SENASA
SOCIEDAD ENVASES ALIMENTARIOS, S.A.

AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PLÁSTICO

GUÍA DEL USUARIO DEL ENVASE PLÁSTICO

SENASA
SOCIEDAD ENVASES ALIMENTARIOS, S.A.

AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PLÁSTICO

GUÍA DEL USUARIO

DEL ENVASE PLÁSTICO

Edita:

SENA, S.A., Sociedad Envases Alimentarios.
Pol. Ind. Urtaki, 25
20150 – Aduna
ESPAÑA
Tel.: 943694142
www.sena-sa.com

Propiedad Intelectual de los contenidos:

AIMPLAS, Instituto Tecnológico del Plástico.
C/ Gustave Eiffel, 4
València Parc Tecnològic
46980 – Paterna
ESPAÑA
Tel.: 961366040
www.aimplas.es

No se permite la reproducción total o parcial de esta publicación, por cualquier medio, sin la autorización previa por escrito de SENA, S.A., Sociedad Envases Alimentarios.

Diseño:

SIGNOS Publicidad & Comunicación, s.l.

Impresión:

ONA Industria Gráfica, s.a.

Depósito legal: SS - 694 - 2012

Editado e impreso en Abril de 2012.

Esta publicación responde a una inquietud de SENAsa nacida hace años. Fuimos pioneros en la fabricación de tarrinas en España, hemos continuado siendo un referente en el sector del envase entre nuestros clientes, gozamos de una reputación y de un reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional… y ante todo ello siempre habíamos querido editar una guía del envase plástico que pudiera servir de ayuda a nuestros distribuidores y clientes.

El objetivo no es más que proporcionar una herramienta para ellos, para usted, nuestro cliente. Y esa herramienta pretende ser de calidad, porque si bien hemos pretendido recorrer la senda divulgativa, no por ello hemos olvidado que en la brújula que debe guiar un proyecto técnico el Norte siempre debe ser la calidad. Así intentamos trabajar en SENAsa, y así hemos pretendido editar esta Guía: sencilla pero de calidad.

Claro que este trabajo no podría haber tenido la calidad requerida si no hubiéramos contado con el asesoramiento de quien sabe mucho más que nosotros. El Instituto Tecnológico del Plástico, AIMPLAS, ha colaborado en la edición de la publicación que tiene usted en sus manos, primero facilitándonos datos y contenidos, y después supervisando nuestro trabajo. Mi agradecimiento más sincero a AIMPLAS por conseguir que este proyecto llegue a buen puerto.

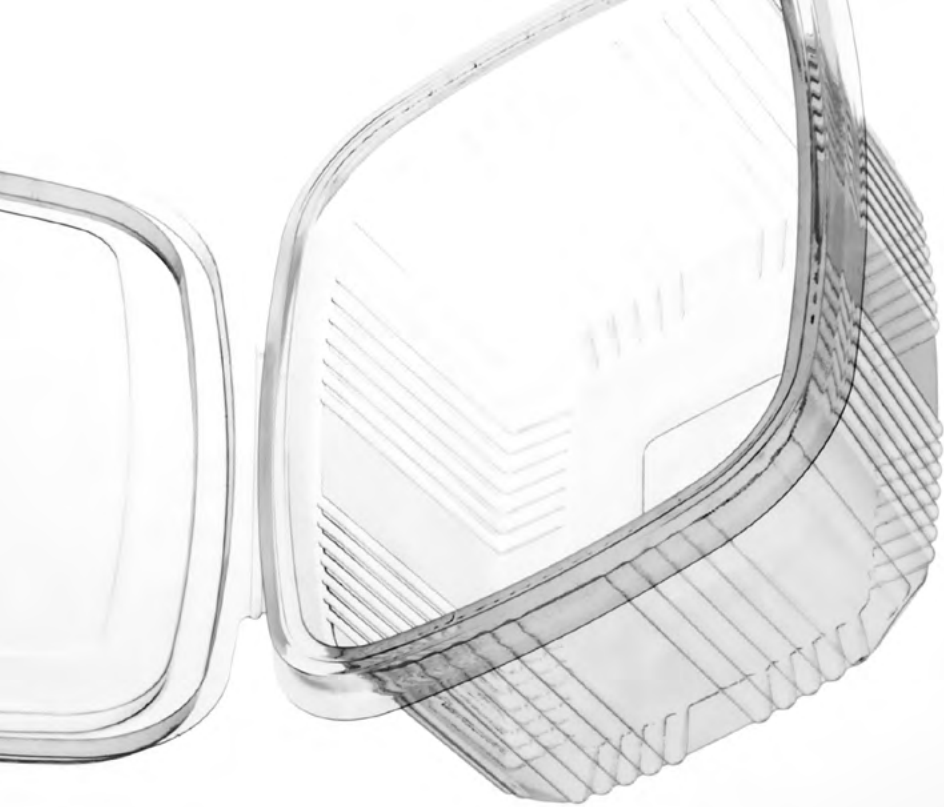
Y debo aprovechar la ocasión para dar las gracias a muchas personas. Gracias a todo el equipo que forma SENAsa, que año tras año consigue que nuestra empresa siga siendo un referente en el mercado. Gracias a nuestros proveedores, sin duda los mejores. Gracias a mi padre, D. Fernando Collazo, fundador de SENAsa.

Y por supuesto gracias a usted por confiar en nosotros.

José Antonio Collazo
SENA, S.A.

Índice

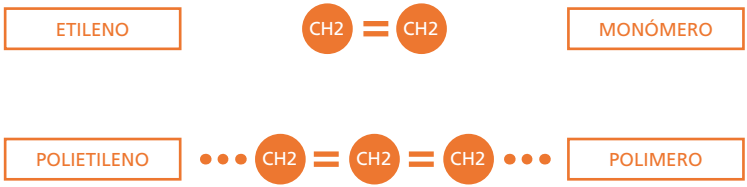
		Página
1.	Qué son los plásticos	7
2.	Aditivos	11
3.	Aplicaciones de los plásticos	13
4.	Procesos de transformación	17
5.	Tipos de plásticos y sus propiedades	25
6.	Permeabilidad	29
7.	Estructuras multicapas	31
8.	Envasado en Atmósfera Modificada	37
9.	Principales tipos de envasado	39
10.	Bioplásticos	43
11.	Envases activos / envases inteligentes	45
12.	Legislación de plásticos en contacto con alimentos	47
13.	Uso del plástico reciclado en contacto con alimentos	55
14.	Símbolos en el plástico	57



Qué son los plásticos

Los plásticos nacen a partir de recursos naturales como petróleo, gas natural, carbón y sal común. En términos técnicos, la producción de plásticos es un proceso llamado polimerización: reacción química en la que dos o más moléculas se combinan para formar otra en la que se repiten las estructuras de las primitivas dando lugar al polímero.

Es decir, que los polímeros son macromoléculas formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros, que darán nombre al polímero en cuestión. Así, por ejemplo, a partir del monómero "etileno" tenemos el polímero "polietileno", partiendo del monómero "propileno" vemos el polímero "polipropileno", a partir del monómero "estireno" llegamos al polímero "poliestireno", etc.



Una vez creados los compuestos poliméricos, en forma de resina, polvos, granza, pasta, etc., se lleva a cabo la transformación de los mismos por muy diversos procesos como, inyección, extrusión, termoconformado, soplado, calandrado, etc., dando lugar a los objetos plásticos de los cuales disfrutamos como usuarios.

Los de mayor consumo son:

- Polietileno (PE); entre sus grados destacan el de baja densidad (LDPE) y el de alta densidad (HDPE).
- Poliestireno (PS)
- Polipropileno (PP)
- Policloruro de Vinilo (PVC)
- Polietilentereftalato (PET)

Dentro de los polímeros es importante diferenciar entre los *homopolímeros* y los *copolímeros.*

Un copolímero es un polímero compuesto por dos o más monómeros *distintos*, que se pueden unir de diferentes formas. Si, por el contrario, el polímero proviene de un *único tipo* de monómero, se denominará homopolímero. El ejemplo más conocido es el del polipropileno, que cuando es copolímero adquiere una mayor resistencia al impacto y una temperatura mínima de uso más baja.

Otro ejemplo de copolímero igualmente importante por su utilización en el sector alimentario debido a sus propiedades "barrera" es el EVOH (Copolímero de etileno-alcohol vinílico). Sus propiedades dependen de la proporción etileno/alcohol vinílico:

- Buenas propiedades "barrera" a gases, aceites, grasas y disolventes orgánicos.
- Sensible a la humedad, incluso soluble.
- Dificultad de transformación.
- Precio elevado.

VENTAJAS COMPARATIVAS DEL PLÁSTICO

- Ligereza. Los plásticos tienen una baja densidad, que los hace una décima parte más ligeros que el acero o la mitad que el aluminio.

- Amplio rango de propiedades mecánicas: los hay desde duros y frágiles hasta blandos y flexibles, pasando por los duros y tenaces.

- Resistencia a los agentes químicos inorgánicos (disolventes).

- Baja conductividad térmica, por lo que se pueden utilizar como aislante térmico y eléctrico.

- Buenas propiedades ópticas (buena transparencia).

- Buena resistencia a la corrosión.

- Inocuidad fisiológica.

- Versatilidad de transformación y de diseño.

- Admiten una gran cantidad de aditivos que modifican sus propiedades.

- Bajo coste.

- Son materiales reciclables.

Aditivos

2

Un plástico básicamente es la mezcla de un polímero con uno o varios aditivos.

POLÍMERO + ADITIVO = PLÁSTICO

Los aditivos se utilizan para modificar las propiedades de los polímeros, y adecuarlos a las necesidades del mercado y a los requerimientos para cada aplicación. Los más comunes son:

- Antioxidantes: Los materiales poliméricos reaccionan en presencia de oxigeno provocando su oxidación, que se manifiesta en una pérdida de las propiedades mecánicas, coloración o amarilleamiento, pérdida de transparencia, microfisuras, etc. Esta oxidación puede ocurrir en cualquiera de las etapas de la vida útil del polímero, es decir, durante su fabricación, almacenaje, procesado, uso del artículo e incluso reciclado.

- Ayudas de proceso: Son resinas termoplásticas que –añadidas al polímero en bajas dosis– mejoran las características de procesabilidad y características finales, mediante la mejora del coeficiente de fricción.

- Cargas: En los materiales compuestos se incorporan diferentes productos para aportar características particulares o reducir los costes. De un modo general distinguimos entre cargas y aditivos según la cantidad, puesto que las cargas se utilizan en mayores cantidades que los aditivos.

- Colorantes: Los colorantes o anilinas son sustancias con color, que presentan la característica de ser solubles y tener grupos reactivos capaces de fijarse a los diversos sustratos, comunicándoles color.

- Antiestáticos: Los plásticos por constitución son aislantes, lo que hace que fácilmente se acumulen en ellos cargas electrostáticas. Los antiestáticos son aditivos para la eliminación de esas cargas. Su empleo se debe a dos razones principales: estética (adherencia de polvo) y seguridad (prevención de incendios y descargas).

- Antiblocking: Los aditivos antiblocking disminuyen la adhesión entre capas en los films y láminas de plástico. Estos aditivos producen una micro-rugosidad superficial que reduce la superficie de contacto y facilita la entrada de aire, disminuyendo así la adhesión entre capas de los films.

- Modificadores de impacto: La resistencia al impacto es el punto débil de algunos polímeros como el PVC, PS y PP, especialmente a bajas temperaturas. Para mejorar este aspecto existen aditivos basados en una mezcla de un termoplástico y un elastómero que realizara cierta absorción del impacto final.

- Antivaho: Los aditivos anti-vaho modifican la tensión superficial del polímero evitando la formación de microgotas. Mejoran la visibilidad del contenido en films transparentes.

Aplicaciones de los plásticos

3

Envase y embalaje

Los envases y embalajes plásticos son ligeros y suponen un ahorro de materia prima y combustible en el transporte de los productos envasados y, por tanto, una disminución de la contaminación atmosférica; además, son reciclables y representan una fuente de energía alternativa que equivale a la de otros combustibles. En la ilustración siguiente se ve que es el sector más representativo de todos dentro del sector del plástico.

Construcción

La mayoría de los edificios tienen a los plásticos como elemento común. La razón es que estos, permiten un abaratamiento de los costes en la producción de grandes series de piezas para la construcción, a la vez que facilitan el ahorro de energía por su bajo peso, sus grandes prestaciones y su alto poder aislante. El sector de la construcción representa el 11% de todo el sector del plástico.

Transporte y Telecomunicaciones

La fabricación de aviones, barcos, cohetes, trenes, motocicletas, globos, coches, bicicletas, teléfonos, antenas parabólicas, cámaras e incluso las nuevas redes de cable, se hace con plásticos. Cerca del 12% del plástico va destinado a este sector.

Medicina

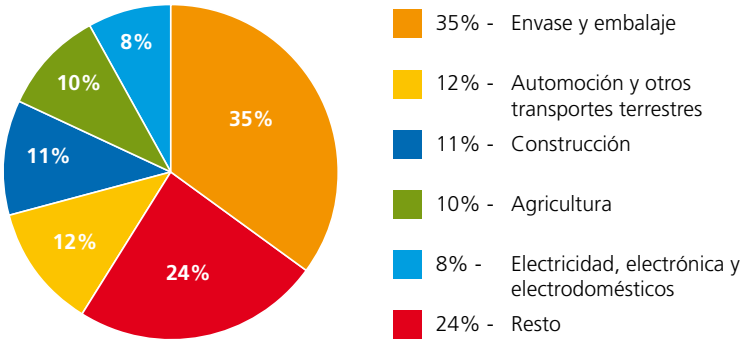
El aumento de la esperanza de vida y la mejor calidad de ésta se deben en gran parte a la utilización de los plásticos. ¿Ejemplos? marcapasos, jeringuillas, lentillas, prótesis, cápsulas, bolsas de sangre y suero, guantes, filtros para hemodiálisis, válvulas, tiritas, gafas…

Electrónica

Los plásticos han contribuido notablemente a la evolución de la denominada "Era de la Información". Internet, comunicaciones por satélite, cable, ordenadores personales, telefonía fija y móvil... todos contienen plásticos en su diseño. El 8% del sector del plástico está destinado a este sector.

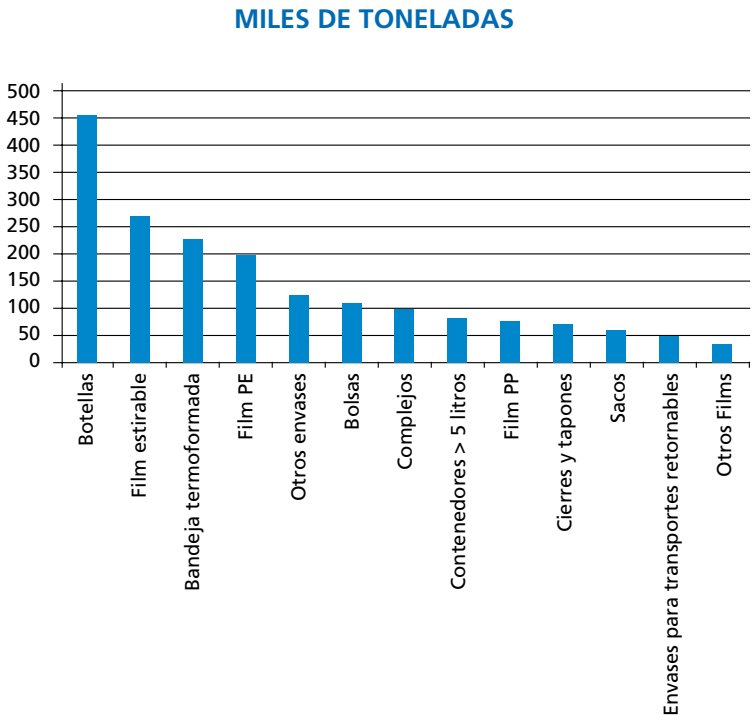
Agricultura

La producción en el campo se ha triplicado gracias a la cobertura de los cultivos con plásticos para protegerlos de los agentes externos. La transparencia a la radiación solar, la dispersión de la luz y la reducción del riesgo de heladas, son entre otros, los beneficios que ofrecen los plásticos en la agricultura. Tal y como vemos en el gráfico el sector de la agricultura representa el 10% del total del sector del plástico.

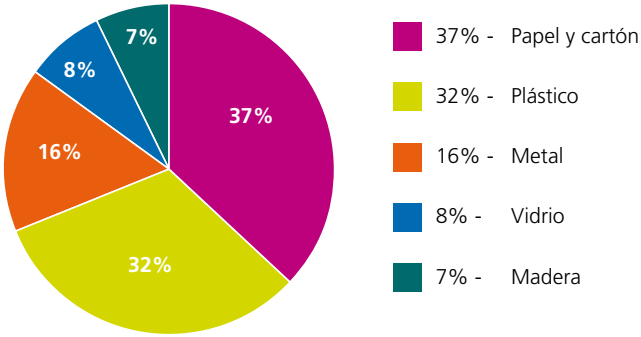


EL PLÁSTICO EN EL "ENVASE Y EMBALAJE"

De la producción total de plásticos destinados al sector del envase y embalaje la mayor parte de éstos va destinada a la producción de botellas. En la siguiente ilustración podemos ver a qué formatos de envase van destinados principalmente.



En valores generales, la produccion de materias primas de los diferentes materiales en España para la produccion de envases y embalajes viene representada en la siguiente ilustración.



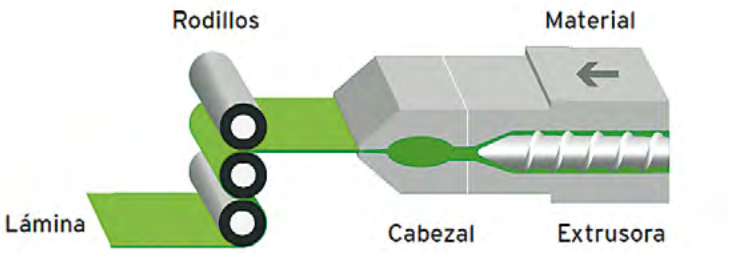
Procesos de transformación

Los procesos de transformación para conseguir envases son muy diversos. Hemos clasificado los más importantes en función de que las piezas se obtengan a partir de granza (llamamos granza a la materia prima del plástico que se utilizará en los procesos de transformación para la obtención de los diferentes envases y que puede estar en forma de polvo, granulado o escama) o a partir de lámina.

A PARTIR DE GRANZA:

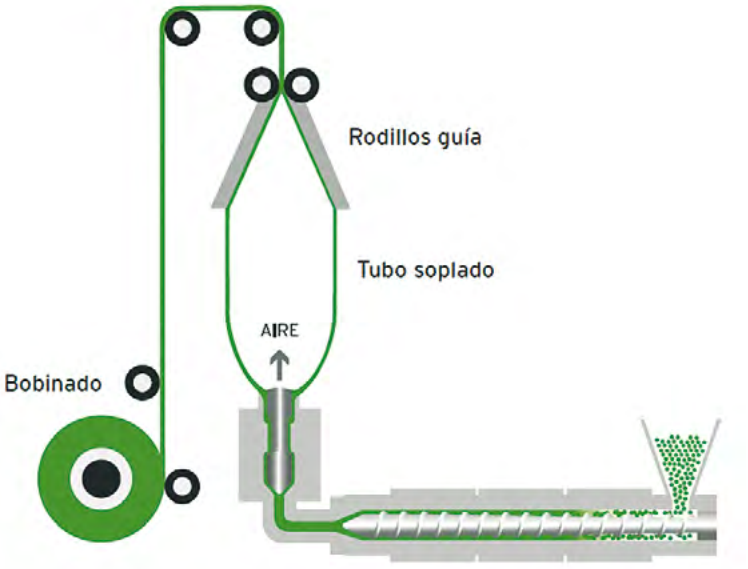
- **Extrusión y co-extrusión**. Este proceso consiste en la extrusión del material al que se le obliga a pasar por un cabezal de ranura transversal, de forma que obtendremos una lámina continua. Esta se recoge en una serie de rodillos, los cuales pueden estar atemperados. Dichos rodillos les darán las dimensiones finales (espesor y ancho) además de tener otras funciones como la de solidificación, tratamientos superficiales, orientación, enfriamiento y estabilización…

  De este modo se obtiene lámina de una capa (extrusión) o de varias capas (co-extrusión).



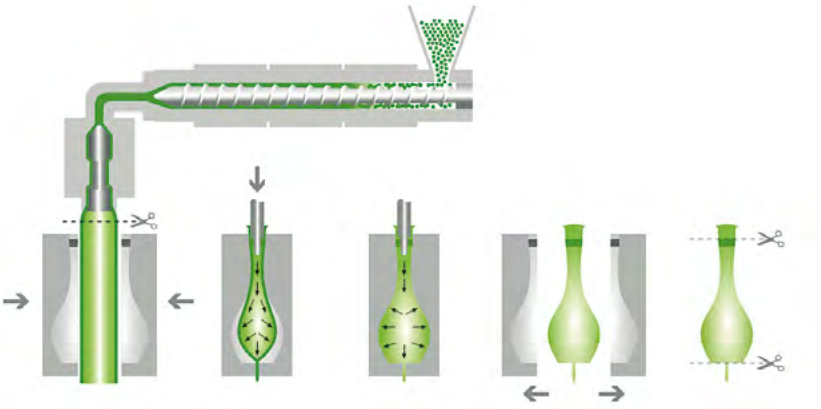
- **Extrusión mediante soplado de globo.** La extrusión de film soplado consiste en extruir un tubo de termoplástico para hincharlo con aire hasta varias veces su diámetro inicial, formando un producto tubular que se llama globo, el cual puede recogerse, una vez el material ya se ha enfriado, en forma de film doble. En el proceso se pueden incorporar varias extrusoras con el objetivo de obtener estructuras multicapa, y en ese caso el proceso se denomina co-extrusión.

Así se obtiene film de una o de varias capas.



- **Soplado de cuerpo hueco.** Consiste en formar un objeto hueco llamado "parison" a partir de un tipo de termoplástico fundido. Cuando el tubo tiene las dimensiones adecuadas es atrapado por el molde. Se inserta una aguja, a través de la cual entra aire y expande el material plástico haciendo que se pegue sobre las paredes del molde adoptando su forma.

  Así, se obtienen botellas y envases de cuerpo hueco como frascos, tarros, etc.

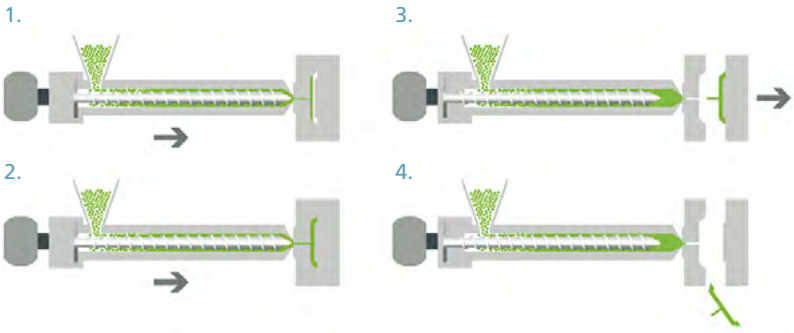


- **Inyección.** El proceso de moldeo por inyección es un proceso de transformación discontinuo, en el que la entrada del material fundido al interior de una cavidad se fuerza bajo presión, y la pieza acaba de ser definida por enfriamiento. La máquina de moldeo por inyección convierte el material virgen en forma de granza en piezas moldeadas mediante la fusión, inyección, compactación y el ciclo de enfriamiento final.

  Con el proceso de inyección se pueden obtener una amplia variedad de productos en forma, espesores y geometría.

  En el proceso se pueden incorporar dos unidades de inyección con el objetivo de obtener estructuras multicapa, este proceso es denominado co-inyección.

  Mediante la inyección se obtienen barquetas, bandejas, tapones, accesorios, utensilios de cocina, fiambreras, etc.



- **Soplado de preformas.** El proceso de soplado parte de una preforma de material previamente inyectado.

  El proceso consiste en calentar la preforma para posteriormente introducir aire por la boca. La presión de aire deforma el material hasta que copia el molde.

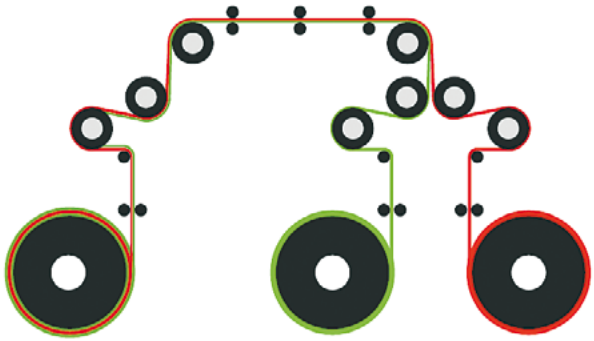
  Existe también el proceso de inyección soplado en el que primero se inyecta la preforma para posteriormente proceder al soplado de la misma.

  Mediante esta transformación se obtienen botellas y envases de cuerpo hueco como frascos, tarros, etc.

A PARTIR DE LÁMINA:

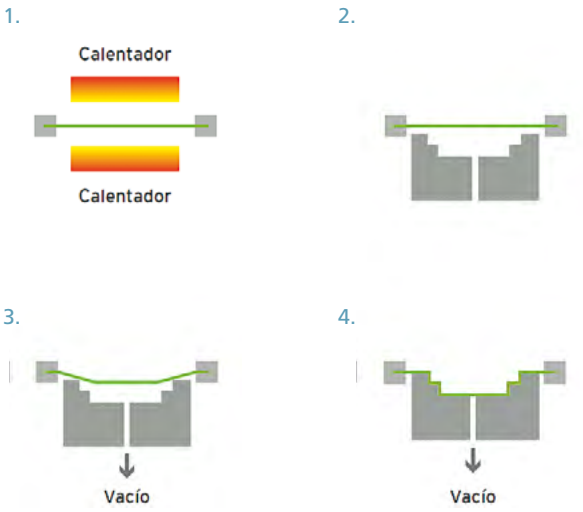
- **Laminación.** El proceso de laminación permite realizar estructuras multicapa mediante la unión de diferentes films o laminas de plástico con adhesivos.

  Este proceso permite la obtención de film multicapa.



- **Termoconformado.** El termoformado o termoconformado es un proceso de fabricación de piezas en el que se parte de una lámina de materiales plásticos previamente obtenida en un proceso de extrusión. La lámina por la acción del calor se deforma hasta el punto que queda moldeable y le permite adaptarse al molde con la forma del artículo final. Para adaptarse al molde se emplea vacío o aire comprimido en función del tipo de proceso.

  Con la tecnología del termoconformado –tecnología que utiliza SENAsa– se obtienen bandejas, estuches, barquetas, vasos, platos, boles, etc.



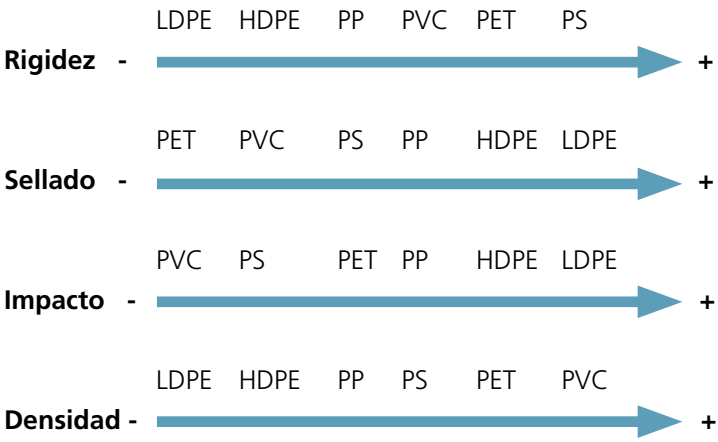
Tipos de plásticos y sus propiedades

Los diferentes tipos de plásticos tienen diferentes propiedades que los hacen más o menos útiles para uno u otro fin. Desde un punto de vista práctico, las propiedades más valoradas son la rigidez del material, la resistencia al impacto, su facilidad para el sellado, su densidad y su capacidad para ser utilizado con altas o bajas temperaturas.

Veamos las propiedades de los más usuales:

- Polietileno de baja densidad (LDPE)
- Polietileno de alta densidad (HDPE)
- Poliestireno (PS)
- Polipropileno (PP)
- Policloruro de Vinilo (PVC)
- Polietilentereftalato (PET)

PROPIEDADES



LA DENSIDAD

La densidad de cada material adquiere gran relevancia por su incidencia en el mayor o menor peso de un envase. Este mayor o menor peso, lógicamente, afectará al coste del mismo y a los impuestos medioambientales que deberá pagar el envasador.

Material	Densidad (g/cm^3)
Polietileno baja densidad	0,91
Polietileno alta densidad	0,95
Polipropileno	0,9
Poliestireno	1,05
Policloruro de Vinilo - PVC	1,16-1,55
Polietilentereftalato - PET	1,33-1,40

RESISTENCIA A LA TEMPERATURA

La siguiente tabla de materiales muestra el rango de temperatura de uso de cada uno de los materiales así como el pico máximo al que pueden estar sometidos. Este pico máximo es un dato orientativo ya que no solo depende del material del que estemos hablando sino que también hay que tener en cuenta otros factores como son la geometría del producto, el espesor utilizado…

Polímero		Rango de temp. (C°)		Pico máximo	Procesos compatibles
		Desde	Hasta		
Polietileno de baja densidad	LDPE	-50	75	90	Congelación, baja refrigeración, pasteurización.
Polietileno de alta densidad	HDPE	-50	80	120	Congelación, alta refrigeración, posible esterilización.
Polipropileno	PP	-10	120	140	Refrigeración, pasteurización, esterilización y microondas.
Poliestireno	PS	-10	70	80	Refrigeración.
Polietilén tereftalato	PET	-40	70	70	Congelación, refrigeración.
Policloruro de vinilo	PVC	-20	80	80	Refrigeración.

PROPIEDADES DEL PET Y DEL OPS

El OPS (Poliestireno Biorientado) es un tipo de Poliestireno en el que la estructura molecular ha sido modificada para conseguir una mayor rigidez y transparencia. Es muy utilizado en el mundo del envase en algunos países como EEUU, España, Portugal o Reino Unido, donde compite con el PET. Con este material se confunde a menudo, puesto que ambos son muy transparentes y similares a la vista… pero existen diferencias importantes entre ellos:

OPS	PET
Es más rigido	Es más blando
Es más quebradizo	No se rompe
Soporta 85 ° C, suficiente para comidas calientes	Soporta 70 ° C, insuficiente para comidas calientes
Soporta -10 ° C	Soporta -40 ° C, excelente para congelación
Puede presentar bordes cortantes	Sus bordes no son cortantes
Para alimentos frescos, transpira más	Apenas transpira
Es más ligero	Pesa más

Permeabilidad

6

El concepto de permeabilidad hace referencia a la facilidad con que los gases, como por ejemplo el oxígeno o el vapor de agua, pasan a través de un plástico. En este sentido es fundamental conocer cómo afecta el oxígeno al alimento que será envasado. Los posibles efectos del oxígeno sobre los alimentos son, entre otros:

- Oxidaciones de lípidos.
- Crecimiento de microorganismos (bacterias, mohos, levaduras).
- Perdidas de color, sabor, olor, etc.
- Pérdidas de valores nutricionales.
- Reblandecimiento del alimento.
- Endurecimiento del alimento.

Así pues, la permeabilidad y el "efecto barrera" de un plástico son conceptos opuestos. Veamos la permeabilidad tanto al oxígeno (O2) como al vapor de agua (WV) de los principales plásticos:

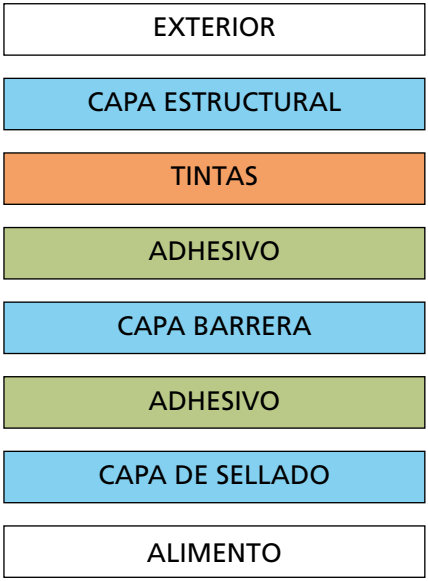
Permeabilidad al oxígeno

Permeabilidad al vapor de agua

Estructuras multicapa

7

Una estructura multicapa es un material de envasado compuesto por varias capas con diferentes propiedades, para mejorar las que tendría por sí solo un material. Veamos un ejemplo:



En este ejemplo, junto a la capa principal o estructural podemos ver que existe una capa formada por las tintas, una capa de material barrera –que a su vez está pegada por dos capas de adhesivo– y una capa de material específico para mejorar el sellado.

Los principales materiales utilizados en la capa estructural son el PET, la Poliamida (PA) o el Polipropileno biorientado (BioPP).

En las capas "barrera", los materiales más usuales son las láminas de aluminio, los metalizados o el EVOH.

Finalmente, para el sellado, lo más habitual es encontrar una capa de Polietileno.

Aplicaciones más comunes para ejemplos de estructuras multicapa:

ESTRUCTURA	APLICACIONES										
	BLISTERS Y BANDEJAS TERMOFORMADAS	EAP	RELLENO CALIENTE	ALIMENTOS REFRIGERADOS	ALIMENTOS CONGELADOS	PASTERIZACIÓN	ESTERILIZACIÓN	APTO PARA MICROONDAS	DOBLE HORNEADO	IMPRESIÓN	LAMINACIÓN
APET	●									●	●
APET/PE	●	●		●							
APET/EVOH/PE	●	●		●							
PC/APET/PC	●		●	●	●	●		●	●		
CPET	●		●	●	●	●		●	●		
APET/PETBlend/APET	●									●	●
PS/PE	●			●	●					●	
PS/EVOH/PE	●	●	●	●	●	●				●	
PS/PETG	●			●	●					●	
PP/PE	●	●	●	●		●		●		●	
PP/EVOH/PE	●	●	●	●		●		●		●	
PP/EVOH/PP	●	●	●	●		●	●	●		●	
EPP/EVOH/PE	●	●	●	●	●	●		●			
PP/PA/PE	●	●	●	●		●		●		●	
PP/PA/PP	●	●	●	●		●	●	●		●	
PETBlend	●			●	●						
PETBlend/PE	●	●		●	●						
PETBlend/EVOH/PE	●	●		●	●						
EPETBlend/PE	●	●		●	●						
EPETBlend/EVOH/PE	●	●		●	●						
PVC	●						●			●	●
PVC/PE	●	●	●	●	●		●			●	
PVC/EVOH/PE	●	●	●	●	●		●			●	

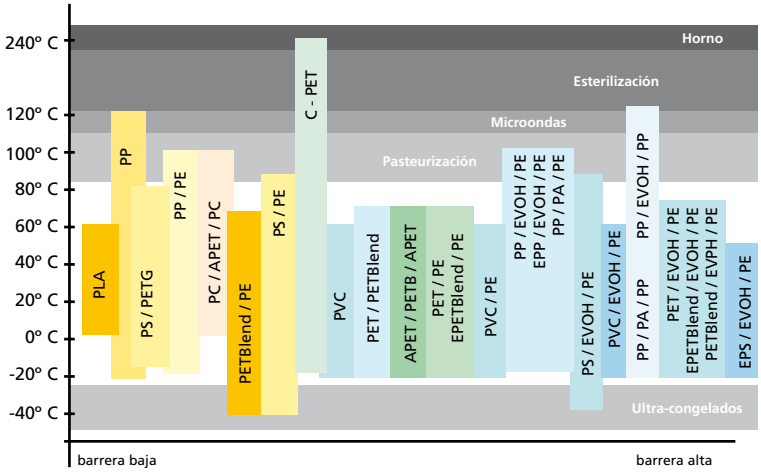
Ejemplos de envasado utilizando estructuras multicapa:

Alimento	Sistema de envasado	Films	Maquina de envasado	Ejemplos
Carne fresca	Vacío	Tapa: PA Bio, PE. Fondo: PA, PE	Termoforma-dora	Carne roja
		Bolsa: Poliolefina, EVOH, Poliolefina	Cerradora de bolsas rotativa	Pollo asado
	EAP (MAP)	Tapa: Poliester, PE/ EVOH/PE. Fondo: Poliestireno exp, EVOH, PE	Cerradora bandejas	Carne adobada cortada
		Tapa: PP biorientado, PE/EVOH/PE antivaho. Fondo: PP expandido, EVOH, PP	Termoforma-dora	Carne picada
Elaborados cárnicos: cocidos y curados	EAP (MAP)	Tapa: Poliéster, PE/ EVOH/PE antivaho. Fondo: Poliéster amor-fo, EVOH, PE pelable	Termoforma-dora	Bacon troceado
		Film: (PA/EVOH/PA), PE	Envolvedora horizontal	Fuet, salami
		Tapa: Poliéster, PE/ EVOH/PE . Fondo: Poliéster amor-fo, EVOH, PE pelable	Cerradora bandejas	Chorizo, jamón cocido a rodajas
		Tapa: Poliéster, PE/ EVOH/PE. Fondo: Poliéster amor-fo, EVOH, PE pelable	Termoforma-dora	Tacos de jamón serrano
	Vacío	Bolsa: PA bio, PE	Bolsas	Jamón curado
		Tapa: PA Bio, PE. Fondo: PA, PE	Termoforma-dora	Embutidos curados
		Tapa: Poliéster, Poliés-ter amorfo, EVOH, PE pelable. Fondo: PA, EVOH, PE	Termoforma-dora	Fiambres en lonchas
		Tapa: Poliéster metali-zado, PE. Fondo: PA, PE	Termoforma-dora	Fiambres en bloque

Alimento	Sistema de envasado	Films	Maquina de envasado	Ejemplos
Quesos	EAP (MAP)	Film: PA Bio, PE	Envolvedora horizontal	Queso en lonchas
	Vacio	Tapa: PA Bio, PE. Fondo: PA, PE	Termoformadora	Queso en bloque
		Tapa: PA Bio, PE. Fondo: PA, PE	Termoformadora	Queso fresco tipo Mozzarella
	Vacío + Retracción	Bolsa: Poliolefina, EVOH, Poliolefina	Cerradora de bolsas ó Clipadora al vacío	Queso en bloque
	Respirable	Film: BOPP coex, Papel, Hot melt	Plegadora	Quesos cremosos
Pescado	Vacio	Tapa: Poliester PVdC, PE. Fondo: Poliester metalizado, PE	Termoformadora	Ahumados
		Tapa: OPA, PE. Fondo: PA, PE	Termoformadora	Ahumados
		Tapa: Poliolefina, EVOH, Poliolefina. Fondo: Poliester amorfo, EVOH, PE	Skin® (Sistema Darfresh) – Cryovac	Pescado fresco
	EAP (MAP)	Film: Poliolefina, EVOH, Poliolefina antivaho	Flow pack	Pescado fresco
Pre-cocinados refrigerados	Vacío	Tapa: PA, PP. Fondo: PA, PP	Termoformadora	Tortilla de patata
	EAP (MAP)	Tapa: Poliester, PE/EVOH/PE Fondo: Poliester amorfo, PE pelable	Termoformadora	Pizzas
		Tapa: Poliester, PE/EVOH/PE. Fondo: Poliestireno, EVOH, PE pelable	Termoformadora	Gulas
Pre-cocinados refrigerados: Arroz Precocinado	EAP (MAP)	Tapa: Poliester AlOx, PA Bio, PP. Fondo: PP, EVOH, PP	Termoformadora	Arroz Precocinado

Alimento	Sistema de envasado	Films	Maquina de envasado	Ejemplos
Vegetales esterilizados	EAP (MAP)	Film: PA Bio, PP	HFFS	Maíz, zanahoria cortada, remolacha cortada
	Vacio	Tapa: PA Bio, PP. Fondo: PA, PP	Termoformadora	Maíz, zanahoria, remolacha
Vegetales frescos	EAP (MAP)	Film: PP Copo, PP Homo, PP Copo (Antivaho)	VFFS	Lechuga cortada y lavada
Pan	EAP (MAP)	Tapa: Poliester, PE/ EVOH/PE Fondo: PA, EVOH, PE	Termoformadora	Pan crudo
		Film: Poliester metalizado, PE.	HFFS	Pan tostado
Congelados	-	Film: PE, PET Met	VFFS	Verduras, otros productos precocinados como arroces
	-	Film: BOPP, PE	VFFS	Verduras

En este cuadro ilustrativo podemos ver diferentes materiales, tanto monocapa como multicapa, ordenados por su mayor o menor "efecto barrera"; igualmente, se puede apreciar su utilidad en función de su rango de temperaturas…



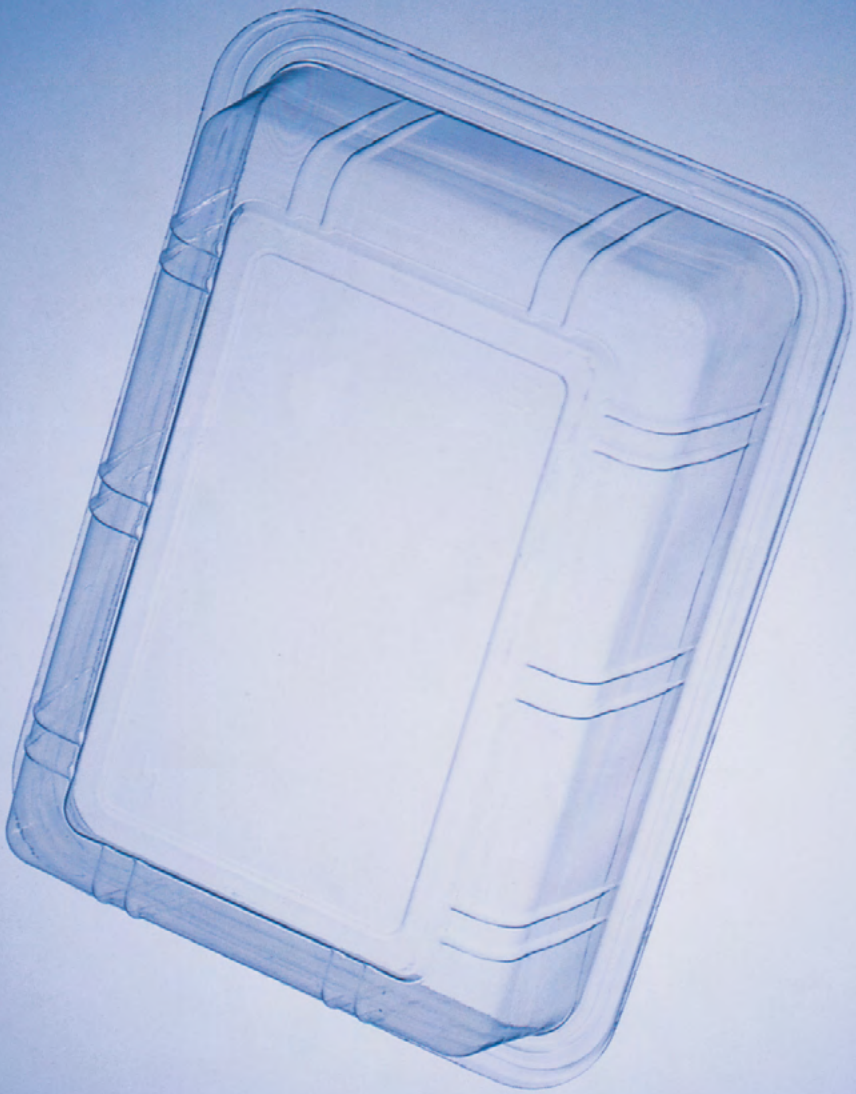
Envasado en atmósfera modificada

El Envasado en *Atmósfera Modificada* o Envasado en *Atmósfera Protegida* se define como el envasado de un producto perecedero en una atmósfera que ha sido modificada, de forma que su composición es distinta a la del aire. Los gases más empleados en atmósfera modificada son oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno. Se puede emplear un gas o mezcla de varios en diferentes proporciones, dependiendo del alimento, para conseguir aumentar la vida útil del producto y al mismo tiempo mantener sus propiedades organolépticas (sabor, aroma, textura, etc).

El Envasado en Atmósfera Modificada no se puede realizar sin el uso de materiales con buen "efecto barrera", que retarden la transmisión de los gases a través del material de envasado.

He aquí a modo ilustrativo algunos ejemplos de aumento de vida útil media utilizando el Envasado en Atmósfera Modificada:

Producto	Envasado con aire	Envasado en Atmósfera Modificada
Carne roja	4 días	12 días
Pollo	4 días	12 días
Vegetales	2-3 días	7-10 días
Precocinados	7 días	14-21 días
Quesos	10-14 días	4 semanas-meses
Pescado	2 días	7 días
Café	3 días	12 meses
Panadería	3 días	10-60 días

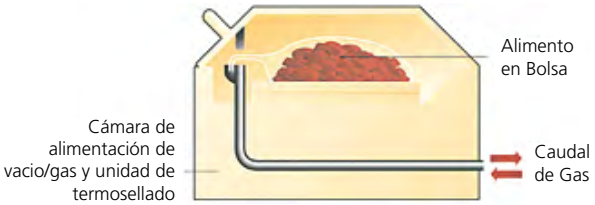


Principales tipos de envasado

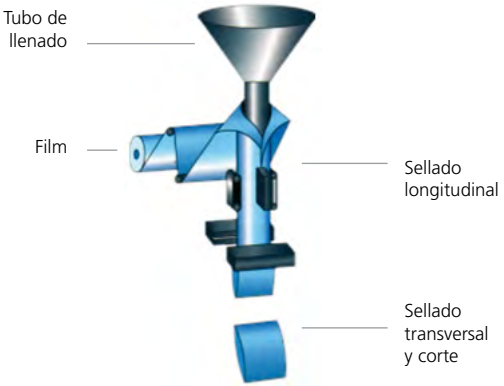
9

Para que los envases plásticos cumplan su cometido de contener productos, se utilizan diferentes equipos y procesos de envasado, como los que a continuación se muestran:

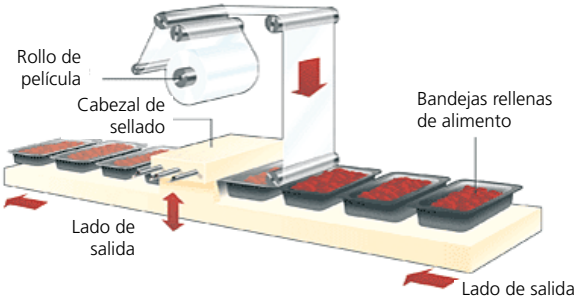
Envasado en campana de vacío



Flow pack vertical

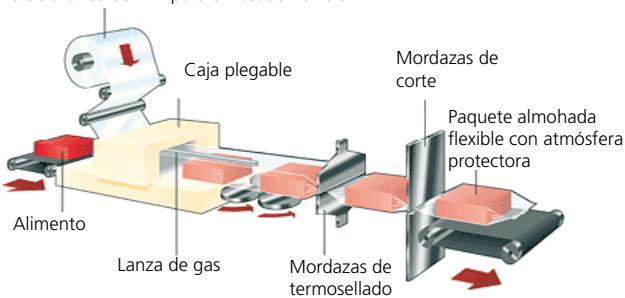


Selladoras de barquetas

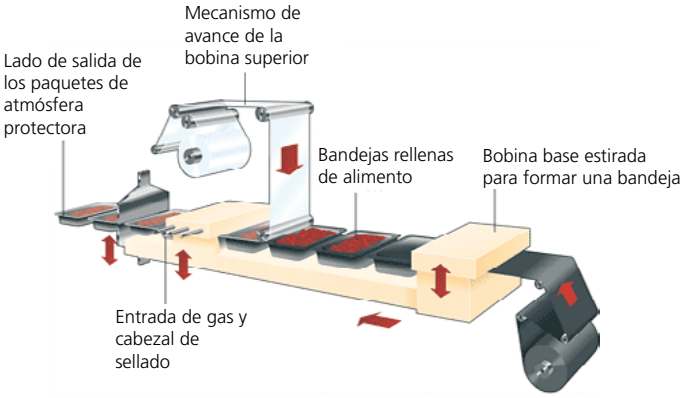


Formado-llenado-sellado horizontal (HFFS)

Mecanismo de avance de film para envasado flexible



Termoformado-llenado-sellado



Bioplásticos

10

Se denominan Bioplásticos todos aquellos plásticos:

- que son Biodegradables, o
- que son de origen renovable.

Es decir, que los únicos plásticos que no se pueden considerar bioplásticos son aquellos que no son ni biodegradables ni de origen renovable; así, aquí cabe considerar todos los polímeros convencionales (PP, PE, PET, PS…).

	BIODEGRADABLE	NO BIODEGRADABLE
Origen renovable	Ejemplos: Almidón, PHAs, PLA, etc.	Ejemplos: PA ilsan® (Arkema) o ecológico a ir de caña de azucar (Braskem), etc.
Origen no renovable	mplos: Alcohol polivinílico, poliésteres sintéticos (PBS, PBAT, PTT, etc.)	Ejemplos: Polímeros convencionales (PP, PE, PET, etc)

BIOPLÁSTICOS

BIODEGRADABLE / BIOCOMPOSTABLE

- Un polímero se considera biodegradable cuando se biodegrada al menos un 90 % en un período máximo de 6 meses.
- Un plástico es compostable cuando es capaz de degradarse por la acción de microorganismos durante un proceso de compostaje (proceso natural en el que la materia orgánica se somete a una transformación biológica para obtener compost o abono).

PROBLEMAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LOS BIOPLÁSTICOS

Según numerosas opiniones, los materiales biodegradables deben aún superar diversos obstáculos para su desarrollo:

- Disponer de un amplio rango de materiales con propiedades alternativas a las de los polímeros tradicionales.
- Alcanzar la compatibilidad con los sistemas de procesado y fabricación actuales.
- Aumentar la producción para garantizar el suministro de los materiales.
- Aumentar la competitividad en el coste.

11 Envases activos / Envases inteligentes

ENVASES ACTIVOS

Un envase activo es aquel que interacciona con el alimento envasado o con su atmósfera, para extender su vida útil, mejorar su seguridad alimentaria o mejorar sus propiedades organolépticas. Como envases activos se incluirían aquellos sistemas destinados a controlar los factores responsables de la alteración o que mejoran alguna propiedad del alimento justo antes de consumirlo. Un ejemplo podría ser los envases autocalentables.

El componente activo en ocasiones se ubicará en el interior del envase, como bolsas, etiquetas o sobres. Pero otras veces estará incluido en el mismo material del envase, como un film o como un recubrimiento.

ENVASES INTELIGENTES

Un envase inteligente, por el contrario, no interacciona sobre el alimento, sino que tan sólo comunica de algún modo las condiciones del mismo, dando información sobre su calidad durante el transporte, almacenamiento y/o consumo.

Un ejemplo podemos verlo en los envases con los indicadores de la maduración de la fruta que ya se empiezan a utilizar.

Legislacion de plásticos en contacto con alimentos

12

Vamos a distinguir entre cinco aspectos de la legislación actual relacionada con el envasado de alimentos, distinguiendo de forma esquemática quién es responsable en su cumplimiento.

Legislación en vigor	ÁREA	Fabricante de materia prima	Transformador (termoformado, inyección…)	Distribuidor, revendedor	Envasador
RD 191/2011	Registro Sanitario		X	X	X
Reglamento 1907/2006	REACH	X			
Directiva 94/62 Ley 11/1997 RD 782/1998	Residuos de Envase				X
Reglamentos 1935/2004 y 10/2011	Plásticos en contacto con alimentos (Listas positivas, trazabilidad y Declaración de Conformidad)	X	X	X	
Reglamento 2023/2006	Buenas prácticas de fabricación		X	X	

REGISTRO SANITARIO

El Registro Sanitario es un trámite obligatorio para todas las empresas en la cadena alimentaria. La competencia en esta área es autonómica, por lo que cada empresa debe solicitar el Registro en su Comunidad Autónoma. A partir de ese momento, la legislación nos obliga a:

- Control de instalaciones
- Control de seguridad en el trabajo
- Control de documentación
- Control de producción (trazabilidad, etiquetado, etc.)
- Cumplimiento con las legislaciones aplicables a mi producto
- Cumplimiento de 2023 / 2006 (Buenas Prácticas de Fabricación)

Legislación en vigor	ÁREA	Fabricante de materia prima	Transformador (termoformado, inyección…)	Distribuidor, revendedor	Envasador
RD 191/2011	Registro Sanitario		X	X	X

REACH

El REACH o ***Reglamento de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas*** regula la producción y el uso de sustancias químicas, y sus potenciales impactos tanto sobre la salud humana como sobre el ecosistema. El REACH obliga a que todas las empresas que fabriquen o importen sustancias químicas a la Unión Europea registren esas sustancias.

El REACH también regula el uso de las 'Sustancias Químicas Muy Preocupantes' (abreviadamente SVHC, del inglés) por su potencial impacto negativo en la salud humana o en el ecosistema.

Legislación en vigor	ÁREA	Fabricante de materia prima	Transformador (termoformado, inyección...)	Distribuidor, revendedor	Envasador
Reglamento 1907/2006	REACH	X			

RESIDUOS DE ENVASE

Para cumplir las obligaciones que la legislación impone a las empresas envasadoras en cuanto a la gestión y el tratamiento de los residuos de envase, estas empresas podrán participar en un Sistema Integrado de Gestión (SIG), como el de Ecoembes, que recoge los envases y evita que las empresas lo gestionen por sí mismas. Así, para financiar este sistema, las empresas envasadoras acogidas al SIG aportan una cantidad por cada envase, que varía en función de su peso y del material del que estén hechos.

El símbolo de "punto verde" consta en los envases indicando que la empresa envasadora ha pagado la tasa correspondiente a la gestión de ese envase como residuo.

Legislación en vigor	ÁREA	Fabricante de materia prima	Transformador (termoformado, inyección…)	Distribuidor, revendedor	Envasador
Directiva 94/62 Ley 11/1997 RD 782/1998	Residuos de Envase				X

PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS

La legislación actual de plásticos en contacto con alimentos se aplica tanto a las empresas fabricantes de materia prima como a los transformadores de envases para uso alimentario.
Los aspectos más importantes a tener en cuenta por estas dos tipologías de empresas son los siguientes:

- Deben controlar que todas las sustancias que forman parte del envase o de la materia prima están incluidas en las Listas Positivas del Reglamento 10/2011.
- Han de cumplimentar la Declaración de Conformidad de los envases fabricados que podrá ser demandada por las autoridades pertinentes. Esta Declaración de Conformidad va a aportar información relativa a la aptitud del material para uso alimentario, y para su realización la empresa habrá debido previamente realizar los análisis de migraciones correspondientes.
- Análisis de Migración:
  - Análisis de Migración Global. Se entiende por migración global a la inercia de un material hacia el producto que contiene. Existen unos límites legislativos en materia de envase plástico para uso alimentario en los que se acota la inercia de componentes hacia el alimento, puesto que pueden provocar una modificación inaceptable de la composición de los alimentos.
  - Análisis de Migración Específica. En la migración específica únicamente hay que controlar aquellas sustancias que pueden representar un peligro toxicológico en caso

de que migren en una cantidad determinada al alimento. Así, se controla porque puede representar un peligro para la salud humana.

- Trazabilidad: Ante cualquier posibilidad de problemática con cualquier materia prima o envase vendido, la empresa debe tener un control interno para poder conocer la trayectoria de cualquier material o envase en todas las etapas de fabricación, transformación y distribución, lo que le permtirá acotar en un momento determinado el alcance de un problema y localizar inmediatamente los productos si fuera preciso.

Legislación en vigor	ÁREA	Fabricante de materia prima	Transformador (termoformado, inyección…)	Distribuidor, revendedor	Envasador
Reglamentos 1935/2004 y 10/2011	Plasticos en contacto con alimentos (Listas positivas, trazabilidad y Declaración de Conformidad)	X	X	X	

BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN

Las Buenas Prácticas de Fabricación son el conjunto de requisitos cuyo cumplimiento asegura una correcta medida de higiene y calidad en los productos elaborados.

Estas prácticas son obligatorias en la fabricación de materiales y envases en contacto con alimentos.

Legislación en vigor	ÁREA	Fabricante de materia prima	Transformador (termoformado, inyección...)	Distribuidor, revendedor	Envasador
Reglamento 2023/2006	Buenas prácticas de fabricación		X	X	

Uso del plástico reciclado en contacto con alimentos

13

El plástico reciclado solo se puede usar para el contacto con alimentos en dos casos:

- Cuando se utiliza tras una barrera funcional (es decir, un film multicapa puede contener una capa importante de material reciclado, siempre que la parte que contacte con el alimento no sea reciclada y actúe como barrera funcional de forma demostrada, impidiendo el posible paso de sustancias tóxicas hacia el producto).
- Cuando la empresa fabricante del material disponga de un proceso de descontaminación autorizado. Hasta el momento de edición de esta guía, en España hay varias empresas que han solicitado esa autorización, si bien aún no se ha concedido ninguna.

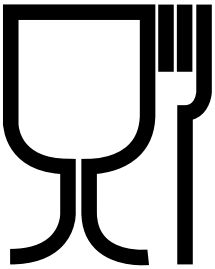
En el caso de que el material reutilizado provenga de la propia cadena de producción, se considerará al mismo como si éste se tratara de material virgen (es decir, que los llamados "recortes" en la producción se consideran del mismo modo que si se tratara de material de primer uso).

Símbolos

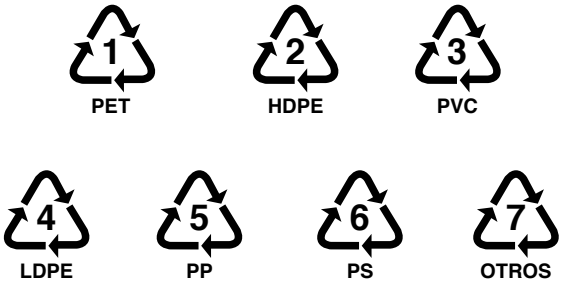
14

El símbolo de "contacto alimentario", en principio, es obligatorio para los envases destinados a contener alimentos; sin embargo, existen algunas excepciones:

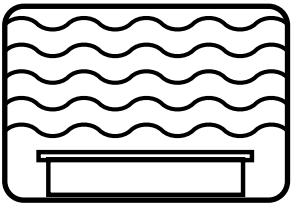
No es obligatorio cuando sobre el envase aparece la expresión "contacto con alimentos", cuando existen indicaciones sobre su uso o cuando el objeto, por sus características, está claramente destinado a entrar en contacto con alimentos.

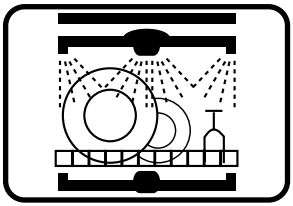


Los envases igualmente deben llevar el símbolo que indique con qué material están fabricados.



Por otra parte, no será obligatorio (pero sí recomendable) el uso de símbolos que nos den información relacionada con la aptitud del producto para su uso en diversas situaciones, como por ejemplo uso en horno microondas, utilización en lavavajillas, etc.





SENASA
SOCIEDAD ENVASES ALIMENTARIOS, S.A.

AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

SENA SA
SOCIEDAD ENVASES ALIMENTARIOS, S.A.

AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO