

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

Actuación CS N°: 320/14

RESOLUCION N° : 38 / 16

San Martín, 26 ABR 2016

VISTO, el Expediente N° 1535/2016 del registro de la Secretaría Administrativa, el Artículo 48 inciso d) del Estatuto Universitario y la presentación efectuada por el Instituto de la Calidad Industrial, por la cual se propone la modificación del plan de estudios de la carrera Ingeniería en Alimentos, y

CONSIDERANDO:

Que la carrera de Ingeniería en Alimentos fue creada por Resolución del Consejo Superior N° 407/2014.

Que se solicitó al Ministerio de Educación de la Nación el otorgamiento del reconocimiento oficial y la validez nacional al título de Ingeniero en Alimentos

Que se presentó ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) el proyecto correspondiente solicitando la acreditación de la mencionada carrera.

Que de las recomendaciones realizadas por la CONEAU surge que es necesario introducir modificaciones en el plan de estudios de la carrera Ingeniería en Alimentos.

Que las modificaciones al plan de estudios de la carrera Ingeniería en Alimentos fueron puestas a consideración y aprobadas por el Decano del Instituto de la Calidad Industrial

Que la Secretaría Académica según surge de fojas 86 y 87 ha tomado la intervención correspondiente.

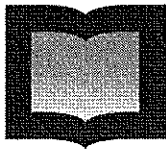
Que a fojas 89 ha tomado intervención la Dirección General de Asuntos Jurídicos.

Que el proyecto propuesto cuenta con dictámenes favorables de las Comisiones de Administración y Presupuesto y de Enseñanza, Investigación y Extensión, emitidos en sus sesiones del 21 de marzo de 2016.

Que asimismo, el proyecto que motiva la presente Resolución fue considerado y aprobado por este Consejo Superior en su 2ª reunión ordinaria del 28 de marzo del corriente.

Que conforme a lo establecido por el Artículo 48 inciso d) del Estatuto de la Universidad Nacional de General San Martín, el Consejo Superior se encuentra facultado para aprobar actos de este tenor.





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN
RESUELVE:**

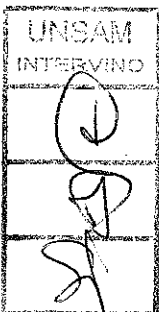
ARTÍCULO 1º.- Aprobar las modificaciones introducidas al plan de estudios de la carrera Ingeniería en Alimentos, dependiente del Instituto de la Calidad Industrial (INCALIN), cuyos objetivos, diseño y organización curricular se adjuntan como anexo único de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Solicitar al Ministerio de Educación de la Nación, previo cumplimiento de los trámites pertinentes, el otorgamiento del reconocimiento oficial y la validez nacional al título de Ingeniero en Alimentos.

ARTICULO 3º: Registrar, comunicar a quien corresponda y archivar.

RESOLUCIÓN N° **38 / 16**

Dr. Carlos RUTA
Rector





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

INSTITUTO
DE CALIDAD
INDUSTRIAL

INSTITUTO DE LA CALIDAD INDUSTRIAL

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Marzo de 2016

UNSAM
INTERVINO

LF

38/16

1. Presentación de la Carrera

1.1. Fundamentación y Antecedentes

La obtención de alimentos con agregado de valor, capaces de comercializarse adecuadamente en el mercado nacional e internacional, es una prioridad para el desarrollo agroindustrial del país y consecuentemente para la creación de más y mejores fuentes de trabajo.

La industria alimentaria es aquella que elabora los productos de la agricultura, la ganadería y la pesca para convertirlos en alimentos y bebidas para consumo humano o animal y comprende la producción de varios productos intermedios que pueden no ser directamente productos alimenticios. La industria de alimentos y bebidas, IAYB, representa el sector de mayor importancia de la industria manufacturera del país con el 30%, aproximadamente, del producto sectorial. Dentro del sector de alimentos y bebidas, se destacan por sus niveles de producción superiores al promedio de la industria ciertas actividades como la molienda de oleaginosas y algunos cereales como maíz y arroz; la faena de ganado y aves; la elaboración de leche fluida y productos lácteos; la elaboración de galletitas y bizcochos, chocolates y artículos con cacao, café y yerba mate elaborada; la elaboración de bebidas gaseosas y el procesamiento de manzanas y peras. Asimismo, la IAYB reviste una importancia fundamental en la generación de puestos laborales dentro de nuestra economía. En lo que refiere al comercio exterior, la IAYB conforma un sector de gran dinamismo exportador en la economía argentina, con un muy importante potencial a desarrollar. La cadena agroindustrial argentina -incluyendo alimentos-, representa más del 35% de los empleos, más del 45% del agregado por la producción de bienes y más del 55% de las exportaciones del país.

La búsqueda de competitividad es fundamental para lograr el crecimiento de la economía argentina. Esto hace cada vez más necesaria la modernización tecnológica del aparato productor de bienes y servicios mediante la permanente incorporación de calidad y el desarrollo de actividades innovadoras en las empresas, particularmente en las pequeñas y medianas, PyMEs. Existen evidencias de una estrecha asociación entre la capacidad exportadora de las empresas y el desarrollo de actividades innovadoras. Las empresas orientadas a la elaboración de alimentos y bebidas se vieron obligadas a realizar profundas transformaciones productivas, tecnológicas y organizacionales. La mayor competencia internacional y la ampliación de los mercados de destino que impuso la creación y posterior profundización del MERCOSUR, requieren una adaptación de las empresas a las nuevas escalas productivas y comerciales. Esto sólo es posible de alcanzar mediante recurrentes procesos de cambio tecnológico que posibiliten adaptaciones a los nuevos escenarios económicos. Al realizar inversiones en aseguramiento de la calidad y desarrollos



38/16

tecnológicos, las empresas obtienen mayores posibilidades de aumentar su competitividad, logrando atender mejor el mercado nacional y una inserción exitosa en el mercado internacional.

En este contexto, el papel de la industria de alimentos y bebidas adquiere significados muy relevantes, en tanto poder satisfacer a las posibilidades de exportación con valor agregado y tecnología competitiva, como en cuanto a las necesidades de satisfacer al mercado interno y también a sectores sociales desprotegidos, con inclusión y sostenibilidad ambiental. La IAyB de nuestro país es competitiva, contribuye al desarrollo regional, abastece al mercado interno y externo, es generadora de divisas y con balanza comercial superavitaria, es diversificada, fuente genuina de empleo, dinámica y flexible y ofrece valor agregado. Recientemente se ha estimado que para el 2020 Argentina podría duplicar las exportaciones de alimentos procesados y bebidas y cuenta con el desafío de poder alimentar a más de 650 millones de personas. Esto requiere formar recursos humanos altamente calificados y especializados para el sector agroalimentario, capaces de contribuir al desarrollo sostenible de estas industrias en el país, con capacidades y habilidades para el análisis y solución de los problemas, a través de la investigación y transferencia científica y tecnológica, que permitan dar respuesta a las demandas crecientes de la actividad pública y privada en el sector.

Se ha indicado que Argentina tiene una tasa de graduación de ingenieros que es de las más bajas medidas en términos relativos en la región y en el mundo, comparando con países que tienen una perspectiva de desarrollo igual o mayor que nuestro país. Esta situación implica que no hay capacidad para hacer frente a los requisitos que se consideran indispensables en un modelo de desarrollo industrial o tecnológico relativamente competitivo en el contexto global. Debe señalarse, por otra parte, que sólo el 31% de los ingresantes al sistema universitario eligen estudiar ciencias "duras" (Ciencias Aplicadas más Ciencias Básicas), la mayoría en las Universidades Nacionales. De ellos, el 30% opta por Ingeniería (9% de los aspirantes totales), de ese 9% sólo obtiene título de ingeniero alrededor del 34% (3 % del ingreso total). Respondiendo a esta situación, el 5 de noviembre de 2012 la Presidencia de la Nación lanzó, en Tecnópolis, un Plan Estratégico para la formación de ingenieros. El 27 de noviembre de 2013 el Ministro de Educación anunció un Plan de Estimulo a la Graduación de Ingenieros, acompañado por los Ministros de Educación, de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, de Industria y de Agricultura. Se apunta a elevar de 7900 a 10.000 la cantidad de ingenieros que se reciben por año.

La Ingeniería de Alimentos en nuestro país se inicia con la instalación de la primera escuela de Ingeniería Química en la Universidad Nacional del Litoral, en la primera mitad del siglo XX, cuyos graduados fueron los que comenzaron a incursionar en la entonces incipiente industria de los alimentos. Eso generó a partir de fines de la década del 70, una vertiente de carreras derivadas de



LF

38/16

“esa terminal” que confluyó con aquella originada en la materia prima y focalizada en las escuelas de Agronomía. El fin de la década de los 80 encuentra, en tanto, a los representantes de ambas vertientes originales trabajando en conjunto. A fines de la década del 90, a su vez, aparecen nuevas carreras de alimentos y se agregan nuevas vertientes. Las carreras de Ingeniería de Alimentos actuales, estatales y privadas, tampoco tienen las tasas de egreso suficientes para cubrir las demandas en cantidad y calidad aceptables para las necesidades del país. Parecería correcto entonces, establecer un panorama claro de las competencias formativas realizando un diseño curricular centrado en la Ingeniería de Alimentos, con contenidos específicos adecuados para garantizar una formación con perfil definido considerando las Ciencias Básicas, las Tecnologías Básicas, las Tecnologías Aplicadas y las Complementarias (Res.1232/01, Ministerio Educación).

La creación de esta carrera se justifica fundamentalmente porque responde a las necesidades actuales de articulación entre los procesos productivos de carácter industrial y el desarrollo de propuestas académicas que focalicen la eficiencia y la calidad industrial. Si bien existe, tal como se describió, en el Sistema Universitario Argentino una variedad de ofertas académicas de Ingeniería de Alimentos, la presente carrera fue diseñada con la expresa intención de desarrollar una nueva orientación, que asegure una sólida formación en calidad e inocuidad de todas las etapas involucradas en los procesos productivos.

Finalmente, como un antecedente relevante se señala el Taller que se realizara en la UNSAM, en Noviembre de 2012, en dónde se destacó especialmente la necesidad de contar en el país con una Carrera de Ingeniería en Alimentos diseñada como la que se presenta. Del mismo participaron importantes empresas y referentes del sector agroindustrial público y privado, junto a tecnólogos de UNSAM y del INTI. Se destacan también las principales conclusiones de ese Taller, centradas en la necesidad de una carrera en Ingeniería en Alimentos que profundice en criterios de calidad, inocuidad, nutrición, salud y diseño de procesos, equipos e instalaciones, producción más limpia y agregado de valor a alimentos y co-productos; del mismo modo direccionar las tecnologías básicas a la industria de los alimentos desde el inicio de la carrera, agregando materias introductorias motivadoras con panoramas de lo que el alumno aprenderá luego con más detalle, así como nuevas tecnologías y legislación alimentaria.

1.2. Descripción

La ingeniería es la formación en la que los conocimientos derivados de las ciencias básicas, las tecnologías y técnicas de gestión y los valores humanísticos, son aplicados a la mejora de los bienes y servicios producidos por la industria, en beneficio de un desarrollo social, que conduzca al bienestar de la comunidad, respetando el medio ambiente. Las formas actuales de producción y transformación requieren de Ingenieros en Alimentos con sólida formación en Calidad Industrial y



capacidad de implementación de procesos productivos altamente eficientes. Con esta Carrera de grado se pretende jerarquizar la formación tradicional de Ingenieros en Alimentos poniendo particular énfasis tanto en los aspectos de Gestión de la Calidad, como en los pilares "duros" de Mediciones y Ensayos que sustentan la calidad en la industria. El Instituto de la Calidad Industrial, creado por convenio entre la Universidad Nacional de General San Martín, UNSAM y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, viene desarrollando exitosamente este concepto educativo desde 1996, a nivel de Posgrado y de formación de técnicos, utilizando recursos humanos y laboratorios existentes en el INTI.

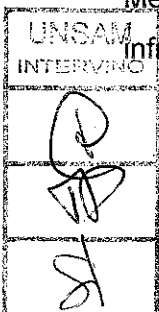
Esta carrera permitirá entonces formar Ingenieros en Alimentos con alta idoneidad para entender en la eficiencia de los procesos industriales, diseñar, asegurar y evaluar la calidad de los productos, atendiendo las prioridades sociales y ambientales que se deben respetar en los ámbitos productivos. Los alumnos de la carrera realizarán una intensa práctica profesional durante su formación, en o para empresas u organismos oficiales con incumbencia en el tema. Esta intención se plasma en el diseño curricular de la carrera tanto en la prevista Práctica Profesional Supervisada, como en el Proyecto Final Integrador, que puede consistir en algún desarrollo original que satisfaga las necesidades de innovación de una empresa o laboratorio, o en investigación básica o aplicada en temas de avanzada en el área. Para ello se dispone de la capacidad de integración del INTI, además de las empresas de la zona de influencia de la Universidad. Esta interacción implicará el permanente contacto con las PYMES a fin de relevar sus necesidades, problemáticas e inquietudes. Implicará también la coordinación con las empresas para la realización de prácticas y pasantías.

La Responsabilidad Social, que incluye la Responsabilidad Ambiental, será transmitida al estudiante desde el inicio. A lo largo de la carrera interactuará con los laboratorios únicos en el país dónde se asegura el cumplimiento con normas ambientales de los productos, por ejemplo en compatibilidad electromagnética, mediciones de nivel sonoro, así como de contaminación de suelos, aire y aguas, o de certificaciones obligatorias para la eficiencia energética de los mismos.

Los alumnos de esta nueva carrera de Ingeniería en Alimentos se formarán en las materias básicas con la excelencia docente tradicional de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la UNSAM. Las materias específicas serán enriquecidas con trabajos prácticos en los laboratorios y plantas pilotos del INTI de Agroalimentos, Carnes, Cereales y Oleaginosas, Lácteos, Celulosa y Papel, Envases, Metrología, Química, Plásticos, Ingeniería Ambiental, etc. Una descripción más detallada de esta

infraestructura disponible puede consultarse en:

<http://www.inti.gob.ar/agroalimentos/>



38/16

<http://www.inti.gob.ar/carnes/>
<http://www.inti.gob.ar/cerealesyoleaginosas/>
<http://www.inti.gob.ar/lacteos/>
http://www.inti.gob.ar/quimica/lineas_trabajos.htm
<http://www.inti.gob.ar/contaminantesorganicos/>
<http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/>
<http://www.inti.gob.ar/ingenieriaambiental/>
<http://www.inti.gob.ar/plasticos/tecnologias.htm>
<http://www.inti.gob.ar/envasesyembalajes/>
<http://www.inti.gob.ar/procesossuperficiales/envases.htm>
<http://www.inti.gob.ar/procesossuperficiales/corrosion.htm>

La Práctica Profesional Supervisada y el Proyecto Final Integrador podrán también realizarse en los laboratorios mencionados del INTI y potencialmente algunos del INTA, asistidos por personal experto en cada tema. Particularmente importante resultará la formación en calidad de estos ingenieros, con alto conocimiento de las cadenas agroalimentarias a través de la importante formación del plantel docente integrado por profesionales de larga trayectoria y experiencia en el INTI y el INTA y de herramientas para la Calidad como por ejemplo la Metrología. Al ser el INTI la autoridad metrológica nacional, los alumnos podrán percibir la complejidad de los modernos patrones y equipos de medición de casi todas las magnitudes físicas y químicas, a partir de los cuales se disemina la exactitud de medición en la industria de los alimentos para asegurar la calidad de los productos, como lo requiere la normativa nacional e internacional. La planta docente se integrará tal cual se indicó con profesionales de larga experiencia en el INTI, INTA y empresas privadas vinculadas a la actividad agroalimentaria, así como a través del International Life Sciences Institute (ILSI), cuyo presidente de la filial argentina integra el Consejo Académico del INCALIN.

Esta carrera permitirá entonces formar ingenieros con alta idoneidad para entender en la eficiencia de los procesos industriales de los alimentos, diseñar, asegurar y evaluar la calidad de los productos, atendiendo las prioridades sociales y ambientales que se deben respetar en los ámbitos productivos.

La creación de la carrera se justifica fundamentalmente porque responde a las necesidades actuales de articulación entre los procesos productivos de carácter agroindustrial y el desarrollo de propuestas académicas que focalicen la eficiencia y la calidad industrial.

Esta carrera que se presenta se adecua a los lineamientos estratégicos de la política universitaria ya que fue definida como una de las carreras prioritarias para el Plan Bicentenario de la Secretaría

38/16



de Políticas Universitarias, que tiene por objeto el fomento de carreras que contribuyan al desarrollo científico tecnológico del país. En este sentido, el diseño de la carrera se encuadra dentro de los requerimientos curriculares establecidos por la Resolución Ministerial 1232/01 para su acreditación por la CONEAU. Para ello se han cumplido todas las pautas de contenidos curriculares básicos, superando las cargas horarias mínimas, con criterios de intensidad de la formación práctica y estándares para la acreditación que dicha Resolución establece.

A fin de realizar el seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica, atento a la dinámica e interacción arriba expresada, se creará una Comisión Curricular Permanente que tendrá por función, además del seguimiento y revisión antes mencionados, articular la política de la UNSAM con los aspectos académicos de la carrera.

2. Identificación de la Carrera

2.1. Denominación

Ingeniería en Alimentos

2.2. Ubicación

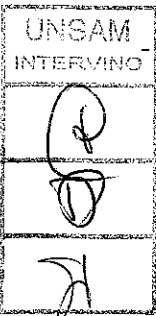
Instituto de la Calidad Industrial (UNSAM-INTI).

3. Objetivos

Las metas del proyecto educativo alcanzables a mediano y largo plazo son:

- Liderar una posición académica de referencia en el área de la Ingeniería en Alimentos con foco en la eficiencia de los procesos, las tecnologías más limpias y la calidad industrial, reconocida por la excelencia e idoneidad de los egresados.
- Formar profesionales que se caractericen y diferencien por poseer un fuerte perfil práctico, preparados para implementar procesos productivos asegurando la calidad y la inocuidad, aprovechando los recursos de profesionales especializados e instalaciones específicas del INTI y la UNSAM.
- Participar en el desarrollo, el diseño y la transferencia de tecnología vinculada con industrias u organismos de las áreas relacionadas, aprovechando el gran apoyo que significa la inserción del INTI en la actividad industrial fortalecida por su alianza estratégica con la UNSAM.

Formar profesionales capaces de brindar servicios de extensión, cooperación e innovación con la comunidad con capacidades para su inserción en los ámbitos de la gestión pública relacionadas a las políticas agroalimentarias y a la gestión privada, según las características



38/16

regionales de nuestro país que pueden ser vistas a lo largo de la cursada por la estructura federalizada del INTI.

- Preparar profesionales con pensamiento crítico y propositivo que visualicen las realidades productivas actuales y potenciales de la Argentina como productos y elaborador de alimentos con la incorporación de alto valor agregado respetando el medio ambiente y las realidades regionales.

4. Características de la Carrera

4.1. Nivel de la Carrera

Grado

4.2. Modalidad

Presencial

4.3. Acreditación

Título de Pregrado: Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos

Título de Grado: Ingeniero/a en Alimentos

4.4. Duración y Carga Horaria

Título de Pregrado: seis cuatrimestres. Carga horaria total: 2336 horas.

Título de Grado: once cuatrimestres. Carga horaria total: 4304 horas.

4.5. Perfil del Título

4.5.1. Perfil del Título de Pregrado

El Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos de la UNSAM poseerá sólidos conocimientos teóricos y una fuerte formación práctica dada entre otros por su contacto con los grupos técnicos de trabajo del INTI que le dará una impronta muy favorable.

Para ello poseerá una importante formación en:

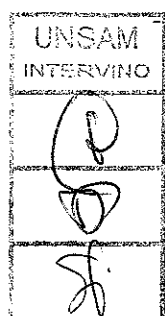
- Matemática, Física y Química.
- Metrología, Normalización y Ensayos para asegurar la calidad de productos y procesos.
- Gestión de la Calidad.

Regulaciones y normativas nacionales e internacionales de referencia.

4.5.1.1. Habilidades y destrezas

LI

38/16



El Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos de la UNSAM demostrará como mínimo las siguientes habilidades y destrezas:

- Por su sólida formación básica, estará preparado para analizar distintas tecnologías y contribuir junto con el profesional a resolver problemas en sus ámbitos de desempeño profesional.
- Por su preparación, resultará especialmente apto para comprender la información proveniente de los campos disciplinarios asociados a su formación e integrarlos en un proyecto común, lo que le permitirá integrar equipos interdisciplinarios.
- Por su formación práctica en laboratorios y plantas pilotos contará con capacidad para la realización de actividades e interpretar resultados en los campos de la Metrología, Normalización y Ensayos.
- Participar en grupos de implementación de sistemas de calidad.

4.5.2. Perfil del Título de Grado

El/La Ingeniero/a en Alimentos de la UNSAM poseerá sólidos conocimientos teóricos y una fuerte formación práctica dada por su contacto con los grupos de trabajo del INTI que le dará una impronta muy favorable en la implementación de procesos y sistemas.

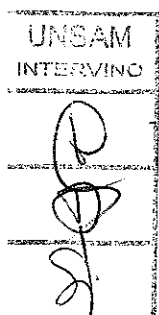
Para ello poseerá una importante formación en:

- Matemática, Física y Química.
- Metrología, Normalización y Ensayos para asegurar la calidad de productos y procesos.
- Gestión de la Calidad asociada a las industrias alimentarias.
- Regulaciones y normativas nacionales e internacionales de referencia en las industrias alimentarias.
- Eficiencia en los procesos tecnológicos de las industrias alimentarias.
- Otros temas afines a la focalización elegida.
- Sumará, además, una sólida práctica profesional.

4.5.2.1. Habilidades y Destrezas

El/La Ingeniero/a en Alimentos demostrará como mínimo las siguientes habilidades y destrezas:

- Por su sólida formación básica, estará preparado para generar tecnología y resolver problemas inéditos en sus ámbitos de desempeño profesional.
 - Por su preparación, resultará especialmente apto para integrar la información proveniente de distintos campos disciplinarios concurrentes a un proyecto común, lo que le permitirá abordar proyectos de investigación y desarrollo, integrando o liderando equipos interdisciplinarios.
- Por su fuerte formación práctica en laboratorios y plantas pilotos tendrá una alta capacidad de gestión e implementación de procesos industriales de alimentos y de sistemas de calidad,



siempre en referencia con las regulaciones nacionales e internacionales en vigencia o sus tendencias.

- Por su compromiso social, estará preparado para ser promotor de un conocimiento productivo al servicio del desarrollo social, generador de empleos, y respetuoso del medio ambiente.
- Por su formación integral, podrá administrar los recursos humanos y físicos que intervienen en el desarrollo de proyectos, con habilitación para el desempeño de funciones gerenciales acordes con su especialidad.
- Por la educación recibida, sabrá desarrollar estrategias de autoaprendizaje, mediante las cuales orientará acciones de actualización continua.

4.6. Incumbencias del Título

4.6.1. Alcances del Título de Pregrado:

Se deja en forma expresa que la responsabilidad primaria y la toma de decisiones, en los siguientes alcances, la ejerce en forma individual y exclusiva el Ingeniero en Alimentos y/o quien corresponda cuyo título tenga competencia reservada según el régimen del art. 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521.

El título de Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos acreditará competencias para:

- Participar junto con el personal calificado en la realización de estudios de factibilidad, proyección, implementación, operación y evaluación de los procesos de producción de alimentos industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos productos.
- Trabajar bajo la supervisión del profesional habilitado en la planificación y organización de plantas industriales de alimentos y servicios asociados a la industria de los alimentos.
- Colaborar en grupos de trabajo dirigidos por profesionales habilitados en la proyección de las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción de alimentos dirigido en su ejecución y mantenimiento.
- Asistir al profesional habilitado en la implementación de sistemas de calidad de diverso tipo en las empresas de servicio, elaboración e industrialización de alimentos, bajo supervisión del profesional y de acuerdo a normativas de referencia según el rubro alimenticio.

4.6.2. Incumbencias del Título de Grado:

El título de Ingeniero/a en Alimentos habilitará al egresado/a para realizar las siguientes actividades profesionales, establecidas en la Resolución Ministerial N° 1232/01:



38/16

- A. 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.
- B. Controlar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.
- C. Diseñar, implementar y controlar sistemas de procesamiento industrial de alimentos.
- D. 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.
- E. 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.
- F. Supervisar 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.
- G. 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.
- H. Participar en la realización de estudios relativos a saneamiento ambiental, seguridad e higiene, en la industria alimentaria.
- I. Realizar estudios de factibilidad para la utilización de sistemas de procesamiento y de instalaciones, maquinarias e instrumentos destinados a la industria alimentaria.
- J. Participar en la realización de estudios de factibilidad relacionados con la radicación de establecimientos industriales destinados a la fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.

UNOASA
UNOASA S.A.S.
[Handwritten initials and a signature]

L/-

138/16

K. 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.

4.7. Requisitos de Ingreso en la Carrera

- Poseer estudios secundarios completos en instituciones reconocidas oficialmente.
- Realizar del Curso de Preparación Universitaria (CPU) previsto por el Instituto.
- Los establecidos en la normativa vigente para la educación superior universitaria.

5. Diseño y Organización Curricular

5.1. Organización Curricular de la Carrera

La carrera tiene distribuida sus actividades curriculares en:

- 1) Ciencias Básicas: Matemática, Física y Química, incluyendo contenidos de fundamentos de Informática y Sistemas de Representación.
- 2) Tecnologías Básicas de la Ciencia de los Alimentos.
- 3) Tecnologías Aplicadas de la Ingeniería en Alimentos.
- 4) Complementarias.

1) Las **Ciencias Básicas** abarcan los conocimientos de Ciencias Exactas y Naturales que necesita el ingeniero para asegurar una sólida formación conceptual para el sustento de su disciplina específica y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos.

2) Las **Tecnologías Básicas de la Ciencia de los Alimentos** apuntan a la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas de la ingeniería teniendo como fundamento las Ciencias Básicas.

3) Las **Tecnologías Aplicadas de la Ingeniería en Alimentos** están orientadas a la aplicación de las Ciencias y Tecnologías básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas.

4) Las **Asignaturas Complementarias** están destinadas a cubrir aspectos formativos relacionado con las ciencias sociales y humanidades, con el fin de asegurar una formación



LI

integral del ingeniero en relación a sus responsabilidades éticas y sociales, capacitándolo para relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones, como éticos, económicos, legales, organizativos y de higiene y seguridad, en el ámbito laboral y en el medio ambiente.

Por otra parte el Plan de estudios contempla dos instancias de Integración de conocimientos:

- Proyecto Final Integrador
- Práctica Profesional Supervisada

También el cursado de Asignaturas Electivas en cuyo caso la oferta académica prevé la posibilidad de profundizar conocimientos en campos disciplinares diversos capitalizando la oferta académica existente en las distintas Unidades Académicas, Escuelas o Institutos de la universidad.

5.2. Articulación de las Asignaturas

5.2.1. Carga horaria y correlatividades

La duración de las asignaturas será cuatrimestral, con una carga horaria de 24 horas semanales en promedio, distribuidas a lo largo de 11 cuatrimestres. En el caso de materias de 64 horas de carga horaria total se podrán dictar en forma bimestral si la Comisión Curricular Permanente de la carrera así lo determina.

Para cursar una asignatura, se deberá tener previamente aprobada la cursada de sus correlativas inmediatas, y aprobadas las correlativas mediatas, es decir, las correlativas de sus correlativas inmediatas.

Para poder rendir examen final de una asignatura se deberán tener aprobadas las correlatividades inmediatas, excepto para la Práctica Profesional Supervisada que podrá aprobarse sin otro requisito que el válido para cursarla.

Para poder cursar asignaturas del séptimo cuatrimestre o posteriores, se debe haber aprobado el examen de suficiencia de idioma inglés escrito, que consistirá en la lectura y comprensión de textos técnicos.

La distribución de materias y sus correlatividades se muestran en la tabla siguiente.



Código	Asignatura	Horas Semanales	Horas Cuatrimestrales	Correlativas
PRIMER AÑO				
Cuatrimestre 1				
CB01	Introducción al Análisis Matemático	8 horas	128 horas	---
CB36	Introducción a la Informática	4 horas	64 horas	---
IAL01	Introducción a la Industria de los Alimentos	4 horas	64 horas	---
CB03	Química General	8 horas	128 horas	---
TOTAL		24 horas	384 horas	
Cuatrimestre 2				
CB05	Cálculo I	6 horas	96 horas	CB01
CB06	Álgebra y Geometría Analítica	6 horas	96 horas	CB01
CB10	Física I	8 horas	128 horas	CB01
CB37	Sistemas de Representación Gráfica	4 horas	64 horas	CB36
TOTAL		24 horas	384 horas	
SEGUNDO AÑO				
Cuatrimestre 3				
CB09	Cálculo II	8 horas	128 horas	CB05-CB06
CB13	Física II	8 horas	128 horas	CB05-CB10
CB02	Ciencia, Tecnología y Sociedad	4 horas	64 horas	---
IAL24	Introducción a la Calidad de los Alimentos	4 horas	64 horas	----
TOTAL		24 horas	384 horas	
Cuatrimestre 4				
CB33	Cálculo Avanzado	6 horas	96 horas	CB06-CB09
CB34	Probabilidad y Estadística	4 horas	64 horas	CB09
CB15	Física III	8 horas	128 horas	CB09-CB13
IAL02	Química Inorgánica	6 horas	96 horas	CB01-CB03
TOTAL		24 horas	384 horas	



W-

38/16

TERCER AÑO				
Cuatrimestre 5				
IAL03	Química Analítica	4 horas	64 horas	CB03 IAL01
IAL04	Química Orgánica	8 horas	128 horas	CB03 IAL01
CB35	Métodos Numéricos	4 horas	64 horas	CB09
IND05	Estadística Técnica	4 horas	64 horas	CB34
IAL05	Biología General	6 horas	96 horas	CB03 IAL01
TOTAL		26 horas	416 horas	

Cuatrimestre 6				
IAL06	Microbiología de los Alimentos	8 horas	128 horas	IAL04-IAL05
IAL07	Fisicoquímica	6 horas	96 horas	CB09 CB03
IAL08	Química Biológica	6 horas	96 horas	IAL04
IND07	Introducción a la Metrología	4 horas	64 horas	CB15-CB34
TOTAL		24 horas	348 horas	
Prueba de suficiencia de Inglés		-	-	

Título de Pregrado: ANALISTA EN TECNOLOGÍA Y CALIDAD INDUSTRIAL EN ALIMENTOS
Carga Horaria Total: 2336 horas

CUARTO AÑO				
Cuatrimestre 7				
IAL10	Fenómenos de Transporte	4 horas	64 horas	IAL07-CB33
IND08	Automatización y Control	6 horas	96 horas	CB15
IAL12	Termodinámica	4 horas	64 horas	CB15
IAL11	Operaciones Unitarias I	6 horas	96 horas	IAL07
IAL09	Legislación Alimentaria	4 horas	64 horas	IAL01 IAL06
TOTAL		24 horas	384 horas	

Cuatrimestre 8				
IAL13	Cadenas Alimentarias I	4 horas	64 horas	IAL06-IAL07
IND12	Instalaciones Industriales	6 horas	96 horas	IND08-IAL11
IAL14	Microbiología Industrial	4 horas	64 horas	IAL06-IAL08

UNSAM
INTERVINO

(Handwritten signatures and initials)

38/16

IND14	Gestión de la Calidad	6 horas	96 horas	IAL24 IND07
IAL15	Organización Industrial	6 horas	96 horas	IAL24
TOTAL		26 horas	416 horas	

QUINTO AÑO

Cuatrimestre 9

IAL16	Preservación de Alimentos, Seguridad Sanitaria y Toxicología	8 horas	128 horas	IAL06 IAL09
IAL17	Cadenas Alimentarias II	6 horas	96 horas	IAL13
IAL18	Operaciones Unitarias II	6 horas	96 horas	IAL11
IAL19	Economía General	4 horas	64 horas	CB09
TOTAL		24 horas	384 horas	

Cuatrimestre 10

IAL20	Envases y Procesos de Envasado	4 horas	64 horas	IAL17
	Electiva I	8 horas	128 horas	Según materia
IAL21	Práctica Profesional Supervisada	12.5 horas	200 horas	IAL17-IAL18- IAL19
TOTAL		24.5 horas	392 horas	

SEXTO AÑO

Cuatrimestre 11

	Electiva II	8 horas	128 horas	Según materia
IAL22	Gestión Ambiental en Industrias Alimentarias	4 horas	64 horas	IAL17-IND14
IAL23	Proyecto Final Integrador	12.5 horas	200 horas	IAL21
TOTAL		24.5 horas	392 horas	

Título de Grado: Ingeniero/a en Alimentos. Carga Horaria Total: 4304 horas.



L1-

38/16

5.2.2. Prueba de suficiencia

Los alumnos deberán aprobar un examen de suficiencia en el idioma inglés técnico escrito, al finalizar el sexto cuatrimestre. La UNSAM pondrá a disposición de los alumnos cursos extracurriculares no obligatorios, preparatorios para esta prueba.

5.2.3. Práctica Profesional Supervisada y Proyecto Final Integrador

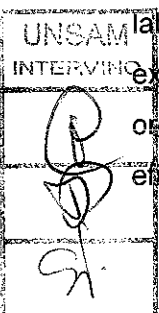
El plan de estudios contempla dos instancias de integración de conocimientos, a través de la realización por parte del alumno de una *Práctica Profesional Supervisada*, consistente en la realización de un trabajo en o para una empresa/institución integrante o relacionada a la cadena alimentaria o servicios asociados a la alimentación, con la debida supervisión docente, y del *Proyecto Final Integrador*, en el transcurso del cual el alumno realiza una tarea de proyecto aplicando en forma integral conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, la metodología de la investigación y lleva a cabo tareas de investigación y desarrollo para el estímulo de la capacidad de análisis, de síntesis y espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.

Estas dos instancias se enmarcan dentro del *Programa de Formación Experiencial* de la Universidad, ya que implican el reconocimiento de la formación y los saberes experienciales que el alumno construye a partir de la reflexión sobre la práctica profesional prevista.

5.2.3.1 Práctica Profesional Supervisada

La Práctica Profesional Supervisada fortalece la formación práctica de los alumnos y facilita la transmisión de los conocimientos del ámbito académico a la realidad productiva y de gestión en las áreas relacionadas a la actividad alimentaria, y con los espacios profesionales, por medio del contacto directo y la inserción del estudiante en la realidad del sector.

A través de las prácticas se pretende que el futuro ingeniero adquiera las competencias, procedimientos y conocimientos propios de las incumbencias de la profesión en los ámbitos laborales pudiendo reconocer las actividades y responsabilidades de cada función. Asimismo la experiencia permite adquirir práctica en las relaciones humanas de los diferentes niveles de una organización ya sea público o privada y métodos de trabajo compatibles con el funcionamiento eficiente de una estructura organizativa dada.



La propuesta pedagógica de UNSAM-INTI ayudará a los estudiantes avanzados a insertarse en ámbitos de trabajo que aporte al fortalecimiento de sus competencias profesionales, facilitar la transferencia del aprendizaje académico al ámbito laboral así como la implementación de los procesos aprendidos.

Es importante resaltar que la propuesta se acompaña con supervisión y seguimiento académica de la práctica siguiendo la planificación previamente diseñada.

La experiencia práctica contribuirá a valorar los conocimientos académicos al ser aplicados en la resolución y/o implementación de acciones concretas. El alumno deberá sacar conclusiones y realizar un informe del trabajo realizado.

5.2.3.2 Proyecto Final Integrador

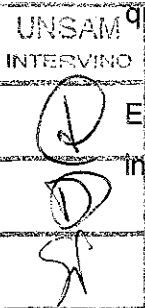
Al Proyecto Final lo consideramos la mayor instancia académica de integración de conocimientos, será el recurso para validar la condición que debe tener nuestro egresado entre los conocimientos técnicos y su condición de persona, entre el pensar y el hacer.

Se entiende al Proyecto como una herramienta fundamental para aportar seguridad al futuro ingeniero próximo a egresar, por lo que se debe presentar como una visión integradora de las distintas áreas productivas, cadenas alimentarias, herramientas de implementación y gestión de forma de reflejar el concepto Medir, Normalizar, Probar, Asegurar Calidad (MNPQ), eje de toda la carrera.

5.2.4. Asignaturas electivas

La oferta de las materias electivas será fijada en cada ciclo lectivo por el Instituto de la Calidad Industrial a propuesta de la Comisión Curricular Permanente (CCP) de la carrera. Los alumnos podrán completar su perfil académico a partir de la elección de estas materias de acuerdo a sus intereses particulares, pudiendo también cursar materias en otras unidades académicas de la Universidad, o en otras Universidades, en este caso para que pasen a formar parte de su plan de estudios el alumno deberá solicitar a la Consejo Curricular de la carrera la autorización para incorporar como electiva una materia cursada fuera de la Universidad. Los espacios curriculares en que se aplica el régimen de créditos corresponden a las denominadas materias electivas.

El conjunto de materias electivas se aprueba obteniendo al menos 16 créditos, tomando como indicador que los criterios de asignación de créditos son:



- 2 Créditos por asignatura electiva aprobada de 32 hs cuatrimestrales.
- 4 Créditos por asignatura electiva aprobada de 64 hs cuatrimestrales.
- 6 Créditos por asignatura electiva aprobada de 96 hs cuatrimestrales.
- 8 Créditos por asignatura electiva aprobada de 128 hs cuatrimestrales.

No se otorgarán créditos por materias cuya carga horaria sea inferior a 32 h.

5. 3. Contenidos Mínimos de las Materias

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS MATEMÁTICO

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Números reales. Propiedades. Intervalos en \mathbb{R} . Módulo. Concepto de función. Dominio. Gráficas. Inyectividad y suryectividad. Función inversa. Funciones polinomiales, racionales, exponenciales y logarítmicas. Sucesiones. Monotonía. Acotación. Límites de sucesiones. Límites de funciones y Continuidad. Discontinuidades: Clasificación. Cálculo diferencial. Reglas de derivación. Fórmula de Taylor. Aplicaciones de las derivadas. Funciones. Intervalos de monotonía. Extremos locales. Extremos absolutos. Concavidad. Puntos de inflexión. Análisis de funciones. Gráficas aproximadas.

INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Sistemas de Numeración. Álgebra de Conmutación. Variables y Funciones Lógicas. La computadora. Modelo de operación. Una computadora personal. Diagramación estructurada. Computadoras y sistemas informáticos. Representación y procesamiento de la información. Computadoras. Hardware y software. CPU. Memorias. Dispositivos de almacenamiento. Sistemas operativos. Periféricos y utilitarios. Redes. Introducción a la programación. Algoritmos, lenguajes y programación estructurada.

INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS

Carga horaria semanal: 4 horas teóricas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Alimentos, definiciones y atributos. Tendencias del consumo de alimentos. Definición de nutrición y nutrientes. El agua en los alimentos. Introducción a las cadenas de valor agroalimentarias. Desarrollo de la industria agroalimentaria en la Argentina. Procesos tecnológicos aplicados en la elaboración y preservación de alimentos. Aditivos en alimentos. Relevancia y tipos de productos elaborados, en función de su transformación y preservación. Situación actual según los sectores



Handwritten initials 'L/S' and a signature.

38/16

productivos y tecnológicos. Desperdicio de alimentos. Introducción a los sistemas de higiene y calidad en la industria. Principios de fluentes industriales y su tratamiento. Población y recursos alimenticios. Concepto de derecho y seguridad alimentaria. Agencias gubernamentales relevantes. Desarrollo de la industria agroalimentaria en la Argentina. Funciones del ingeniero en el proceso de elaboración de alimentos. Rol e incumbencias profesionales. Campo de acción.

QUÍMICA GENERAL

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Sistemas materiales. Estructura atómico molecular. Clasificación de los elementos. Uniones químicas. Gases, sólidos y líquidos. Soluciones. Termodinámica y cinética química.

CÁLCULO I

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Integral. Primitivas. Fórmula de Barrow. Cálculo integral y sus aplicaciones. Series numéricas. Criterios de convergencia para series positivas y alternadas. Integrales impropias. Series funcionales y de potencias. Convergencia puntual y uniforme. Radio de convergencia. Series de Taylor. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos elementales de integración. Ecuaciones con variables separables y lineales de primer orden.

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

El cuerpo de los números complejos. Polinomios. Geometría en el plano y el espacio. Vectores. Producto escalar. Magnitud, distancia y ángulo. Rectas y planos. Paralelismo y perpendicularidad. Matrices. Operaciones aritméticas matriciales. Transposición. Matriz inversa. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación gaussiana. Determinantes. Espacios vectoriales R^n . Sub-espacios. Generadores. Independencia lineal. Bases y dimensión. Intersección, suma y suma directa de sub-espacios.

FÍSICA I

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Medición, errores, sistemas de unidades. Cinemática. Masa inercial. Cantidad de movimiento y fuerza. Impulso y trabajo. Energía. Oscilaciones. Momento angular. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. Equilibrio y elasticidad. Mecánica de fluidos.



38/16

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Representación de cuerpos. Proyecciones, vistas, cortes, cotas. Planos, croquis. Normas de dibujo técnico. Dibujo asistido por computadora.

CÁLCULO II

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Funciones vectoriales reales. Límites y continuidad. Cálculo diferencial vectorial. Regla de la cadena. Funciones implícitas. Curvas y superficies parametrizadas. Fórmula de Taylor vectorial. Plano tangente. Problemas de máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Campos escalares y vectoriales. Potencial. Campo tangente y normal. Formas diferenciales exactas. Análisis geométrico de ecuaciones diferenciales. Cambio de coordenadas. Coordenadas polares, esféricas y cilíndricas. Integrales múltiples. Integrales paramétricas, curvilíneas y de superficie. Aplicaciones geométricas. Operadores gradiente, divergencia, rotor y laplaciano. Teoremas integrales. Fórmula de Green. Teoremas de Stockes y de la divergencia.

FÍSICA II

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Ondas mecánicas y acústicas. Óptica geométrica y óptica física. Temperatura. Calor y primera ley de la termodinámica. Entropía y segunda ley de la termodinámica. Potenciales termodinámicos. Teoría cinética de los gases.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Carga horaria semanal: 4 horas teóricas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Introducción a la Ciencia y la Tecnología. Las ciencias básicas. Tecnología, recursos naturales y energía. Ambiente. Concepto. Impactos tecnológicos en el medio ambiente natural y social. El desarrollo económico. La industria. El rol del conocimiento en el desarrollo social. La responsabilidad social de la empresa y del ingeniero.

UNSAM INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

INTERVINO
Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

LF

138/16

Escuelas universales. Los grandes maestros. Focalización al cliente. ISO 9000. Gestión total de la calidad. Hacia la mejora continua de la calidad. Ejemplos de empresas argentinas. Las bases del Premio Nacional a la Calidad. Normas de gestión para la Industria de Alimentos. Ejercicios grupales.

CÁLCULO AVANZADO

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Funciones de variable compleja. Funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Integración. Primitivas. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula de Cauchy. Series de potencias complejas. Radio de convergencia. Series de Taylor y de Laurent. Residuos. Transformada de Laplace. Producto de convolución. Ecuaciones diferenciales y ordinarias lineales con coeficientes constantes. Sistemas. Reducción del orden. Aplicación de la Transformada de Laplace a la resolución de problemas de valores iniciales. Transformada de Fourier. Series de Fourier. Convergencia y aproximación de funciones. Espectro de potencias.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

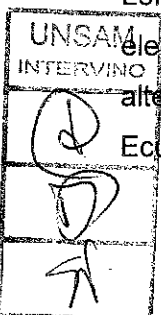
Experimentos aleatorios. Frecuencias relativas. Modelo de Laplace. Probabilidad. Independencia y probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Cálculo de probabilidades. Variables aleatorias. Funciones de densidad y de probabilidad. Funciones de distribución. Principales distribuciones discretas y continuas. Variables aleatorias vectoriales. Distribuciones conjuntas y marginales. Momentos de primer y segundo orden. Correlación. Nociones de procesos estocásticos. Función de auto-correlación. Procesos estacionarios. Ruido gaussiano. Nociones de estadística descriptiva y paramétrica. Test de hipótesis.

FÍSICA III

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Electrostática: carga y campo eléctrico. Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Energía potencial eléctrica. Potencial electrostático. Electrostática en medios dieléctricos. Condensadores. Corriente y resistencia eléctricas. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Magnetismo: campo magnético. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot-Savart. Aplicaciones de la Ley de Ampere. Ley de Faraday. Inducción electromagnética. Energía magnética. Propiedades magnéticas de la materia. Fuerza electromotriz alterna. Circuitos de corriente alterna. Aplicaciones en motores, generadores y galvanómetros. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético.



38/16

QUÍMICA INORGÁNICA

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Materia y energía. Estequiometría. Estructura atómica y tabla periódica. Equilibrio químico: equilibrio ácido-básico. Equilibrio de fases. Soluciones. Óxido-reducción. Pilas, celdas electrolíticas. Cinética química.

QUÍMICA ANALÍTICA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Equilibrio iónico en soluciones acuosas. Las cuatro reacciones básicas de interés en la química analítica. El análisis identificativo. Análisis volumétrico. Técnicas de análisis gravimétricas. Equilibrio de formación de complejos. Clasificación de los métodos instrumentales de análisis químico. Espectrometría. Potenciometría. Conductimetría. Principios de metrología química. Validación de métodos. Medición de trazas de elementos químicos en alimentos. Materiales de referencia.

QUÍMICA ORGÁNICA

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Enlaces en moléculas orgánicas. Hidrocarburos. Grupos funcionales. Estructura y propiedades. Estereoquímica aplicada a los compuestos orgánicos. Compuestos halogenados. Alcoholes, fenoles y éteres. Tipos y mecanismos de reacción de los compuestos estudiados.

Ácidos carboxílicos y derivados. Aminas. Sales de diazono y compuestos relacionados. Conformación y configuración, formulación de los distintos tipos de isómeros de una molécula orgánica. Relación entre estructura y reactividad: Carbohidratos. Lípidos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Vitaminas. Polímeros sintéticos.

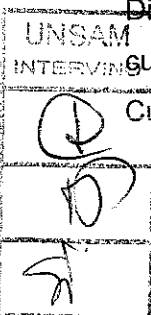
MÉTODOS NUMÉRICOS

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Ecuaciones lineales. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel para sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de bisección, secante, de punto fijo y de Newton-Raphson para ecuaciones no lineales.

Diferencias divididas. Interpolación polinomial y por funciones spline. Ajuste por mínimos cuadrados. Métodos numéricos para integración. Métodos de los trapecios y de Simson. Cuadraturas gaussianas. Métodos para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales



ordinarias. Método de Euler, Euler mejorado y de Runge–Kutta. Métodos de predicción–corrección. Métodos de diferencias finitas y elementos finitos para ecuaciones diferenciales.

ESTADÍSTICA TÉCNICA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Combinación de variables, mezcla de poblaciones, parámetros aleatorios. Funciones de variables aleatorias económicas. Distribución y momentos parciales. Óptimos. Principios de inferencia estadística. Análisis de varianza. Regresión simple y múltiple. Herramientas y Métodos Estadísticos para la Gestión de la Calidad. Control estadístico de los procesos. Ensayos de aceptación por muestreo. Intervalos de confianza. Diseño de experimentos. Confiabilidad.

BIOLOGÍA GENERAL

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Características biológicas generales de los seres vivos. Biología, ecosistema y la célula. Estructuras macromoleculares simples y complejas. Clasificación de seres vivos según número de células. La célula como unidad funcional: procariotas y eucariotas. Tejidos vegetal y animal, atributos e importancia en la industria alimentaria. Nivel de organismos: diversidad, operaciones de regulación, nutrición, transporte, respiración y reproducción. Microorganismos relevantes en biología y alimentos. Procariotas y eucariotas. Virus, priones.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

Bioseguridad en el laboratorio de microbiología. Origen de los microorganismos en los alimentos. Fuentes de contaminación. Reservorios. Microbiota natural. Principios que afectan el crecimiento, supervivencia y muerte de los microorganismos en alimentos. Inocuidad microbiológica. Ecología microbiana de los alimentos. Efecto de los procesos tecnológicos sobre los microorganismos. Preservación de alimentos y microbiología. Adherencia bacteriana y formación de biofilms en la industria de alimentos. Vida útil de alimentos y microbiología. Principales grupos y organismos patógenos y alteradores en alimentos. Enfermedades transmitidas por alimentos, ETA. ETA emergentes. Microorganismos útiles en alimentos. Muestreo y laboratorio de microbiología de alimentos. Técnicas microbiológicas para identificación y recuento de microorganismos de interés. Técnicas de biología molecular para la detección de organismos en alimentos. Criterios microbiológicos. Estrategias para la prevención y control en la seguridad sanitaria de alimentos. Prevención de la contaminación microbiana. Limpieza, sanitación, desinfección e higiene.



Lf

Microbiología predictiva en alimentos. Herramientas y sistemas de gestión de la inocuidad microbiológica en la industria de los alimentos. Análisis, evaluación y gestión del riesgo microbiológico en alimentos.

FISICOQUÍMICA

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Conceptos fundamentales. Energía térmica. Funciones de estado. Primer y segundo principio de la termodinámica. Balances de materia y energía para sistemas cerrados y abiertos. Ciclos. Máquinas térmicas. Rendimiento. Cuerpos puros y mezclas. Ecuaciones de estado. Equilibrio de fases. Fenómenos de superficie. Tensioactivos. Concentración micelar crítica. Adsorción. Suspensiones coloidales. Soles particulados, poliméricos y emulsiones. Estabilidad de sistemas coloidales. Interacciones electrostáticas. Teoría DLVO. Estabilización estérica. Interacciones partículas-polímeros. Conceptos de cinética química. Reacciones en medios acuosos y gaseosos. Reacciones irreversible y reversible. Conceptos de catálisis.

QUÍMICA BIOLÓGICA

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

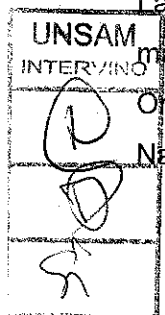
Introducción a la química de alimentos. Elementos y biomoléculas componentes. Carbohidratos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Propiedades funcionales. Enzimas, cinética enzimática. Ingeniería enzimática. Reactores enzimáticos. Bioenergía y metabolismo. Oxidaciones biológicas. Potencial de óxido-reducción. Compuestos ricos en energía. Reacciones acopladas. Transporte de electrones. Síntesis de ATP. Vitaminas. Minerales. Hormonas. Regulación metabólica. Nucleótidos. Ácidos nucleicos. Nutrientes, funciones, fuentes y requerimientos. Cálculo del metabolismo energético, necesidades energéticas. Deficiencias alimentarias, nutrientes indispensables. Antinutrientes.

LEGISLACIÓN ALIMENTARIA

Carga horaria semanal: 4 horas teóricas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Normativas y legislación alimentaria, situación y tendencias. Evolución histórica. Las crisis alimentarias y los cambios normativos. Norma y ley. Ética y moral en el ejercicio de la profesión. Las asociaciones y los consejos profesionales. El derecho alimentario. Autoridades competentes en materia alimentaria. Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (SPS) de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Legislación alimentaria nacional y regional. Comisión Nacional de Alimentos (CONAL). Código Alimentario Argentino. Decreto 4238/68. Disposiciones y



38/16

Ordenanzas Municipales, provinciales. Reglamentaciones MERCOSUR. Leyes de defensa del consumidor. Leyes de Radicación de Industrias. Ámbito e instituciones de aplicación. Codex alimentarius. Sus principales características. Marco reglamentario internacional. Principales reglamentaciones: Unión Europea, FDA, USDA, OIE, etc. ámbito y autoridades de aplicación. Aplicación según tipo de productos y mercados.

FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Los distintos tipos de balance y su aplicación en Ingeniería en Industria de la Alimentación. Balances de materiales sin y con reacción química. Introducción a los balances de energía. Balances combinados de materia y energía.

Principio general de conservación. Ecuación general de conservación para sistemas cerrados y abiertos. Sistemas no reaccionantes, en sus distintos tipos. Reacción química única. Reacciones químicas múltiples. Generalidades sobre transferencias. Concepto de equilibrio. Potencial o fuerza impulsora. Patrones de flujo. Operaciones con transferencias continuas e intermitentes. Mecanismos de transferencia. Mecanismo de transporte molecular. Particularizaciones para masa, calor y momento. Clasificación de los fluidos por sus características reológicas. Transferencia con generación interna. Transporte molecular en el estado inestable. Mecanismo de transporte turbulento. Análisis para la transferencia de momentos. Factor de fricción-número de Reynolds. Capa Límite. Resistencia de forma. Transporte de calor y masa.

AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

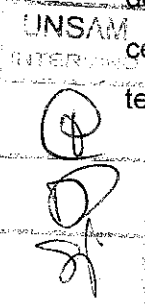
Automatización industrial. Sistemas de Control. Control de sistemas de manufactura. Control de procesos continuos. Sensores y actuadores. Lazos. Interfase Hombre – Máquina. Comunicación industrial. Diseño de automatismos.

TERMODINÁMICA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Gases ideales y reales. Ecuación de estado. Trabajo. Calor. Energía. Temperatura. La primer Ley de la termodinámica. Propiedades volumétricas de las sustancias puras. Efectos térmicos. Sistemas cerrados y abiertos con y sin reacciones químicas. Termoquímica. La segunda ley de la termodinámica. Tercera ley de la termodinámica. Ecuaciones fundamentales de la termodinámica.



38 / 16

Sistema de composición variable. Termodinámica de mezclas homogéneas. Termodinámica de las soluciones de sistemas biológicos.

OPERACIONES UNITARIAS I

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Transferencia de materia. Balances macroscópicos de materia y de energía. Mecánica de fluidos. Absorción y desorción. Destilación. Extracción sólido-líquido y líquido-líquido. Humidificación. Secado. Adsorción e Intercambio iónico. Cristalización. Filtración. Flotación y sedimentación. Centrifugación. Aplicación de la mecánica de partículas para separación. Agitación y mezclado.

INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Metrología General. Vocabulario. Conceptos. Sistema de unidades, el SI, definiciones de las unidades de base y las constantes físicas fundamentales. El SIMELA. Exactitud, reproducibilidad y repetibilidad. Desviación estándar. Incertidumbre. Errores. Patrones. Trazabilidad. Calibración. Materiales de referencia. Tolerancia. Relaciones de exactitud. Terminología para expresar la incertidumbre de medición de equipos. Métodos de medición. La organización metrológica a nivel internacional. BIPM (Bureau International des Poids et Mesures). Organizaciones metrológicas nacionales. El Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación. La organización metrológica a nivel nacional. Legislación metrológica argentina. Atribución de responsabilidades. Acreditación de laboratorios de calibración. La guía ISO 17025. Norma ISO 9000: requisitos metrológicos.

CADENAS ALIMENTARIAS I

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Cadenas agroalimentarias como cadenas de agregación de valor. Evolución, situación actual y tendencias en Argentina. Cadenas tradicionales y nuevas cadenas de valor. Cadena de frutas y hortalizas. Cadena de farináceos. Grasas y aceites. Azucarados. Bebidas hídricas, alcohólicas y analcohólicas. Relevancia y atributos de la composición y nutrición de los alimentos correspondientes a las cadenas en estudio. Componentes de los principales grupos de alimentos relevantes a las cadenas consideradas. Procesos involucrados. Materias primas, productos y subproductos. Tecnologías de elaboración y envasado. Instalaciones y equipos.

INSTALACIONES INDUSTRIALES

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.



Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

El diseño de los edificios industriales. Estructuras para edificios industriales. Instalaciones sanitarias. Instalaciones eléctricas. Instalaciones termomecánicas. Reglamentaciones. Tipos de materiales para la construcción de instalaciones y equipos en la industria de los alimentos. Materiales de uso común en la construcción de equipos. Tipos y características de materiales ferrosos, no ferrosos y sus aleaciones. Materiales no metálicos, inorgánicos y orgánicos. Mecanismos de protección de corrosión. Materiales en contacto directo con alimentos. Diseño sanitario.

MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Relevancia de los microorganismos en la industria y de sus aplicaciones industriales en el área de alimentos. Procesos de selección y mantenimiento de microorganismos de interés industrial. Estudio de los distintos factores que afectan a la producción de inóculos microbianos. Compuestos de alto valor industrial producidos con microorganismos. Estudio de los procesos industriales en los que intervienen células y enzimas inmovilizadas. Diseño y optimización de medios de cultivo. Diseño de biorreactores. Concentración del producto: extracción, adsorción, evaporación, ultrafiltración, precipitación. Procesos industriales destinados a la producción de alimentos. Métodos de depuración de aguas residuales. Microorganismos de importancia para los principales rubros de productos alimenticios.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

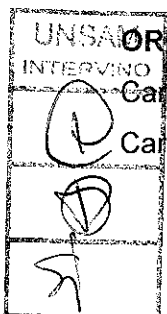
Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Normas de gestión de la calidad. Familia de normas ISO 9000. Documentación. Implantación de sistemas de GC. Auditorías internas. Certificación y evaluación de sistemas de GC.

Generación y Procesamiento de la Información relativa a la Calidad y Costos de la Calidad. Sistemas de información de gestión. Costos relacionados con la calidad. Mejora de la calidad. Herramientas y métodos para la gestión de la calidad. Sistemas de GC orientados hacia los procesos. Gestión de los procesos de la empresa.

Fomento de la Calidad. Fundamentos del TQM. Elementos del TQM. Estilos de conducción. Motivación y participación. Indicadores, evaluación y mediciones. Implantación de TQM.



ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Introducción a la Organización Industrial. Estructura de la organización. Funcionamiento. Ingeniería de Producto: Ciclo de vida. Obsolescencia. Innovación. Tecnología. Proceso. Producto. Diseño del producto. Manufactura. Análisis del Valor. Procesos Industriales: Diseño y desarrollo de un proceso. Control de procesos. Productividad y Estándares. Eficiencia, eficacia, rendimiento. Medición del Trabajo. Distribución en planta: Técnicas de desarrollo y análisis. Movimiento de materiales y Layout. Localización Industrial. Dimensión industrial. Planeamiento y Control de la Producción. Gestión de Materiales. Abastecimientos. Cadena de Valor. Ingeniería de Planta. Mantenimiento

PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS, SEGURIDAD SANITARIA Y TOXICOLOGÍA

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

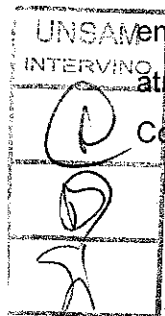
Procesamiento térmico. Factores críticos en el diseño de los procesos térmicos. Conservación por altas temperaturas: pasteurización, esterilización, sous vide. Conservación por disminución de temperatura: refrigeración, congelación. Conservación por modificación del alimentos: aw, pH. Agua y actividad de agua, atributos y relevancia en la estabilidad de los alimentos. Cinética enzimática y preservación. Aditivos alimentarios y sus funciones. Agregado de aditivos y conservantes. Envase y protección del alimento. Nuevas metodologías de conservación: altas presiones, radiación, pulsos eléctricos, altas frecuencias. Aplicación según las características de los distintos tipos de alimentos. Métodos combinados. Efectos de los tratamientos aplicados, en el procesamiento y en la conservación. Consecuencias en los atributos nutritivos y composicionales. Conceptos básicos de Toxicología. Clasificación de los agentes tóxicos. Dosis respuesta. Tolerancia. Absorción, distribución y excreción de tóxicos. El rol de la dieta. Peligro y riesgo. Toxicodinámica. Toxicocinética. Análisis de riesgos: evaluación, gestión y comunicación del riesgo. NOEL, NOAEL, IDA, IDTP, ISTP. Tóxicos naturales y antinutrientes. Toxinas marinas. Micotoxinas. Reacciones adversas de carácter individual (alergia, celiaquía e intolerancias). Agentes tóxicos generados durante el procesamiento de alimentos. Aditivos alimentarios. Residuos de envases plásticos. Residuos de medicamentos veterinarios. Contaminantes Orgánicos Persistentes. Plaguicidas. Metales tóxicos. Medidas preventivas. Barreras para lograr la inocuidad.

CADENAS ALIMENTARIAS II

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Cadenas alimentarias. Cadena láctea. Cadena cárnica vacuna. Cadena cárnica porcina. Cadena aviar y ovoproductos. Cadena de la miel. Cadenas de carnes no tradicionales, salvajes, emergentes. Otras cadenas agroalimentarias y encadenamientos productivos. Relevancia y atributos de la composición y nutrición de los alimentos correspondientes a las cadenas en estudio. Componentes de los principales grupos de alimentos relevantes a las cadenas consideradas



38/16

Caracterización de los mercados, consumo interno y exportación. Procesos involucrados. Materias primas, productos y subproductos. Tecnologías de elaboración y envasado. Instalaciones y equipos. Investigación y desarrollo industrial de productos. Inserción de nuevos productos en el mercado. Evaluación sensorial.

OPERACIONES UNITARIAS II

Carga horaria semanal: 6 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 96 horas.

Mecanismos de transferencia de energía térmica: Propiedades termofísicas. Conductividad térmica. Calorespecífico. Difusividad térmica. Mecanismos de transmisión del calor. Conducción. Convección. Radiación. Coeficientes de transferencia de calor. Transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario. Intercambiadores de calor. Evaporadores. Transferencia de calor. Reactores químicos. Procesos continuos y discontinuos. Estado transiente y estacionario.

ECONOMÍA GENERAL

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Teoría de la utilidad y la demanda de bienes y servicios. Elasticidad de la demanda: precio, cruzada y renta. Teoría de la producción y los costos: costos totales, medios y marginales. El análisis de corto y de largo plazo. Organización del mercado y asignación de recursos: competencia, monopolio, oligopolio, competencia monopolística. Fallas de mercado e información asimétrica. Los agregados macroeconómicos. El Producto Interno Bruto (PIB) y sus componentes: Consumo, Inversión, Gasto Público e Impuestos. El sector externo: Exportaciones, Importaciones y Movimiento de Capitales. La determinación del equilibrio en una economía abierta. Política económica y ajustes. Fluctuaciones de la actividad económica. Crecimiento económico y desarrollo.

ENVASES Y PROCESOS DE ENVASADO

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Materiales de envases: envases metálicos, plásticos, de papel. Procesos industriales de envasado: envasado aséptico, con distintos tipos de atmósferas. Envases y embalajes, packaging, logística y transporte. Salas blancas. Control de calidad.

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Carga horaria semanal: 12,5 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 200 horas.

UNSAM
INTERVINO
Ⓣ
Ⓣ
Ⓣ

LV

38/16

Realización de un trabajo en o para una empresa productora de bienes o servicios o en Laboratorios del INTI, con la debida supervisión docente, con el objeto de dar oportunidad al alumno de realizar una tarea práctica que lo acerque a aquellas características del ejercicio profesional relativa a la industrialización de alimentos o servicios relacionados.

GESTIÓN AMBIENTAL EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Carga horaria semanal: 4 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 64 horas.

Sistemas de gestión ambiental, higiene y seguridad industrial. Normas ISO. Contaminantes y residuos. Contaminación del aire, agua. Residuos sólidos y semisólidos, residuos peligrosos. Legislación nacional. Efluentes gaseosos y líquidos, su tratamiento. Residuos sólidos y peligrosos, su tratamiento y disposición final. Reciclaje. Control de contaminación del ambiente de trabajo. Ventilación. Iluminación. Ruidos y vibraciones. Control de contaminación energética. Aspectos normativos, legales y éticos. Legislación aplicable. Seguridad, elementos de protección. El ambiente laboral. Elementos de protección. ISO 14000.

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

Carga horaria semanal: 12,5 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 200 horas.

Realización de una tarea de proyecto que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, la metodología de la investigación, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas. Dentro de la materia se incluirán clases complementarias de gestión de proyectos.

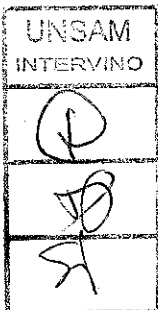
ELECTIVAS

Carga horaria semanal: 8 horas teórico prácticas.

Carga horaria cuatrimestral: 128 horas.

- ALIMENTOS FUNCIONALES

Concepto general. Definición. Validación científica. Marco regulatorio. Probióticos. Prebióticos. Simbióticos. Ingredientes alimentarios con actividad funcional: fibras, polisacáridos funcionales. Péptidos y proteínas, péptidos bioactivos. Antioxidantes. Leches y productos lácteos modificados. Nutraceuticos. Evaluación de la seguridad en el consumo de alimentos funcionales. Riesgos potenciales. Regulación. Análisis de mercado de alimentos funcionales.



38/16

Estrategia de desarrollo de nuevos productos, para la gran empresa, mediana empresa y pyme. Enfermedades no transmisibles. OMS. Argentina. Rotulado y claims.

- **EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS**

El análisis sensorial, evolución, situación actual y perspectivas. Características sensoriales. Metodología general del análisis sensorial. Planteamiento y planificación, tipos de pruebas sensoriales. Pruebas discriminatorias, pruebas descriptivas, pruebas afectivas. Diseño y desarrollo experimental de ensayos sensoriales. Selección y entrenamiento de jueces. Tratamiento estadístico de los datos. Presentación y discusión de estudios de casos. Aplicación al desarrollo de nuevos productos.

- **NUTRICIÓN**

Nutrientes, funciones, fuentes y requerimientos. Cálculo del metabolismo energético, necesidades energéticas. Nutrición y entorno socioeconómico. Leyes de la alimentación. Grupos de nutrientes. Deficiencias alimentarias, nutrientes indispensables. Antinutrientes. Evaluación nutricional. Alimentación saludable. Necesidades nutricionales. Nutrición y salud. Regímenes alimentarios normales. Etiquetado nutricional.

- **BIOTECNOLOGÍA**

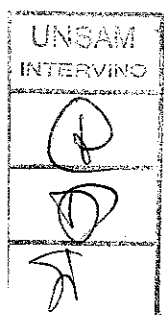
Fenómenos de transporte en sistemas biológicos. Análisis y diseño de reactores enzimáticos y biológicos. Elaboración de productos alimenticios en reactores biológicos. Análisis de interacciones microbianas en poblaciones mixtas. Aspectos relevantes de la microbiología industrial y de la biotecnología de alimentos. Genética aplicada a los alimentos. Obtención de materias primas de diseño. Legislación nacional. Aplicaciones.

- **NANOTECNOLOGÍA**

Nanotecnología. Definiciones y Conceptos: Breve historia. Cadena de Valor en Nanotecnología. Nanotecnología en Argentina. Nanoalimentos: definiciones. Estado del arte de la tecnología. Alimentos funcionales y la tecnología del micro nanoencapsulado. Nanoproductos alimenticios. Ejemplos de productos comerciales. Compañías que comercializan productos nanotecnológicos. Nanomateriales y nanoestructuras para mejorar la Calidad de los Alimentos. Biodisponibilidad. Mecanismo de entrega de los ingredientes. Nanomicro emulsiones. Nanopartículas biopoliméricas. Liposomas. Nanolaminado. Aplicación a recubrimientos. Aspectos regulatorios. Estado del Arte. Perspectivas en Nanoalimentos.

- **METROLOGÍA**

38 / 16



Mediciones de masa. Mediciones de volumen. Mediciones de densidad. Mediciones de dureza. Mediciones de fuerza. Mediciones de presión y caudal. Mediciones de Temperatura. Gestión de Calidad en Laboratorios. La norma ISO 17025.

6. Otras Consideraciones

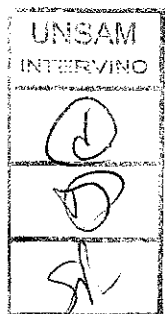
6.1 Cumplimiento de la Resolución N° 1232/01 del Ministerio de Educación

El diseño curricular de la carrera cumple con los estándares fijados por el Ministerio de Educación, como a continuación se justifica.

6.1.1. Cumplimiento de la carga horaria mínima

El diseño cumple con la carga horaria mínima exigible a la carrera, a cada uno de sus bloques curriculares (aún sin tomar en cuenta las materias electivas), y a cada una de las áreas básicas, según el siguiente detalle:

Ciencias básicas total	1472 horas (mínimo 750 horas)
- Física	384 horas (mínimo 225 horas)
Física I, II, III	
- Química	224 horas (mínimo 50 horas)
Química General	
Química Inorgánica	
- Matemática	736 horas (mínimo 400 horas)
Introducción al Análisis Matemático	
Cálculo I y II	
Álgebra y Geometría Analítica	
Cálculo Avanzado	
Métodos Numéricos	
Probabilidad y Estadística	
Estadística Técnica	
- Informática	64 horas (mínimo 37,50 horas)
Introducción a la Informática	
- Sistemas de Representación Gráfica	64 horas (mínimo 37,50 horas)



21-

38/16

Tecnologías básicas total 736 horas (mínimo 575 horas)

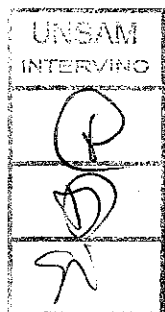
Química Orgánica
Química Analítica
Química Biológica
Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Biología General
Termodinámica
Microbiología de los Alimentos

Tecnologías aplicadas total 992 horas (mínimo 575 horas)

Introducción a la Industria de los Alimentos
Introducción a la Calidad de los Alimentos
Introducción a la Metrología
Automatización y Control
Operaciones Unitarias I
Operaciones Unitarias II
Microbiología Industrial
Cadenas Alimentarias I
Cadenas Alimentarias II
Gestión de la Calidad
Preservación de Alimentos, Seguridad Sanitaria y Toxicología
Envases y procesos de envasado

Complementarias total 448 horas (mínimo 175)

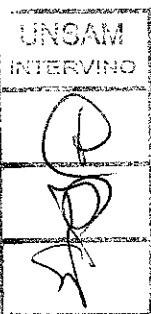
Legislación Alimentaria
Ciencia, Tecnología y Sociedad
Economía General
Gestión Ambiental en Industrias Alimentarias
Organización Industrial
Instalaciones Industriales



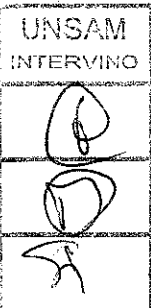
Asignaturas electivas	256 horas
Práctica Profesional Supervisada	200 horas
Proyecto Final Integrador	200 horas
Carga horaria Total	4304 horas (mínimo 3750 horas)
Ciencias básicas	1472 horas
Tecnologías básicas	736 horas
Tecnologías aplicadas	992 horas
Complementarias	448 horas
Asignaturas electivas	256 horas
Práctica Profesional	200 horas
Proyecto Final	200 horas

6.1.2. Cumplimiento de los contenidos mínimos

El cuadro siguiente muestra el total cumplimiento, por parte del diseño curricular, de los contenidos mínimos establecidos por la reglamentación vigente en los distintos bloques curriculares:



Bloque curricular	Contenidos mínimos establecidos por la reglamentación	Asignatura de la carrera
Ciencias básicas	Álgebra lineal Geometría analítica	Álgebra y Geometría Analítica
	Cálculo diferencial e integral Ecuaciones diferenciales Cálculo avanzado	Introducción al Análisis Matemático, Cálculo I, II Cálculo Avanzado
	Probabilidad y estadística	Probabilidad y Estadística Estadística Técnica
	Análisis numérico	Métodos Numéricos
	Mecánica Electricidad y magnetismo Electromagnetismo Óptica Termometría y calorimetría Estructura de la materia Equilibrio químico Metales y no metales Cinética básica	Física I, II, III Química General Química Inorgánica
	Sistemas de representación	Sistemas de Representación Gráfica
	Fundamentos de informática	Introducción a la Informática



Bloque curricular	Contenidos mínimos establecidos por la reglamentación	Asignatura de la carrera
Tecnologías Básicas	Termodinámica	Termodinámica
	Fisicoquímica	Fisicoquímica
	Fenómenos de transporte	Fenómenos de Transporte
	Química orgánica	Química Orgánica
	Química analítica	Química Analítica
	Química biológica	Química Biológica
	Microbiología	Biología General Microbiología de los Alimentos
Tecnologías aplicadas	Operaciones unitarias	Operaciones Unitarias I y II
	Procesos de alimentos	Introducción a la Industria de los Alimentos Cadenas Alimentarias I y II
	Preservación de alimentos Química y biología de los alimentos	Preservación de Alimentos, Seguridad Sanitaria y Toxicología Cadenas Alimentarias I y II Envases y procesos de envasado
	Calidad de alimentos	Introducción a la Calidad de los Alimentos Gestión de la Calidad Introducción a la Metrología Automatización y Control
	Microbiología industrial	Microbiología Industrial
	Complementarias	Economía
Legislación		Legislación Alimentaria
Organización industrial		Organización Industrial Ciencia, Tecnología y Sociedad
Gestión ambiental y Seguridad del trabajo y ambiental		Gestión Ambiental en Industrias Alimentarias Instalaciones Industriales
Formulación y evaluación de proyectos		Proyecto Final Integrador

UNSAM
INTERVINO

LF

38/16

6.1.3. Cumplimiento de la intensidad de la formación práctica

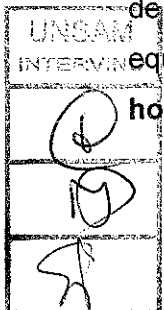
El diseño curricular muestra la inclusión de instancias supervisadas de formación en la práctica profesional (200 horas) en empresas, en los Centros de Investigación y Desarrollo del INTI, o en proyectos concretos desarrollados por la Universidad para estos sectores, o en cooperación con ellos, como requisito para alcanzar la titulación; con la inserción de la exigencia de una práctica profesional supervisada con esa duración en el anteúltimo cuatrimestre de la carrera.

El diseño curricular muestra la inclusión de actividades de proyecto y diseño de ingeniería (200 horas), contemplando una experiencia significativa en esos campos que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas, con la inserción de la exigencia de un Proyecto final con esa duración mínima en el último cuatrimestre de la carrera.

El diseño curricular contemplará la realización de trabajos prácticos de aula en las siguientes materias: Introducción al Análisis Matemático, Cálculo I, Álgebra y Geometría Analítica I, Sistemas de Representación Gráfica, Cálculo II, Probabilidad y Estadística, Cálculo Avanzado, Economía General y Métodos Numéricos.

Se contemplará la realización de prácticas de laboratorio y/o resolución de problemas prácticos de ingeniería en: Química General, Introducción a la Informática, Física I, Física II, Introducción a la Calidad de los alimentos, Física III, Organización Industrial, Estadística Técnica, Termodinámica, Fisicoquímica, Fenómenos de transporte, Microbiología de Alimentos, Microbiología Industrial, Preservación de alimentos Seguridad Sanitaria y Toxicología, Gestión ambiental en industrias de alimentarias, así como las materias electivas. Se prevé la realización de las prácticas en laboratorios de enseñanza a crearse para las materias de ciencias básicas y parte de las tecnologías básicas y en los propios laboratorios y plantas pilotos del INTI, para parte de las tecnologías básica y para las aplicadas.

Se logrará un graduado con una sólida formación práctica garantizando una formación experiencial de laboratorio, planta piloto y/o industria que desarrolle habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados, con una carga de **400 horas**. Esto se ve fortalecido por la posibilidad de realización de prácticas en los laboratorios y



LF

plantas piloto del INTI y en laboratorios adicionales para la enseñanza que se habrán de construir para tal fin.

Por otro lado, se incluirá formación conducente al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de Ingeniería, es decir, de aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías constituyendo la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos con un mínimo de **260 horas** destinadas a estas actividades. Esta formación integral está avalada por la posibilidad de realización de ejercicios prácticos de resolución de situaciones complejas y actividades de laboratorios de metrología, control de calidad de materiales, materias primas y alimentos, y otras, en las instalaciones del INTI y de la UNSAM.

Las siguientes son asignaturas que implementan ejercitaciones de aporte a la formación práctica:

ACTIVIDAD CURRICULAR - APOORTE A LA FORMACIÓN PRÁCTICA	CARGA HORARIA
Introducción al Análisis Matemático	30
Cálculo I	30
Algebra y Geometría Analítica	30
Sistemas de Representación Gráfica	20
Cálculo II	40
Probabilidad y Estadística	40
Cálculo Avanzado	30
Economía General	15
Métodos Numéricos	20
Química General	30
Introducción a la Informática	20
Física I	25
Física II	25
Introducción a la Calidad de los Alimentos	15
Introducción a la Metrología	15
Biología General	30
Física III	30
Química Inorgánica	30
Química Analítica	20
Química Orgánica	30
Organización Industrial	15
Estadística Técnica	20
Termodinámica	20
Fisicoquímica	20

UNSAM
INTERVINO

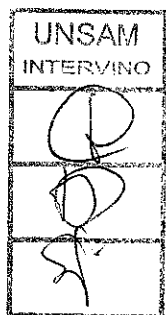
Handwritten mark

Fenómenos de transporte	20
Automatización y Control	20
Gestión de la Calidad	20
Microbiología de Alimentos	30
Química Biológica	20

Operaciones Unitarias I	30
Operaciones Unitarias II	30
Cadenas Alimentarias I	20
Cadenas Alimentarias II	20
Instalaciones Industriales	20
Microbiología Industrial	20
Envases y Procesos de Envasado	15
Preservación de Alimentos Seguridad Sanitaria y Toxicología	15
Gestión Ambiental en Industrias de Alimentarias	10
TOTAL	890

La formación práctica en sus cuatro grupos constitutivos queda así:

	CARGA HORARIA
FORMACIÓN PRÁCTICA	
Formación experimental	297
Resolución de problemas de ingeniería	260
Proyecto y diseño	200
Práctica profesional supervisada	200
TOTAL	957



LI-

138/16