



San Francisco, 18 de diciembre de 2024

VISTO lo dispuesto por la Ordenanza 1383/12 y la propuesta del Departamento de Ingeniería Química, y

CONSIDERANDO:

Que por medio de esta normativa y mediante el dictado de asignaturas electivas es posible incorporar perfiles propios de la región a efectos de adaptar los diseños curriculares a las necesidades de la misma.

Que en tal sentido y en cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, y a propuesta de los Departamentos respectivos los Consejos Directivos de las Facultades Regionales definirán cuáles serán las materias electivas, área del conocimiento, objetivos generales y específicos que justifiquen la inclusión, carga horaria, sus contenidos analíticos, bibliografía, modalidad de dictado, propuesta pedagógica, y sus correspondientes correlatividades debidamente justificadas.

Que el Consejo Departamental de Ingeniería Química elevó al Consejo Directivo de esta Facultad Regional San Francisco la propuesta de implementación de materias electivas.

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco, ha analizado la propuesta y avala la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura Packaging y Sustentabilidad (carga horaria anual 4 hs.) como materia electiva, parte curricular de la Carrera Ingeniería Química - Plan 2023 del área de la Especialidad a dictarse en el quinto nivel, con modalidad cuatrimestral (2do cuatrimestre) y una carga horaria de 8 hs semanales, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar en Anexo I, Objetivo General y objetivos específicos que justifican la inclusión de dicha materia, las correlatividades debidamente justificadas, el programa analítico, la bibliografía y la propuesta pedagógica.

ARTÍCULO 3°.- Otorgar equivalencia en la asignatura Packaging y Sustentabilidad (Electiva) - Plan 2023, sólo para aquellos estudiantes que regularizaron y/o aprobaron la asignatura Packaging y Sustentabilidad (Electiva) - Plan 95 Adecuado, ambas asignaturas de la carrera Ingeniería Química.

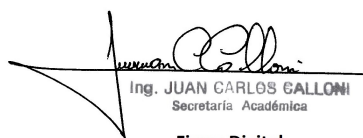


Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco

2024 - "Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese al Rectorado a sus efectos y archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 856/2024



Ing. JUAN CARLOS CALLONI
Secretaría Académica

Firma Digital

Aprobación del Documento por Juan Carlos Calloni
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FR SAN FRANCISCO



Ing. Alberto R. TOLOZA
Decano

Firma Digital

Aprobación del Documento por Alberto Toloza
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FR SAN FRANCISCO



Packaging y Sustentabilidad

1. Objetivos generales y específicos que justifican la inclusión de la Materia

Objetivos Generales:

Capacitar al alumno en la elección y evaluación del envase correcto para un alimento en particular, en condiciones reales de mercado. Para ello se proporcionan conocimientos sobre los distintos materiales de envasamiento, las tecnologías tradicionales y los nuevos desarrollos en packaging; la compatibilidad envase – alimento, las normas de control de calidad que se aplican tomando como parámetro los requisitos exigidos por la legislación nacional y extranjera con respecto a la aptitud bromatológica.

Objetivos específicos:

1. Comprender la problemática medioambiental de los envases en su real dimensión.
2. Comprender los procesos de interacción entre el producto y el envase y su relación con la conservación, la protección, la calidad y la relevancia toxicológica.
3. Adquirir conocimientos sobre estructura química, procesos de fabricación, métodos de ensayo y control de calidad, propiedades y usos de materiales utilizados para envasamiento.
4. Estudiar las tecnologías tradicionales y las nuevas tecnologías de obtención de envases y de envasamiento de productos.
5. Adquirir conocimientos sobre metodologías de diseño de envases y aplicarla a casos prácticos.
6. Promover la participación efectiva del educando y su inserción en equipos de trabajo.
Ejercitar la oratoria.
7. Generar un ámbito permanente de debate de ideas, incentivando a la investigación y al estudio de casos.



2. Correlatividades debidamente justificadas

Para **cursar y rendir** el estudiante deberá tener

- Aprobada: Química Orgánica
- Aprobada: Microbiología y Química Biológica

Justificación

Microbiología y Química Biológica: Esta materia es necesario tenerla cursada y rendida ya que el alumno necesita tener los contenidos de los principales tipos de microorganismos (M.O.) son: bacterias, virus, hongos, mohos y levaduras. Si bien muchos de ellos causan trastornos a la salud (patógenos), otros alteran las características organolépticas del alimento (banales) y los llamados beneficiosos que se utilizan en la fabricación de quesos, yogures, etc.

Química Orgánica: Esta materia es necesario tenerla aprobada para cursar Envases Alimenticios ya que el alumno necesita tener los conocimientos principales referidos a las biomoléculas que se encuentran tanto en los alimentos que serán envasados, como así también en los materiales que se utilizan para el desarrollo de packaging.



3. Programa analítico

Eje Temático Nº 1: Introducción – Medio ambiente

Unidad Nº 1: Definiciones

Definición de envase – embalaje. Funciones y objetivos de un envase alimentario. Aptitud bromatológica de un envase – embalaje. Eco-envase: datos comparativos para la fabricación, uso y reciclaje de envases de distintos orígenes. Balance energético.

Eje Temático Nº 2: Envases plásticos

Unidad Nº 2: Definiciones

Definición de polímeros, monómeros, aditivos (importancia y funciones). Estructura molecular de los polímeros usados en envasamiento. Definición de termoplásticos, termoestables y plásticos de ingeniería. Polímeros de adición y de condensación. Analítica de materiales plásticos: ensayos convencionales y técnicas instrumentales.

Unidad Nº 3: Permeabilidad

Permeabilidad: concepto. Deterioro de alimentos. Factores que influyen en la permeabilidad. Mecanismo de permeación. Permeabilidad de gases (oxígeno, dióxido de carbono, etc.). Permeabilidad al vapor de agua. Permeabilidad a aromas. Método de ensayo. Unidades. Uso de tablas de permeabilidad para selección de materiales. Materiales plásticos de alta barrera: PVdC (policloruro de vinilideno), EVOH (etil vinyl alcohol), etc.

Unidad Nº 4: Tecnología de obtención de envases

Transformación de polímeros. Tecnología de obtención de envases. Inyección, extrusión, coextrusión, calandrado, termoformado, soplado, laminación, moldeo rotacional. Metalizado de películas plásticas.



Unidad Nº 5: Materiales plásticos

Olefinas. Polietileno (PE). Poliestireno (PS). Polipropileno (PP). Policloruro de vinilo (PVC). Politereftalato de etileno (PET). Polietilennafatalato (PEN). Usos, consumos, procesos de fabricación, estructura química y física. Copolímeros. Poliamidas. Nylon. Policarbonatos (PC). Policloruro de vinilideno (PVdC). Etilén vinil acetato (EVA). Plásticos reforzados con fibra de vidrio. Descripción de las resinas. Propiedades y usos.

Unidad Nº 6: Envases flexibles

Laminados. Definición de envase flexible. Definición de láminas. Características de las películas puras. Acoplamiento de materiales: laminación, coating, coextrusión, fotodeposición, moldeo rotacional. Laminado en húmedo y en seco. Laminado con hot melt. Laminado con extrusión. Laminado con calor. Características de un laminado. Usos de laminados para distintos alimentos. Tablas.

Unidad Nº 7: Nuevas tecnologías de envasamiento de alimentos

Nociones generales. Envasamiento al vacío: sistema CRYOVAC. Envases plásticos esterilizables. Envasado aséptico: sistema TETRAPACK. Envasado en atmósfera modificada. Envasado en atmósfera controlada. Envases plásticos retornables: PET, PC. Envases para hornos de microondas.

Eje Temático Nº 3: Envases de Vidrio

Unidad Nº 8: Envases de Vidrio

Introducción. Características del envase de vidrio. Naturaleza y constitución del vidrio. Requisitos esenciales de los envases de vidrio. Resistencia del vidrio.

Gráficos de transmisión de luz visible y UV. Distintos tipos de vidrios: soda – cal, borosilicato, cristal, etc. Composición química de los distintos vidrios. Control de calidad en envases de vidrio: resistencia a la compresión axial y a la presión interna. Choque térmico.



Homogeneidad. Determinación de tensiones. Resistencia química. Perpendicularidad de botellas. Defectos más comunes en envases de vidrio.

Eje Temático Nº 4: Envases metálicos

Unidad Nº 9: Aluminio

Características físicas y químicas del aluminio. Características mecánicas.

Interacción envase – alimento. Proceso de anodización. Corrosión de aluminio. Barnices. Tipos. Control de calidad del aluminio. Designación del aluminio y sus distintas aleaciones según IRAM y normas internacionales. Determinación de la composición química del material. Fabricación de envases de aluminio. Envases rígidos: proceso de embutido; embutido estirado; etc. (pomos, aerosoles, tarros de dos piezas). Envases semirrígidos (bandejas). Foil de aluminio para la obtención de envases flexibles. Laminados con aluminio. Defectos de elaboración de semiproductos de laminación: ensayos de dureza, tracción, etc.

Unidad Nº 10: Hojalata

Constitución. Acero base. Estaño. Aleación intermetálica. Capa de pasivación. Armado de envases. Soldaduras. Fluxes y sales para soldar. Características de las soldaduras. Cementado lateral. Ventajas y desventajas con respecto a la soldadura tradicional. Soldadura eléctrica. Ventajas y desventajas. Envases embutidos. Comparación del envase de dos piezas con el de tres piezas. Hojalata de bajo recubrimiento de estaño. Hojalata sin estaño (chapa cromada, chapa niquelada, etc.). Ventajas y desventajas. Compuestos de cierre. Tipos. Características que deben poseer los compuestos de cierre. Aplicaciones. Control de calidad de la hojalata. Formas de entrega. Muestreo. Composición química del acero base. Análisis de la aleación intermetálica. Análisis del espesor de estaño. Marcación diferencial de caras. Análisis de soldaduras. Determinación del porcentaje de estaño en soldaduras.



Unidad Nº 11: Corrosión

Principio y fundamento de la corrosión. Corrosión interna de los envases.

Fundamentos. Aceleradores de la corrosión. Corrosión externa. Causas que la originan.

Promotores de la corrosión.

Unidad Nº 12: Control de calidad

Control de calidad del envase metálico terminado. Envases: partes constitutivas.

Designaciones. Dimensiones. Capacidad. Inspección visual: defectos más comunes. Prueba de estufa. Envases hinchados: causas. Prueba de vacío.

Remache: definición. Característica de un remache normal. Defectos del remache.

Procedimiento manual para examinar remaches.

Unidad Nº 13: Aceros inoxidables

Tipos. Tablas de características.

Eje Temático Nº 5: Materiales celulósicos

Unidad Nº 14: Papeles, cartones y cartulinas

Definición de papeles. Características de los envases. Nociones de los procesos de obtención del papel: pastas mecánicas, pastas químicas, pastas semiquímicas. Aplicaciones. Proceso Kraft y al sulfito. Máquinas para la obtención de papel.

Máquinas cartoneras. Clasificación de cartulinas y cartones según sus capas y según su tratamiento superficial. Control de calidad: características relativas al aspecto. Bancales, cortes de pliegos, polvillo, etc. Características relativas a la impresión: cohesión interna, absorción de aceite, absorción de agua, estabilidad dimensional, lisura, pH, color, blancura, brillo, etc. Características relativas a la construcción del envase: gramaje, densidad, espesor, formato,



dirección de la fibra, comportamiento al troquelado, etc.

Unidad Nº 15: Rótulos

Dimensiones y características. Características físicas y visuales. Datos que debe consignar el rótulo según el Código Alimentario Argentino.

Unidad Nº 16: Celulosa regenerada

Celofán. Método de elaboración. Producción y consumo. Características fisicoquímicas y superficiales. Propiedades. Tipos de celofán: celofán coteado, tipos K y M. Laminados con celofán. Control de calidad: determinación de tipos de celofán: puro o coteado. Permeabilidad de las distintas películas. Tablas de comparación con películas plásticas.



4. Bibliografía

1. VIDALES GIOVANNETTI, María Dolores.

El Mundo del envase: manual para el diseño y producción de envases y embalajes.
3a. ed.

Ediciones G. Gili, 2000.

(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

2. INSTITUTO ARGENTINO DEL ENVASE.

Técnicas en envases. [archivo electrónico]

Instituto Argentino del Envase, 1998.

(Al 2011: 1-cdrom en Colección UTN)

3. DI GIOIA, Miguel Angel.

Envases y embalajes como herramientas de la exportación.

1a. ed.

Ediciones Macchi, 1995.

(Al 2011: 0 ejemplar/es en Colección UTN)

4. RICHARDSON, Terry L. ; LOKENSGARD, Erik.

Industria del plástico: plástico industrial.

[1a. ed.]

I.T.E.S. ; Paraninfo, 2003.

5. BUREAU, Gilbert(coord.); MULTON, Jean-Louis (coord.).

Embalaje de los alimentos de gran consumo.

[1a. ed.]

Acibia, 1995.

(Al 2011: 2 ejemplar/es en Colección UTN)



6. MORRISON, Robert T. ; BOYD, Robert N.

Química orgánica.

5a. ed. reimp.

Addison - Wesley Longman, 2010.

(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN
más 3 reimpresiones de años anteriores)

7. FELLOWS, Peter.

Tecnología del procesamiento de los alimentos: principios y prácticas.

2a. ed.

Acribia, 2007.

(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN
más 1 de edición anterior)

8. HERNANDIS ORTUÑO, Bernabé; IRIBARREN NAVARRO, Emilio.

Diseño de nuevos productos: una perspectiva sistémica.

1a. ed.

Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1999.

(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

9. De La Canal Asociados.

Código Alimentario Argentino. [Norma]

(Al 2011: 1 impreso y 1-cdrom edición 2005 en Colección UTN)

10. Revista Énfasis Packaging

FLC Argentina

11. SMOOK, Gary A.

Manual para técnicos de pulpa y papel.

TAPPI PRESS, 1990.

(Al 2011: 1 copia en Colección UTN)



12. CAPUZ RIZO, Salvador; GÓMEZ NAVARRO, Tomás.

Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. 1a. ed.

Universidad Politécnica de Valencia, 2002.

(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

13. DESROSIER, Norman W.

Conservación de alimentos

1ª. Ed.

Grupo Patria Cultural, 2004

(Al 2011.: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

14. MADRID VICENTE, Antonio ; GOMEZ-PASTRANA RUBIO, José María.

Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos.

1ª. Ed

Ediciones Mundi-Prensa ; A. Madrid Vicente Ediciones, 2003

(Al 2011.: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

15. BARBOSA-CANOVAS, Gustavo V. ; POTHAKAMURY, Usha R. ; [et al.]

Conservación no térmica de alimentos

1ª. Ed.

Acribia, 1999

(Al 2011.: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

16. SATIN, Morton

La irradiación de los alimentos

1ª. Ed.

Acribia, 2000

(Al 2011.: 2 ejemplar/es en Colección UTN)



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco

"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

5. Propuesta pedagógica

La modalidad de enseñanza consiste en clases magistrales de los conceptos teóricos, talleres de resolución de problemas aplicados, elaboración de monografías, debates dirigidos, estudio de casos, talleres de proyecto y diseño y visitas guiadas a industrias.

La asignatura está orientada al desarrollo del proceso de selección, diseño y evaluación de un envase adecuado para uso en alimentos.

Todos los conocimientos que se imparten sobre materiales, tecnologías y sistemas de envasamiento, están dirigidos a generar en el alumno la capacidad de, a través de un método de diseño, resolver el problema del packaging de alimentos.