



## Programa de Graduados

### Tecnología del Envase

|                           |                                          |                           |            |
|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------|------------|
| Tipo del curso            | Capacitación y Actualización Profesional |                           |            |
| Nivel/Correlación *       |                                          |                           |            |
| Docente/s                 | Ing. Darío Barbosa                       |                           |            |
| Modalidad                 | Virtual                                  | Semipresencial            | Presencial |
| Asistencia requerida *    | 75 %                                     | Carga horaria total       | 36 hs.     |
| Cantidad de estudiantes * | Cupo mín.15<br>Cupo máx. 30              | De otras<br>Universidades | 25 %       |

*\* si corresponde aclarar*

**Requisitos de Inscripción:** Ser graduados o estudiantes avanzados de las carreras del área de Ciencia y Tecnología, con énfasis en Alimentos y/o afines a la actividad.

**Fundamentación:** Todos los productos producidos y consumidos son envasados en estructuras flexibles o rígidas cuya elección, composición, diseño de materiales responde a necesidades técnicas. Por ende, el reconocimiento de los materiales utilizados en la conformación de los envases es fundamental a la hora de resolver este proceso, y la capacitación en las herramientas y procedimientos relativos al mismo constituye un aporte a la calificación

profesional de los estudiantes y graduados que se desenvuelven laboralmente en esta área.

#### **Objetivos:**

- Reconocer los elementos que hacen al diseño técnico (no diseño gráfico) de un envase.
- Aprender qué materiales son utilizados en nuestros días en las distintas industrias y sus combinaciones.
- Incorporar conocimiento sobre los últimos avances en materia de Packaging.

#### **Contenidos:**

- **Unidad 1 - Diseño de envases, generalidades. Envases rígidos y flexibles. Papel**

**Envases:** diseño estructural -no gráfico- de los envases, clasificación, aspectos generales y funciones más relevantes. **Papel:** introducción, definición, operaciones unitarias en la industria del papel, fabricación del papel, materias primas, principales tipos de pastas y su función, principales tipos de papeles con especial énfasis en los utilizados en la industria del envase, pruebas de calidad, papeles para cartones y envases de cartulina.

- **Unidad 2 - Cartón corrugado y envases de pulpa moldeada**

**Cartón corrugado:** constitución del cartón corrugado, formación, tipos de cartón corrugado. Liners y ondas: características más comunes. Liners: reventamiento (“Mullent Test”), gramaje, encolado (“cobb”), ring crush, tracción, desgarramiento, doble plegado. Ondas: Desgarramiento, doble plegado y tracción, Cónora, encolado, perfil de ondas, tipos de ondas y sus características, elección de las cajas más adecuadas para cada producto. **Envases de pulpa moldeada:** Introducción. Proceso de producción. Preparación de pulpa. Moldeador. Secador. Características de los productos. Pulpa Moldeada. Biodegradabilidad. Seguridad en el transporte. Porosidad. Economía. Características especiales de algunos productos. Bandejas para fruta. Estuches para huevos.

- **Unidad 3 - Plásticos 1 - Polietileno - Poliestireno**

**Plásticos:** Definición. Clasificación. Propiedades típicas de los materiales plásticos. Propiedades físicas de relevancia en el envasamiento. Propiedades de barrera de los gases. Tendencias futuras. **Poliestireno:** Obtención. Breve descripción del proceso. Características principales. Propiedades físicas. PE cristal. Copolímeros. Espumado. Procesamiento en envasado. Extrusión, inyección, moldeado y termoformado. Consideraciones básicas de diseño. Funciones de los componentes del molde, generalidades. **Polietileno:** Polietileno de baja densidad, polietileno lineal, alta densidad y copolímeros. Definición. Estructura molecular. Obtención. Características físicas y reológicas. Procesamiento. Extrusión. Máquina extrusora. Principales ensayos en relación al envasado. Tratamiento de corona.

- **Unidad 4 - Plásticos 2 - Polipropileno - PVC y envases PET**

**Polipropileno:** Introducción, qué es el polipropileno, comparación de propiedades físicas. Propiedades térmicas. Propiedades mecánicas. Transparencia. Tendencias en desarrollo de materiales. Breves comentarios acerca de su obtención. Diferencia entre PP y BOPP. Tipos de BOPP. Estructuras utilizadas. Controles de propiedades físicas y químicas. **PVC en envasamiento:** Introducción. Producción de PVC. Descripción de los procesos, PVC - Suspensión, PVC - Emulsión, Fórmulas, Contribución del PVC al envasado. Introducción, propiedades, formulación, fabricación. Películas y láminas rígidas de PVC. El PVC y el medio ambiente. Disposición de los residuos, rellenos sanitarios, incineración, reciclado. Permeabilidad a los Gases. Características de termosellado. Impresión. Pegado por adhesión. Pigmentación. Viscosidad de fusión aparente. Equipos de procesamiento. Materiales de barrera para envasamiento. Selar PA. Selar PT. EVOH. BYNEL. **Envases PET:** Generalidades sobre la química y el procesado del PET. Materias Primas. Proceso de fabricación de envases. Producción de la preforma por inyección. Producción de la botella biorientada por estirado-soplado. Comparación entre los sistemas de fabricación. Diseño de botellas. Diseño de preformas. Temperatura de ecualización en la preforma. Envases de PET con propiedades de barrera.

Introducción. Requerimientos de mercado. Barrera de anhídrido carbónico CO<sub>2</sub> (Bebidas gaseosas). Barrera al oxígeno. Elección de materiales de barrera. Tecnologías para multicapas. El PET y el medio ambiente.

- **Unidad 5 - Tecnologías para el procesamiento de plásticos y envases flexibles.**

**Películas coextrudadas y film stretch:** Introducción. Proceso de coextrusión. Coextrusión de alta barrera. Coextrusiones de 3 capas. Coextrusiones de 5 capas. Coextrudados poliolefinicos. Índices de transmisión de vapor de agua y oxígeno. Adhesivos. Material de barrera, EVOH, PVDC, Sustratos, PE, PP, PETG. Películas termocontraíbles. Introducción. Ventajas de las películas termocontraíbles. Películas stretch para palletizado. Inyección y soplado. Envases flexibles. Materias primas principales. Procesos de laminación. Extrusión. Coating. Reticulación. Corte y embalaje.

- **Unidad 6 - Sistemas de impresión y laminación**

Introducción. Prensas de Impresión. Impresión a color. Métodos de impresión. Impresión indirecta. Impresión directa. Tipografía. Flexografía. Huecograbado. FOCET. Letterpress. Conceptos generales de tintas, lacas y barnices. Adhesivos. Adhesivos para laminación. Adhesivos hot melt.

- **Unidad 7 - Aluminio**

Introducción. Proceso de fabricación del aluminio. Fundición. Laminado. Elementos claves. Designación del aluminio y sus aleaciones. Envases de foil de aluminio. Propiedades funcionales importantes. Tipos de foil de aluminio utilizados para envases. Clasificación de los envases. Técnicas de transformación. Envases compuestos (composite cans). Proceso de fabricación de envases para aerosol. Mecanismo de extrusión por impacto. Proceso de fabricación, prensado, preparación del disco de aluminio para la extrusión.

- **Unidad 8 - Hojalata**

El envase de hojalata. Materias primas que intervienen en la fabricación del envase. Hojalata: proceso de fabricación y principales exigencias. Diferentes clases. Medidas principales. Proceso de fabricación del envase. Litografía. Fabricación de fondos y tapas. Principio de funcionamiento.

Ensayos de laboratorio: Ensayos físicos y químicos. Corrosión interna de los envases por acción galvánica. Espacio libre. Vacío. Temperatura de almacenamiento. Azufre. Cobre. Nitratos. Corrosión externa. Precauciones. Tendencias en la industria del envase de hojalata.

- **Unidad 9 - Vidrio**

Introducción. Naturaleza y constitución. Características físicas y mecánicas. Resistencia mecánica. Resistencia a la presión Interna. Resistencia térmica. Método de evaluación de la resistencia química. Fabricación del vidrio. Materias primas. Adecuada elección para la preparación de la mezcla. Análisis químico del vidrio. Transformación de la composición en Vidrio. Distintos procesos para la obtención de un envase. Última etapa del proceso. Otros sistemas de elaboración. Fabricación automática de envases y vajillas. Reciclado del vidrio.

- **Unidad 10 - Códigos de barra. El envase y el medio ambiente**

**Código de barras:** Introducción al código de barras. Los diversos tipos de códigos de barras. Ventajas de utilización de códigos de barras. El código EAN. Técnicas de impresión de códigos de barras. Diagrama de lecturas del scanner. **El envase y el medio ambiente:** Relación con el medio ambiente. Funciones del envase lleno, Funciones del envase vacío. Algunas soluciones ecologistas. Agentes contaminantes. Los residuos sólidos. Teoría para llevar adelante algunas acciones. Desarrollo sustentable. Administración de los residuos. Waste management. Reciclado. Separación. Reutilización y sus límites. Gestión ambiental de residuos domiciliarios.

- **Unidad 11 - Máquinas envasadoras**

Introducción. Diversos tipos de envases. Bolsas tipo almohada. Bolsa de fondo plano. Bolsa de fondo y tope plano. Sobre de tres costuras. Sobre de cuatro costuras. Envases estables. Bolsa dentro del estuche. Máquinas para diversos tipos de envases. Productos y sus dosificadores. Líquidos y semilíquidos. Polvos. Granos. Piezas unitarias de gran tamaño y/o frágiles. Dosificadores especiales. Materiales de envoltura. Sistemas de dosificación. Para productos secos. Para productos líquidos y semilíquidos. Sistemas de control. Controladores de temperatura. Controladores de

Peso. Controladores de nivel de fluidos. Controladores lógicos programables (PLC).

- **Unidad 12 - Evaluación**

**Propuesta Didáctica:** El curso se abordará en forma de taller teórico-práctico organizado en dos encuentros semanales, en los que se presentarán los contenidos previstos en el presente programa, con exposición de casos y proyecciones multimedia. El material será entregado por el profesor a los alumnos. Cada encuentro se corresponderá con una clase de 2 hs. de duración, lo que computará un total de 18 clases y 36 hs. reloj.

**Evaluación:** El proceso de evaluación comprenderá instancias de valoración permanente durante el curso. El estudiante deberá rendir un examen final de integración de conceptos, habiendo cumplido la exigencia mínima de asistencia al 75% de las clases.

**Bibliografía:**

- ABELLÁN, Miguel (ed.) (2012), *Eco packaging design*, Monsa Publications.
- ASTRUA, M, (1982), *Fotocromía básica*, Ed. Don Bosco, Barcelona.
- BARBOSA, Darío, “Curso de Envases”, Apuntes de clase.
- CASEY, James (1990), *Pulpa y papel*, Editorial Limusa S.A. De C.V.
- CATALÁ, Ramón y GAVARA, Rafael (ed.) (2002), *Migración de componentes y residuos de envases en contacto con alimentos*, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia.
- CAWTHRAY, Richard y DENISON Edward (1999), *Packaging: envases y sus desarrollos*, McGraw Hill.
- CERVERA FANTONI, Ángel Luis (2003), *Envase y embalaje. La venta silenciosa*, ESIC Editorial, Madrid.
- DENISON, Edward. y YU REN, Guang (2002), *Envases ecológicos*, McGraw Hill.
- EBELING, Charles (1990), *Integrated packaging systems for transportation and distribution*, Marcel Dekker, New York.

- FABRIS, S y GERMANI, R. (1979), *Color: proyecto y estética en las artes gráficas*, Don Bosco.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, José María (1985), *El vidrio: fabricación, constitución y propiedades*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Cerámica y Vidrio, Madrid.
- GARCÍA HORTAL, José Antonio (2007), *Fibras papeleras*, Ediciones UPC.
- GOLDMAN, Daniel (2013), “Las obras maestras del packaging. 42 envases creativos e innovadores”, en [www.innmentor.com](http://www.innmentor.com).
- GRANT, Julius (1965), *Manual sobre la fabricación de pulpa y papel*, CECSA.
- HUFNAGEL, W. (1991), *Manual del aluminio*, Editorial Reverté, Barcelona.
- LAMBIN, Jean-Jacques (2003), *Marketing estratégico*, ESIC.
- LIBBY, C. Earl (1979), *Ciencia y tecnología sobre pulpa y papel*, Volúmenes 1 y 2, Compa. Edit. Continental.
- LOSADA ALFARO, Ana María (2000), *Envase y embalaje: historia, tecnología y ecología*, Ed. Designio.
- LOZANO ROJO, Juan Ramón (1997), *El futuro de los envases y embalajes ante la nueva legislación española: consecuencias para los proveedores, consumidores y demás agentes socioeconómicos*, Madrid, Fundación Cofemetal.
- MASON, Daniel (2002), *Empaque experimental*, McGraw Hill.
- PATHAK, Haresh (1998), *Structural package designs*, The Pepin Press, Amsterdam.
- PINI, Rubén Oscar (2011), *Conservación de alimentos en envases de hojalata*, Librería y Editorial Alsina, Buenos Aires.
- RICHARDSON, Terry y LOKENSGARD, Erik (2000), *Industria del plástico. Plástico industrial*, Paraninfo.
- RIERADEVALL PONS, Jean, DOMÈNECH, Xavier, BALA, Alba, y GUZULLA, C. (2000), *Ecodiseño de envases del sector de la comida rápida*, Elisava, Barcelona.
- ROBERTSON, Gordon (2009), *Food packaging and shelf life. A practical guide*, CRC Press.
- ROBERTSON, Gordon (2012), *Food packaging. Principles and practice*, CRC Press.

- SANTARSIERO, Hugo Máximo (1991), *La producción gráfica: camino al 2000*, edición de autor, Buenos Aires.
- TONDELLA DANTAS, Sílvia (1999), *Embalagens metálicas e a sua interação com alimentos e bebidas*, CETEA/ITAL, Campinas, SP, Brasil.
- VIDALES GIOVANNETTI, María Dolores (2000), *El mundo del envase*, Gustavo Gili, México.
- YAM, Kit (ed.) (2009), *The Willey Encyclopedia of Packaging Technology*, 3º edición, John Willey and Sons.