos tendrán la importante tarea de ser el motor de este cambio cualitativo de la industria alimenticia, con mucho la más extendida y desarrollada de las industrias nacionales.

En la formación de nuestros ingenieros pretendemos desarrollar profesionales idóneos en el manejo de la tecnología de los alimentos, tanto en empresas productoras como de servicios de cualquier nivel, actuando como referentes para el desempeño en empresas y/o grupos, y que además formen líderes dentro de los mismos, introductores de mejoras constantes dentro de su

campo de acción, profesionales capaces de desarrollar empresas y productos, investigadores y docentes en su campo

3- Incumbencias Profesionales

El Ingeniero en Alimentos está capacitado para desarrollar las siguientes actividades:

- ❑ Proyectar, planificar, calcular y controlar las instalaciones, maquinarias e instrumentos de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.
- ❑ Diseñar, implementar y controlar sistemas de procesamiento industrial de alimentos.
- ❑ Investigar y desarrollar técnicas de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de alimentos, destinadas al mejor aprovechamiento de los recursos naturales y materias primas.
- ❑ Proyectar, calcular, controlar y optimizar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación y normativa vigente.
- ❑ Organizar, supervisar y gerenciar todas las operaciones correspondientes al control de calidad de las materias primas a procesar, los productos en elaboración y los productos elaborados, en la industria alimentaria.
- ❑ Establecer las normas operativas correspondientes a las diferentes etapas del proceso de fabricación, conservación, almacenamiento y comercialización de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente. Administrar sistema de inventarios de materiales y productos
- ❑ Participar en la realización de estudios relativos a saneamiento ambiental, seguridad e higiene, en la industria alimentaria.
- ❑ Realizar estudios de factibilidad para la utilización de sistemas de procesamiento y de instalaciones, maquinarias e instrumentos destinados a la industria alimentaria.

- ❑ Realizar estudios de factibilidad relacionados con la radicación de establecimientos industriales destinados a la fabricación, transformación y/o fraccionamiento, envasado y sistemas de distribución de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.
- ❑ Realizar asesoramientos, peritajes y arbitrajes relacionados con las instalaciones, maquinarias e instrumentos y con los procesos de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado utilizados en la industria alimentaria.
- ❑ Reconocer y analizar necesidades de productos y servicios en la industria alimenticia y asesorar sobre su uso. Analizar necesidades de clientes y emitir recomendaciones para mejora de productos. Asesorar a clientes en el uso de productos y servicios tecnológicos.
- ❑ Administrar recursos humanos y financieros.

4- Perfil del Ingeniero en Alimentos

El egresado en Ingeniería en Alimentos es un profesional que reconoce al alimento como un sistema complejo en donde las variables del proceso pueden influir fuertemente sobre él.

Su formación y experiencia hacen de él un profesional capacitado para aplicar sus conocimientos en ciencia, ingeniería y tecnología de alimentos a la resolución de problemas que ocurren dentro de la cadena de producción de alimentos, principalmente desde la cosecha hasta el consumo final, abarcando aspectos como el manejo, almacenamiento, procesamiento, transformación y transporte a fin de conservar o mejorar los atributos sensoriales y nutricionales de los alimentos.

Asimismo está capacitado para investigar, diseñar y desarrollar nuevos productos tendientes a mejorar el nivel de nutrición de la población de acuerdo a las necesidades del mercado actual.

Además, es capaz de asesorar en la instalación de nuevas industrias y/o reingeniería de líneas de producción. Tratar asuntos de ingeniería legal y económica relacionados con el ejercicio de la profesión, administrar recursos humanos y financieros.

El Ingeniero en Alimentos podrá interpretar resultados que surjan de los controles de calidad y proponer mejoras tendientes a optimizar procesos, disminuir costos y mejorar la calidad del producto.

Es un profesional comprometido con el respeto del medio ambiente y seguridad industrial.

5- Estructura de la carrera:

La formación de grado del Ingeniero en Alimentos incluye un ciclo inicial, que se acredita como Diploma en Ciencia y Tecnología, y un ciclo superior, que conduce al título de Ingeniero en Alimentos.

5.1- Diploma en Ciencia y Tecnología

En el plan de estudio del Ciclo inicial existen tres tipos de núcleos de cursos: Cursos Básicos Obligatorios, Cursos Básicos Electivos y Cursos Complementarios. Los Cursos Básicos Obligatorios son aquellas asignaturas básicas comunes a las carreras que se continúan en el Ciclo Superior. Los Cursos Básicos Electivos son aquellas asignaturas que completan la formación básica de la Diplomatura y la Tecnicatura. Los Cursos Complementarios son las asignaturas que completan la formación básica de las distintas carreras.

Núcleo Básico de Asignaturas Obligatorias:

Debe aprobarse asignaturas que reúnan un mínimo de 40 créditos.

Núcleo Básico de Asignaturas Electivas:

Debe aprobarse asignaturas que reúnan un mínimo de 40 créditos

Núcleo de Asignaturas Complementarias:

Debe completar un mínimo de 150 créditos incluyendo los anteriores.

Ver Plan de estudios del Diploma en Ciencia y Tecnología. Resolución CS Nro 42/99 y Resolución CS Nro 58/01

Para acceder a la carrera Ing. en Alimentos el alumno deberá tener aprobadas asignaturas de los núcleos Electivo y Complementario que le permitan acreditar conocimientos sobre los siguientes temas:

- ❑ Cálculo Diferencial e Integral en dos variables, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad y Estadística
- ❑ Electricidad y Magnetismo, Electromagnetismo, Óptica, Termometría y Calorimetría
- ❑ Equilibrio Químico, Metales y no Metales, Cinética Básica
- ❑ Método Científico, biodiversidad, dominios y reinos, fotosíntesis, ecología.
- ❑ Contenidos de sistemas de representación e informática.
- ❑ Estructura de los compuestos orgánicos. Hidrocarburos saturados e insaturados. Grupos funcionales. Propiedades químicas y físicas.
- ❑ Aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales y humanidades.

5.2- Ciclo Superior- Título de Grado: Ingeniero en Alimentos

Para acceder al Título de Ingeniero en Alimentos , el estudiante deberá obtener **un mínimo de 385 créditos** en asignaturas aprobadas según el siguiente esquema:

- ❑ Las asignaturas del Diploma en Ciencia y Tecnología (150 créditos) (ver 5.1)
- ❑ las asignaturas del Núcleo Obligatorio del ciclo superior de esta carrera (160 créditos).
- ❑ las asignaturas del Núcleo Electivo (mínimo 55 créditos).
- ❑ Trabajo final equivalente a 20 créditos.

El alumno deberá realizar un trabajo final que podrá tener alguna de las tres modalidades siguientes, cualquiera de las cuales deberá tener una duración mínima de 200hs (20 créditos)

1	Proyecto de ingeniería
2	Pasantía Calificada
3	Trabajo de Investigación

En todos los casos corresponderá la defensa oral y pública del informe de la modalidad elegida.

6- Las asignaturas del ciclo superior de Ingeniería en Alimentos

El **Núcleo Obligatorio** está compuesto por las asignaturas que hacen a la formación Básica, son de carácter obligatorio para el grado de Ingeniero en Alimentos.

El **Núcleo Electivo** está compuesto por las asignaturas y cursos que hacen a la orientación o perfil de la formación que son de carácter electivo.

Cursos o asignaturas oficiales impartidos en esta Universidad u otras instituciones Universitarias podrán ser acreditados, previa aprobación del director de la carrera y las autoridades competentes de la Universidad.

7- El plan de estudios del Ciclo Superior de la carrera:

NÚCLEO DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

Asignatura	Créditos	Horas
Análisis de Alimentos y Bromatología	16	144
Bioquímica de Alimentos	8	72
Economía	8	72
Fenómenos de Transporte	12	108
Formulación y Evaluación de Proyectos	8	72
Gestión de Calidad	8	72
Higiene y Seguridad Industrial	8	72
Ingeniería Ambiental	8	72
Legislación Alimentaria	4	40
Microbiología de los Alimentos	12	108
Cálculo Avanzado	8	72
Operaciones Unitarias	12	108
Organización Industrial	8	72
Preservación de Alimentos	12	108
Tecnología de Alimentos	16	144
Termodinámica	12	108
TOTAL	160	1.444

NUCLEO DE ASIGNATURAS ELECTIVAS

Para alcanzar el mín. de 3750 hs es necesario acreditar 55 créditos (500 hs) que deberán completarse tomando los siguientes cursos.

Curso	Creditos	Horas
Análisis Matemático III	10	108
Biorreactores	8	72
Biotecnología en Alimentos	4	40
Control Automático Aplicado	8	72
Control Estadístico de Procesos	8	72
Cursos por grupos de alimentos	4	40
Envases y Envasado	4	40
Evaluación Sensorial	3	30
Fermentaciones Industriales	8	72
Gestión de Costos	8	72
Investigación Operativa	8	72
Marketing	8	72
Procesos Unitarios	8	72
Recursos Humanos	8	72
Servicios de Planta	8	72
Simulación de Procesos	8	72
Técnicas Analíticas Instrumentales	10	108
Toxicología de Alimentos	4	40
Seminarios	2	20
Etica profesional	8	72
Administración de Empresas	8	72
TOTAL	145	1.362

Resumen de créditos

Ciclo/Nucleo	Créditos
Diploma en C y T	150
Superior / Obligatorias	160
Superior / Electivo	55
Trabajo Final	20
TOTAL	385

8- Las asignaturas de la carrera: prerequisites y contenidos mínimos

□ ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Contenidos mínimos: La administración y su objeto de estudio: las organizaciones. Escuelas del pensamiento administrativo. Planificación. La Organización. Integración de Personal. La Dirección. El Control. Herramientas Administrativas. Nuevos Enfoques Estratégicos.

□ ANALISIS DE ALIMENTOS Y BROMATOLOGÍA

Prerrequisitos: Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Enzimas. Sustancias minerales y vitaminas. Crecimiento de los microorganismos y su control. Clasificación de los microorganismos. Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre y con el ambiente.

Contenidos mínimos: Alimentos lácteos, cárneos, grasas y aceites, alimentos azucarados, farináceos, bebidas hídricas, bebidas alcohólicas, fruitivos, alimentos de origen vegetal: análisis físico químico e instrumental (técnicas de IR, GC, HPLC, UV-visible). Aplicación de la legislación vigente al análisis químico de productos. Alteraciones, adulteraciones y contaminaciones químicas y biológicas. Técnicas de evaluación sensorial

□ **ANÁLISIS MATEMÁTICO III**

Contenidos mínimos: Integrales triples. Función vectorial. Campo vectorial. Divergencia y Rotor. Integrales curvilíneas. Función potencial. Integrales de superficie y flujo. Teoremas integrales (Green, Stokes, Gauss) y aplicaciones. Sucesiones y series numéricas y de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Series de Fourier. Convergencia en media.

□ **BIOQUIMICA DE ALIMENTOS**

Prerrequisitos: Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Enzimas. Sustancias minerales y vitaminas.

Contenidos mínimos Metabolismos. Reacciones anabólicas y catabólicas. Valores nutricionales de los componentes de los alimentos. Interacción alimento-organismos. Elementos de fisiología y nutrición humanas. Fotosíntesis.

□ **BIORREACTORES**

Prerrequisitos: Termodinámica del equilibrio químico, reacciones simples y múltiples. Adsorción, reacciones heterogéneas. Diseño de reactores para reacciones homogéneas y heterogéneas reversibles. Efectos de la temperatura.

Diseño óptimo de reactores. Diseño y simulación de reactores con intercambiadores y separadores acoplados

Parámetros intrínsecos y extrínsecos que influyen en el crecimiento y muerte de los microorganismos

Contenidos mínimos Modelado y simulación de reactores biológicos. Reactores con enzimas inmovilizadas. Reactores para fermentaciones. Modelos y simuladores para plantas de fermentación.

□ CALCULO AVANZADO

Prerrequisitos: Polinomios. Matrices y determinantes. Vectores. Transformaciones de coordenadas. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Integrales Impropias.

Contenidos mínimos Algebra lineal. Aplicaciones de las Series de Fourier. Aplicaciones de las sucesiones, series numéricas y de funciones. Transformadas de Fourier y Laplace. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Aplicación al cálculo estadístico. Métodos numéricos.

□ CONTROL AUTOMATICO APLICADO

Prerrequisitos: Introducción al modelado de sistemas dinámicos. Transformada de Laplace.

Contenidos mínimos Aplicaciones de la transformada de Laplace a sistemas de control en lazo abierto, sistema de control en lazo cerrado. Función transferencia a partir de $G(s)$ y $H(s)$. Sistemas lineales y no lineales, sistemas continuos y discretos, sistemas variantes e invariantes con el tiempo. Modelos matemático de sistemas lineales. Función transferencia de los circuitos de adelanto de fase y de atraso de fase. Análisis del sistema de control en el dominio del tiempo. Estabilidad (condición de estabilidad, criterio de Routh-Hurwitz, construcción de gráfico de raíces), Controladores (proporcional, derivativo, integral, métodos de ajuste de controladores). Introducción al Matlab. Transmisores (campo de

medición, alcance, error, exactitud, precisión, sensibilidad, repetibilidad, histerisis, distintos tipos de transmisores). Medición de temperatura, presión, nivel, caudal, Introducción a los PLC'S

□ CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Prerrequisitos: Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación.

Contenidos mínimos Calidad. Control estadístico de la calidad. Prevención de desviaciones del proceso que afectan la calidad. Seguimiento de los datos de proceso en bases de datos relacionales.

□ CURSOS POR GRUPOS DE ALIMENTOS

Prerrequisitos: Análisis de grupos: de alimentos Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Emulsificación. Reducción de tamaño. Tamizado. Separaciones mecánicas: filtración, Centrifugación, cristalización, separación por membranas. Equipos para intercambio de calor. Extracción sólido-líquido. Prensado. Absorción. Destilación. Grupos específicos de alimentos y su microbiología

Contenidos mínimos :

- ✓ Producción primaria. Fuentes de obtención
- ✓ Caracterización de productos y subproductos según el Código Alimentario Argentino y el Reglamento del Mercosur.
- ✓ Análisis bromatológico.
- ✓ Análisis microbiológico específico.
- ✓ Empleo de microorganismos en su tecnología, si corresponde.
- ✓ Tecnología de productos y subproductos: materias primas, procesos de elaboración, comercialización y envases.

□ ECONOMÍA

Contenidos mínimos Conceptos de macroeconomía. Microeconomía: teoría de la firma. Sistemas económicos internacionales, regional y nacional. Comercialización.

□ ENVASES Y ENVASADO

Prerrequisitos: Alteraciones y contaminaciones químicas y biológicas.

Parámetros intrínsecos y extrínsecos que influyen en el crecimiento y muerte de los microorganismos. Transferencia de materia: coeficiente de difusión. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Estimación de propiedades de transporte.

Contenidos mínimos Tipos de envases aptos para alimentos, manejo y almacenaje. Sistemas de envasado continuos y discontinuos. Regulaciones para pesos y medidas.

□ ÉTICA PROFESIONAL

Contenidos mínimos La ética como rama de la filosofía. Relaciones con la comunidad interna y externa de la empresa. Colegios profesionales; normas que regulan su actuación, régimen de sanciones. Incumbencias profesionales. Tribunales de ética profesional.

□ EVALUACION SENSORIAL

Prerrequisitos: Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Propiedades tecnofuncionales de los constituyentes alimentarios

Contenidos mínimos Principios de la evaluación sensorial. Paneles de evaluación. Condiciones del evaluador. Correlaciones entre propiedades fisicoquímicas y resultados sensoriales.

□ FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Prerrequisitos: Estado y propiedades intensivas y extensivas. Calor y trabajo. Propiedades del cuerpo puro. Equilibrio de fases. Termodinámica de la combustión. Propiedades coligativas. Adsorción física y química

Contenidos mínimos Análisis dimensional. Mecánica de fluidos: Fluidos newtonianos y no newtonianos. Flujo viscoso, laminar y turbulento. Flujo de fluidos compresibles. Transferencia de calor: Mecanismos: conducción, convección y radiación. Convección natural y forzada. Radiación, leyes de Planck y de Stefan-Boltzman. Transferencia de materia: coeficiente de difusión. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Convección. Transferencia entre fases. Estimación de propiedades de transporte.

□ FERMENTACIONES INDUSTRIALES

Prerrequisitos: Modelado y simulación de reactores biológicos. Reactores con enzimas inmovilizadas. Reactores para fermentaciones. Modelos y simuladores para plantas de fermentación.

Contenidos mínimos Obtención, aislamiento y mantenimiento de microorganismos y enzimas de uso industrial. Fermentaciones Industriales. Tratamiento biológico de residuos. Alteraciones y contaminantes en los procesos productivos. Balance de materia y energía

□ FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Prerrequisitos: Conceptos de macroeconomía y Microeconomía. Sistemas económicos nacional e internacionales.

Contenidos mínimos Proyectos. Conceptos básicos: ampliación, renovación de equipos, reingeniería y nuevos productos desde el punto de vista microeconómico. Finanzas de la empresa: fuentes de recursos y costos del capital. Pro

yección de estados de resultados. Asignación de probabilidades a flujos de fondos futuros. Cuantificación de la incertidumbre. Análisis de sensibilidad.

□ GESTIÓN DE CALIDAD

Prerrequisitos: Crecimiento de los microorganismos y su control. Clasificación de los microorganismos. Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre y con el ambiente.

Contenidos mínimos Conceptos básicos de calidad, su evolución. Control de calidad, aseguramiento de calidad, calidad total. Mejora continua. Reingeniería. Organización orientada a la calidad. Sistemas de aseguramiento de la calidad: GMP, GLP, Normas HACCP. Normas ISO 9000 2000, ISO 25 y otras de aseguramiento de la calidad. Calidad total. Métodos estadísticos aplicados a la administración de la calidad. Organismos de acreditación y normalización nacionales y extranjeros.

□ GESTIÓN DE COSTOS

Prerrequisitos: Conceptos de macroeconomía y Microeconomía. Sistemas económicos nacional e internacionales.

Contenidos mínimos Sistemas de costos. Estimación previa de costos. Costos estándar. Control estadístico de costos. Asignación de gastos generales a los centros de costos.

❑ HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Contenidos mínimos Higiene y seguridad en el trabajo. Prevención de riesgos en el diseño y en la operación de plantas. Seguro de riesgo de trabajo. Normas ISO 18000 y otras del campo obligatorio.

❑ INGENIERÍA AMBIENTAL

Prerrequisitos: Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Separaciones mecánicas

Contenidos mínimos La Industria y el medio ambiente: desarrollo sustentable. Protección del medio ambiente. Normas ISO 14000 y afines. Normas nacionales, provinciales y regionales. Métodos y procedimientos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente por la industria alimentaria. Tratamiento de residuos.

❑ INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Prerrequisitos: Diploma Universitario en Ciencia y Tecnología

Contenidos mínimos Programación lineal y no lineal. Aplicaciones a la programación de la producción. Programación dinámica. Problemas de espera. Aplicaciones a la gestión de stocks. Aplicaciones logísticas de las cadenas de optimización. Procesos estocásticos.

❑ LEGISLACION ALIMENTARIA

Contenidos mínimos Legislación Nacional, Provincial , Municipal, regional e internacional para la elaboración, transporte y comercialización de alimentos. Legislación laboral.

□ **MARKETING**

Contenidos mínimos Concepto y aspectos básicos. Marketing estratégico. Producción, producto, ventas. El Marketing en la estructura organizativa de una empresa Mercadotecnia. Análisis de los Mercados. Segmentación. Estrategias Producto. Marca. Envase. Servicios. Precio. Franchising. Promoción Comercial: Fuerza de Ventas; Publicidad; Promoción de Ventas; Relaciones Públicas.

□ **MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

Prerrequisitos: Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Enzimas. Sustancias minerales y vitaminas. Crecimiento de los microorganismos y su control. Clasificación de los microorganismos. Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre y con el ambiente.

Contenidos mínimos Transformaciones de alimentos por microorganismos, contaminaciones. Obtención, aislamiento y mantenimiento de microorganismos en la industria alimentaria. Normas de calidad. Toxoinfecciones alimentarias.

□ **OPERACIONES UNITARIAS:**

Prerrequisitos: Mecánica de fluidos: Fluidos newtonianos y no newtonianos. Flujo viscoso, laminar y turbulento. Flujo de fluidos compresibles. Transferencia de calor. Mecanismos: conducción, convección y radiación. Transferencia de materia: coeficiente de difusión. Estimación de propiedades de transporte.

Contenidos mínimos Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Emulsificación. Reducción de tamaño. Tamizado.

Separaciones mecánicas: filtración, centrifugación, cristalización, separación por membranas. Osmosis inversa. Equipos para intercambio de calor. Extracción sólido-líquido. Prensado. Absorción. Destilación. Torres de enfriamiento.

□ ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Contenidos mínimos Estructura de las empresas. Organización de la producción. Planificación y programación. Administración de personal. Logística y distribución. Relaciones laborales

□ PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

Prerrequisitos: Mecánica de fluidos, Transferencia de calor. Transferencia de materia. Estimación de propiedades de transporte. Parámetros intrínsecos y extrínsecos del crecimiento y muerte de los microorganismos. Valores nutricionales de los componentes de los alimentos.

Contenidos mínimos Acondicionamiento de las materias primas: Escaldado. Esterilización. Pasteurización. Evaporación. Deshidratación. Refrigeración. Congelación. Irradiación. Envasado. Almacenamiento y transporte de productos alimenticios. Métodos químicos y biológicos de conservación. Procesamiento mínimo.

□ PROCESOS UNITARIOS:

Prerrequisitos: Transporte de fluidos y sólidos. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Equipos para intercambio de calor. Absorción

Contenidos mínimos Diseño de reactores para reacciones homogéneas y heterogéneas reversibles. Efectos de la temperatura. Diseño óptimo de reactores.

Diseño y simulación de reactores con intercambiadores y separadores acoplados.
Reciclos. Reactores catalíticos.

▣ **RECURSOS HUMANOS**

Contenidos mínimos Concepto, objetivos, funciones y procesos. Legislación laboral vigente. Planificación estratégica y planificación de recursos humanos. Selección de personal.

Administración de las remuneraciones. Desarrollo de los recursos humanos. Planificación de carreras. Negociación colectiva.

▣ **SEMINARIOS**

Prerrequisitos: Requerimientos específicos de acuerdo con el tema

Contenidos mínimos: cursos cortos de 20 horas (2 créditos) sobre temáticas específicas

▣ **SERVICIOS DE PLANTA**

Prerrequisitos: Transporte de fluidos y sólidos. Equipos para intercambio de calor. Corriente continua. Circuitos de corriente continua. Capacitores. Dieléctricos. Circuitos de corriente alterna. Magnetostática. Intensidad del campo magnético. Ley de Ampere. Electrodinámica. Ley de Faraday. Nociones de electrónica

Contenidos mínimos Instalaciones de agua, vapor, fluidos de procesos y gas natural. Limpieza y sanitización de equipos. Regulaciones para cañerías a presión. Uso de normas locales e internacionales. Aislaciones para vapor y para frío. Instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión. Elementos de maniobra y protección. Normas de cálculo y especificación.

□ **SIMULACIÓN DE PROCESOS**

Prerrequisitos: Modelado de sistemas dinámicos. Procesos evolutivos.

Álgebra lineal aplicada. Métodos numéricos para resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Contenidos mínimos Revisión de métodos numéricos simples utilizados en simulación y modelado. Simulación y modelado. Modelos de fenómeno de transporte. Simulación de procesos en ingeniería de alimentos con y sin solución analítica.

□ **TÉCNICAS ANALÍTICAS INSTRUMENTALES**

Contenidos mínimos: Métodos espectroscópicos, cromatográficos, electroquímicos, radioquímicos y electroforéticos. Introducción a la quimiometría. Determinación de estructuras con métodos instrumentales.

□ **TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

Prerrequisitos: Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Emulsificación. Reducción de tamaño. Tamizado. Separaciones mecánicas: filtración, centrifugación, cristalización, separación por membranas. Equipos para intercambio de calor. Extracción sólido-líquido. Prensado. Absorción. Destilación.

Contenidos mínimos Principios básicos de diseño de plantas de producción de alimentos. Formulación. Aditivos. Características particulares. Manipulación de materias primas y productos. Balances de materia y energía de plantas de producción de alimentos. Diseño de equipos. Elementos de estimación de las inversiones y del cálculo anticipado de costos.

□ **TERMODINÁMICA**

Prerrequisitos: Equilibrios de fases y químicos. Cinética química. Calor y termometría. Derivada parcial. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Integrales triples. Función vectorial. Campo vectorial. Integrales curvilíneas. Función potencial. Integrales de superficie y flujo.

Contenidos mínimos: Estado y propiedades intensivas y extensivas. Termometría y termoquímica. Calor y trabajo. Propiedades del cuerpo puro. Sistemas termodinámicos. Primer principio. Segundo principio. Entropía. Equilibrio de fases. Energía. Potencial termodinámico. Termodinámica de la combustión. Exergía. Ciclos de gases y de vapores. Psicrometría.

□ **TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS**

Prerrequisitos: Alteraciones y contaminaciones químicas y biológicas. Enfermedades transmitidas por alimentos. Parámetros intrínsecos y extrínsecos del crecimiento y muerte de los microorganismos

Contenidos mínimos: Enfermedades producidas por los alimentos: enfermedades producidas por bacterias, por toxinas y por hongos. Principales métodos de detección de contaminaciones. Métodos rápidos.

□ **TRABAJO FINAL**

El trabajo final deberá demostrar la capacidad del estudiante para llevar a cabo un proyecto de planta, un trabajo de investigación o un trabajo de pasantía calificada. En todos los casos deberá actuar dirigido por un asesor de trabajo final, que podrá ser un docente de la casa o un profesional previamente aceptado por el director de la carrera. La aprobación del Trabajo Final dependerá de haber cumplido satisfactoriamente las etapas de del tema, del director y del plan de trabajo, cumplimiento del plan de trabajo y presentación del trabajo final y defensa oral.

ASIMILACIÓN DE LOS ALUMNOS AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS 2002

La adecuación de las carreras realizadas por los alumnos hasta el cambio de plan se hará bajo el principio general que el mismo no implica un cambio académico del título sino un reordenamiento administrativo de cómo lograrlo.

Por lo anterior se define que el resultado de la formación impartida por ambos planes es similar y la combinación racional de cualquier alternativa intermedia que respete los requerimientos mínimos obligatorios permitirá alcanzar los objetivos académicos del título de grado a entregar por la Universidad.

Estos principios se complementan con el concepto de que todos los créditos cursados y aprobados por el alumno deben estar contemplados en la adecuación al cambio de plan de forma tal de lograr el mayor beneficio posible para él sobre la base del respeto por la excelencia de su formación y tendientes a la reducción de la duración de su carrera.

- **METODOLOGÍA:**

La adecuación necesariamente deberá ser establecida en forma individual para todos los alumnos que se encuentren actualmente cursando la Carrera. Con el fin de poder establecer en forma clara cual será la misma se solicitarán al Departamento de Alumnos las fojas de los mismos las que permanecerán archivadas tanto en el Departamento de Ciencia y Tecnología como en la Dirección de la Carrera durante el plazo de 5 años.

Se harán entrevistas individuales y como consecuencia de las cuales saldrá un documento rubricado con el acuerdo y el compromiso tanto de UNQ como del alumno.

- **CRITERIOS ESPECÍFICOS DE ADECUACIÓN:**

Se pretende que todos los alumnos cursen la mayor cantidad de materias posible del núcleo obligatorio del nuevo plan de estudios.

Para ello se analizará la cantidad de créditos faltantes en cada núcleo siguiendo el esquema del Plan de Estudios del año 1997 (PE97) poniendo principalmente atención sobre núcleo obligatorio de dicho plan, se establecerá entonces que materias debería cursar para completar el núcleo obligatorio del Plan de Estudios 2002 (PE02) pudiendo encontrarse los siguientes casos:

a.- El alumno reuniría la cantidad de créditos para cumplir con los requerimientos del Plan de Estudios 1997 con anterioridad a cumplir con el Plan de Estudios 2002:

Se mantendrá el esquema del Plan de Estudios 1997 recomendándole la inscripción preferencialmente en aquellas materias del núcleo obligatorio del Plan de Estudios de 2002.

a.1. Las materias que se dejarán de dictar del núcleo obligatorio del Plan de Estudios 1997 se convalidarán de la siguiente forma:

a.1.1 La materia Química Agroindustrial (8 créditos, 72 horas) del Plan de Estudios 1997 se considerará equivalente para el cumplimiento del núcleo obligatorio a la materia Bioquímica de Alimentos (8 créditos, 72 horas) del Plan de Estudios 2002.

a.1.2. La materia Estadística para Ingenieros (12 créditos, 108 horas) se dictará a los fines de la adecuación por última vez durante el primer cuatrimestre del año 2003. A partir del segundo cuatrimestre se considerará equivalente con la materia Probabilidad y Estadística (108 horas) del Diploma de Ciencia y Tecnología asignandosele la misma cantidad de créditos de aquella (12).

a.2. Materias obligatorias del Plan de estudios 1997 que cambiaron en su asignación de créditos en el Plan de Estudios 2002:

Se da por equivalente la materia del Plan de Estudios 2002 respectiva para el cumplimiento del núcleo obligatorio y el exceso o defecto de créditos es redistribuido entre los núcleos de orientación o complementario según las necesidades particulares del alumno.

b.- El alumno reuniría la cantidad de créditos para cumplir con los requerimientos del Plan de Estudios 2002 con anterioridad a cumplir con el Plan de Estudios 1997.

Se le sugerirá al alumno el cumplimiento del Plan de Estudios 2002, de no aceptar el alumno deberá cumplir con lo establecido en el punto a.

Se contemplaran los siguientes casos:

- b.1.** Las materias que el alumno tenga aprobadas y que se dejaron de dictar en el Plan de Estudios 2002 serán reconocidas con la cantidad de créditos correspondientes en el núcleo electivo del Plan de Estudios 2002.
- b.2.** Las materias que el alumno tenga aprobadas y que cambiaron en su asignación de créditos en el Plan de Estudios 2002 se dará por aprobada su equivalente del Plan de Estudios 2002 y el exceso o defecto de créditos es redistribuido con el núcleo electivo del plan.

<ul style="list-style-type: none">• CONSIDERACIÓN DE PRERREQUISITOS PARA EL ACCESO AL CICLO PROFESIONAL
--

Se analizarán las materias aprobadas por el alumno para obtener el Diploma de Ciencia y Tecnología a los fines de verificar el cumplimiento de los prerrequisitos de acceso al ciclo superior.

Se considerará un período de transición de un año durante el cual los alumnos que no alcancen dichos requerimientos deberán cursar las materias de la Diplomatura necesarias para tal fin y cuyos créditos serán asignados al núcleo electivo de la Carrera.

Anexo Resolución (CS) N° 163/02