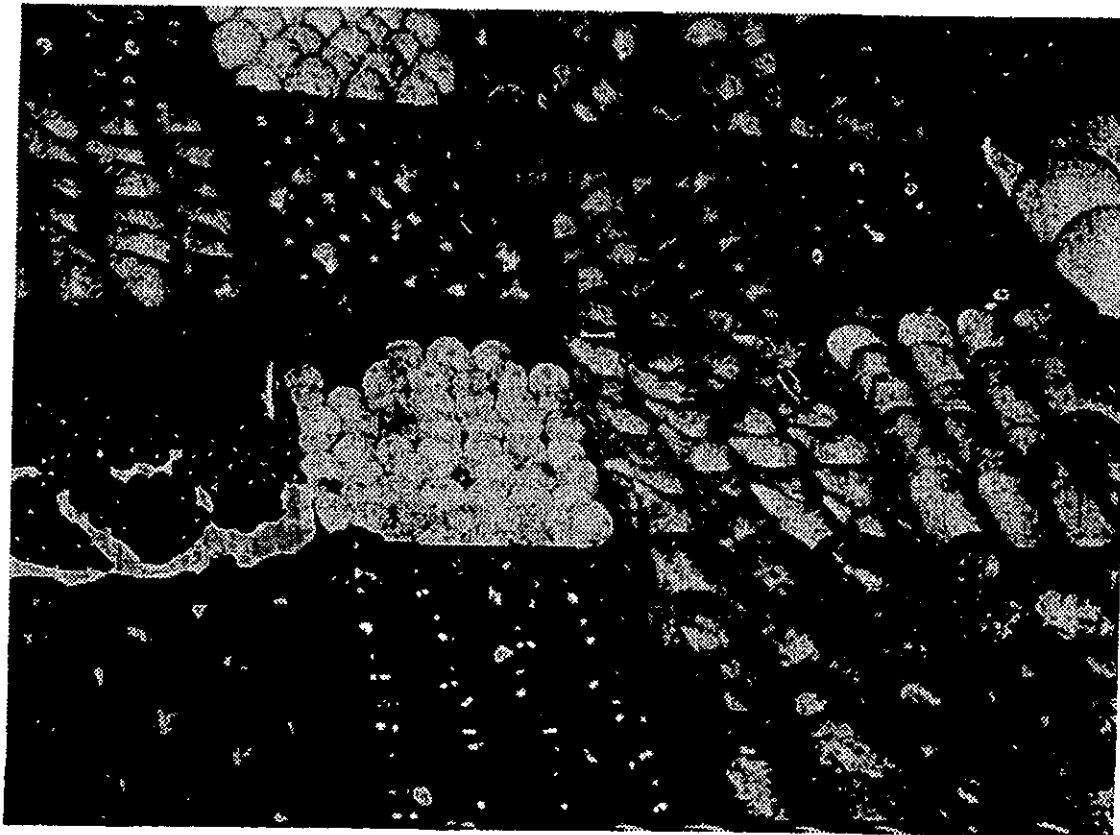


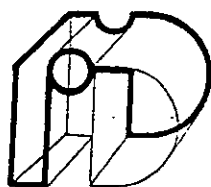
00170

24.



**ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA
EL DISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES
DE FRUTAS Y VERDURAS FRESCAS Y
PROCESADAS**

D. I. CRISTINA FERNANDA GUZMÁN SILLER



**POSGRADO DE DISEÑO INDUSTRIAL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

1999

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

268478



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

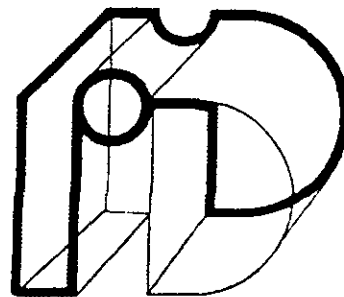
ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA EL DISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES DE FRUTAS Y VERDURAS FRESCAS Y PROCESADAS

Tesis que para obtener el Grado de Maestra en
Diseño Industrial presenta:

D. I. CRISTINA FERNANDA GUZMÁN SILLER

**POSGRADO DE DISEÑO INDUSTRIAL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

1999



Director de Tesis:

DR. OSCAR SALINAS FLORES

Sinodales Propietarios:

PROF. HORACIO DURÁN NAVARRO

M. D. I. ÁNGEL GROSO SANDOVAL

Sinodales Suplentes:

M. D. I. ANA MARÍA LOSADA ALFARO

DR. MIGUEL EGUILUZ SENIOR

DEDICO ESTA TESIS:

A mis padres: Ma. Cristina Siller Blanco y Manuel D. Guzmán Maza

Por enseñarme a vivir y a luchar;
por inculcarme el valor del estudio y la superación;
por su ejemplo y apoyo;
por todo;

Gracias.

A mis hermanos: Manuel, Claudia y Federica, por acompañarme a crecer.

A Ofelia: Por compartir conmigo los desvelos y angustias.

Agradecimientos:

A quienes hicieron posible esta tesis: maestros, compañeros y colegas

D. D. I. Oscar Salinas, Prof. Horacio Durán, M. D. I. Ángel Groso, Dr. Miguel Eguluz, M. D. I. Ana María Losada, M. D. I. Luis Carlos Herrera, Ing. Carlos León, Ing. Luis Louvet, Arq. Jorge Soria, Ing. Octavio Uribe, Ing. Olga Arce, Ing. Francisco Martínez, Lic. Federico Salcedo.

A todos los que me ayudaron en el desarrollo de esta investigación:

Enriqueta Tapia, D.I. Maribel Alonso, D.I. María José Nieto, D.I. Tania Vázquez.

A quienes con su comprensión y aliento, han estado conmigo:

Nieves y Antonio de Cabo, Estefanía y Bárbara, Cecilia Sánchez, Fernando Fernández, Irlanda Shelley, Saúl Grimaldo, Sergio Torres, Jhose Luis Alegría.

Índice

Prólogo			VII
Introducción			IX
Capítulo	1.	El envase	1
	1.1	Definición	3
	1.2	Su desarrollo a través de la historia	5
	1.3	El comercio y el envase en México	11
	1.4	La importancia actual del envase	19
Capítulo	2.	Los materiales en el envase	25
	2.1	Papel	25
	2.2	Cartón	30
	2.3	Vidrio	37
	2.4	Madera	40
	2.5	Metal	48
	2.6	Plástico	55
Capítulo	3.	Diseño de un envase	69
	3.0	Desarrollo de un envase o embalaje	71
	3.1	Consideraciones del producto	74
	3.1.1	Tecnologías para la conservación de alimentos envasados	76
	3.2	Requerimientos del consumidor	79
	3.3	Consideraciones del productor	80
	3.4	Consideraciones de los riesgos de distribución	83
	3.4.1	Uso de sistemas de unidad	84
	3.5	Consideraciones para el reciclado de los envases	89
	3.7	Consideraciones para el diseño del envase	92
	3.7	Consideraciones para la selección de tapas y formas de cerrado	95
	3.8	Consideraciones gráficas del envase	100
Capítulo	4.	Guía para el diseño o selección de un envase	104
	4.1	Desarrollo de la guía para el diseño de envases	107
	4.2	Guía para la selección del envase	109
	4.3	Ejemplos de productos frutícolas	113
	4.3.1	Ejemplo No. 1	113
	4.3.2	Ejemplo No. 2	118

4.4	Ejemplos de productos hortícolas	123
4.4.1	Ejemplo No. 3	123
4.4.2	Ejemplo No. 4	128
Conclusiones		133
Apéndice A		135
Apéndice B		137
Apéndice C		139
Bibliografía		141
Hemerografía		143
Glosario		145
Índice de figuras		149

Prólogo

Este estudio está dirigido no sólo a diseñadores, sino a toda persona que desee incursionar, de manera general, en el mundo de los envases y embalajes; así como en los materiales utilizados para su fabricación y consideraciones de uso.

De esta forma, los *Elementos fundamentos para el diseño de envases de frutas y verduras* está destinada a mostrar paso a paso, los elementos que tienen como fin, guiar al diseñador en el proceso que encierra la elaboración de los diversos envases, analizando las variantes que los afectan y que deben ser consideradas antes del desarrollo del diseño, así también se mencionan las áreas que se deben involucrar en el desarrollo y lanzamiento de un envase.

Esta Guía es sólo el primer paso del desarrollo de un envase, y así debe considerarse ya que *no existe una solución perfecta para un producto, más bien existe una manera adecuada de resolver un problema de diseño donde éste dependerá de todas las variables que entren en juego para su desarrollo específico.*

Así pues se presentan los aspectos o variables que interactúan en el desarrollo de un envase, incluyendo una explicación, las opciones y los porqués de ellas, con el fin de que llegado el momento, cada diseñador resuelva o elija la opción más conveniente para ese caso en específico.

los lineamientos para la presentación final del producto. Teniendo todos estos resultados de las investigaciones de mercadotecnia, de ventas y de los ingenieros químicos, el diseñador contará con los elementos para hacer sus propuestas de envase. En esta etapa interviene el diseñador gráfico quien debe crear la imagen adecuada para capturar y conquistar la atención del consumidor, para llegar a la meta: vender el producto. Cuando el modelo sea aceptado se pasará a pruebas técnicas, donde el ingeniero participará midiendo su resistencia ante diferentes factores y de ser necesario corregir su diseño estructural.

Como se puede observar, para "diseñar" un envase "adecuado" para un producto, se requiere de la contribución de un grupo interdisciplinario de profesionales, lo que es un reto para los diseñadores de envases, porque cada producto tiene diferentes propiedades y cualidades que proteger.

Todo esto crea el mundo de los envases en el cual, nos adentraremos, sólo parcialmente, porque la combinación de factores que intervienen en el diseño de envases es infinita. Por ello hablaremos en términos genéricos, los cuales deberán ser adecuados dependiendo de las circunstancias.

La estructura física del envase es la que contiene al producto y debe estar diseñada de forma que pueda conformarse y adaptarse fácilmente a la estación de llenado y que tolere los riesgos físicos a los que se vaya a exponer. De acuerdo a la fragilidad individual de los productos y envases, dependerá la elección del material adecuado.

En el estudio veremos los tipos de envases comerciales y sus características, así como las propiedades requeridas por las frutas y verduras en sus diversas presenta-

ciones y algunas sugerencias de envases. Aunque éstas no podrán ser tomadas al pie de la letra, porque se debe hacer un estudio de las condiciones, del lugar donde se envase, las características del producto, los medios de transporte, de distribución, y el lugar o medio de venta. Un envase no es una receta de cocina, sino un estudio de variables y alternativas para diseñar la mejor opción.

Hoy en día el consumidor tiene confianza en el envase y en la etiqueta del mismo, en donde se describe su contenido y forma de uso. La marca garantiza la calidad del producto que contiene. Cuando esto no está respaldado por un buen producto, por muy eficiente que sea el envase, sólo se venderá la primera vez y el cliente no volverá a comprarlo ni lo recomendará.

Consideraremos como funciones del envase, en primera instancia, el conservar, proteger y contener el alimento para que el consumidor reciba un producto en buen estado. El interés por valorar el envase como una parte esencial en el proceso de conservación y distribución de los alimentos es uno de los objetivos de este estudio, para que el productor, distribuidor y consumidor aprecien el valor e importancia que tiene el envase en su vida cotidiana.

Nuestro estilo de vida y de compra ha ido cambiando de acuerdo a los desarrollos tecnológicos, los cuales han entrado en las casas y en la preparación de alimentos, cambiando los hábitos de alimentación.

Entre estos adelantos podemos encontrar la estufa, el refrigerador, el congelador, el horno de gas, el eléctrico y de microondas. De igual manera los envases han ido desarrollándose, desde genéricos, como el barril de madera de 200 lts, hasta envases más manejables como las cajas y las rejas de 25 kg.

Después hubo un cambio a envases más compactos, como las latas y las bolsas, llegando a nuestros días los envases de raciones específicas como son: la individual de 150 a 200 g, de 2 porciones de 400 a 500 g, de 4 porciones de un 1 kg, la familiar, la jumbó y la industrial. También podemos encontrar envases para usos específicos: hornear y congelar. No solo han sufrido cambios los envases, sino también los alimentos que contienen, los cuales pueden ser: naturales, precocidos, cocidos, preparados, concentrados y deshidratados.

Todos estos cambios han repercutido en el envase, que de ser un contenedor de producto, se ha tenido que convertir además en su promotor en el anaquel, donde compete con otros productos envasados. La

mercadotecnia considera al envase como una arma muy efectiva para llegar al consumidor, razón por la que muchos fabricantes trasladaron la mayor parte de sus gastos de publicidad al desarrollo e investigación de envases para lograr un mejor posicionamiento de su producto en el mercado.

Por todos estos factores el envase y su diseño ha adquirido una importancia invaluable para el comerciante de productos.

Las funciones de un diseñador de envases va mucho más allá de envolver y acomodar el producto en envases o embalajes, ya que debe analizar el estado físico del producto (sólido o líquido), todos los factores ambientales que pueden afectar al producto durante el envasado, los riesgos físicos que pueden ocurrir durante su distribución, así como los esfuerzos mecánicos, dinámicos y estáticos durante su traslado y almacenamiento.

El ingeniero en envases es el soporte del diseñador para la fabricación del envase diseñado, así como para el estudio físico, químico y estructural del mismo. El químico en alimentos es parte de toda esta cadena, y su función es la formulación del producto en sí, así como especificar las cualidades que requiere su producto en cuanto a envase para que no se descomponga, pierda nutrientes o sufra alteraciones en su aspecto, textura, sabor y olor.

Tanto el químico en alimentos, como el ingeniero y el diseñador de envases estarán supeditados a las observaciones que hagan los mercadólogos de acuerdo a sus investigaciones de mercado donde definirán: el sector a quien va a ser dirigido, la competencia que tendrá y las bondades del nuevo producto para lograr mayor penetración; el precio de acuerdo al sector y



Figura 1

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es darle importancia al envase, para que la presentación, distribución y venta de los productos contenidos en él, no se siga considerando como algo superfluo o decorativo. De ahí la preocupación por tratar de auxiliar al productor y al diseñador de envases en la selección del material óptimo para el producto.

En esta investigación nos enfocaremos exclusivamente al área de frutas y verduras: requisitos generales de los productos en sus diferentes presentaciones, que pueden ser al natural, sólidos, líquidos, en pasta o deshidratados; ¿cuáles son las características esenciales en cada uno?, ¿qué debemos proteger para que no se deterioren o pierdan sus nutrientes, olor sabor, etc.?

Propongo que este trabajo sea una guía para la selección del material para un envase apropiado, dependiendo del producto y la presentación en que van a ser manejadas las frutas y/o verduras, según sea el caso, haciendo énfasis en que ningún producto es igual a otro, ni tiene las mismas necesidades, por lo que para diseñar un envase deberá hacerse un estudio de todas las variables, y así desarrollar el más conveniente en cada caso. Esta guía podrá aplicarse a otros productos alimenti-

cios siempre y cuando se hagan los ajustes necesarios.

La mayoría de los alimentos después de su cosecha reciben tratamientos especiales para su preservación con la finalidad de prolongar el tiempo de vida entre ésta y su consumo, logrando una mejor distribución y aprovechamiento. El hombre, a través del tiempo, ha desarrollado tecnologías para dar mayor duración de vida a los productos, entre los que se encuentran: secado, cocimiento, calentamiento, refrigeración, congelamiento, pasteurización, entre otros. "El mal uso de estos procesos podría perjudicar la calidad y el valor nutricional de los productos, por lo que después o durante el proceso debe considerarse la manera de conservarlos por un tiempo, he aquí donde la importancia de un envase adecuado se vuelve prioridad".¹

"El envase se ha convertido en los últimos 50 años en el área de mayor investigación y desarrollo dentro de la industria de los alimentos",² al transformarse en su propio vendedor al aparecer las tiendas de autoservicio. La función del envase es la de contener y preservar los alimentos de forma adecuada, para que el producto se conserve en buen estado durante el tiempo necesario hasta llegar a ser utilizado por el consumidor. Por estas razones, el envase juega un papel muy importante en la comercialización de los alimentos, creando a través de los siglos un cambio drástico en la forma de vida del hombre y facilitando las tareas de preparación de alimentos a todos los niveles socioeconómicos.

1 KADOYA, T. *Food Packaging*. p. xi.

2 OPIE, R. *Packaging Source Book A Visual Guide to a Century of Packaging Design*. p. 11.



Figura 2

CAPÍTULO 1

EL ENVASE



Figura 3

EL ENVASE

1.1 DEFINICIÓN

Para poder introducirnos en el tema considero necesario profundizar en el significado de palabras técnicas que utilizaremos con el fin de homogenizar criterios en el desarrollo del estudio.

Iniciaremos con la diferencia que existe entre los términos "empaque", "envase" y "embalaje" y que a veces son utilizados como sinónimos cuando en realidad no lo son.

Empaque se ha utilizado mucho tiempo como el contenedor de productos sólidos, y el *envase* para productos líquidos o productos al vacío. Pero en realidad, la palabra *empaque* tiene sus raíces en la palabra "packaging" utilizada por los países de habla anglosajona y que ha sido adoptada por algunos países de habla hispana. Pero "para solucionar este problema de semántica se llegó, en 1982, por parte de algunos institutos nacionales de envase de países de habla hispana, a la conclu-

sión de adherirse a la forma de hablar de España y de la mayoría de los países latinoamericanos."³

Eliminaremos pues, la utilización de la palabra *empaque* y solo lo consideraremos como un modismo, para la palabra *envase*. Para definir las palabras envase y embalaje nos referiremos a la Norma Mexicana de Envase y Embalaje que los describe así:
Envase: "cualquier recipiente adecuado en contacto con el producto para protegerlo y conservarlo..."

Embalaje: "todo aquello que envuelve, contiene y protege debidamente los productos envasados, que facilita, protege y resiste las operaciones de transporte, manejo e identificación de su contenido".

Este concepto está acorde con las definiciones a nivel internacional. A continuación veremos las definiciones de dos países comerciales:

Estándares Industriales Japoneses, JIS Z0101: "Los envases son definidos como las técnicas y procesos para aplicar los materiales o contenedores adecuados a los productos, para poder proteger y mantener la calidad del producto durante su transportación y almacenaje".⁴

El Instituto de Envase en Estados Unidos. "Dice que los envases son la envoltura de productos, artículos o paquetes, envueltos en morrales, bolsas, cajas, tazas, charolas, latas, tubos, en botellas o en cualquier otra forma de contenedor para llevar a cabo una o más de las siguientes funciones":⁵

1. Contener para cargar, transportar y usar.
2. Para preservación y protección de los contenidos, cumpliendo con los requisitos

³ Celorio Blasco, C. *Diseño del Embalaje para Exportación*, p. 54.

⁴ Kadoya, T., *op. cit.*, p. 49.

⁵ *Ibid.*, p. 49-50.

para su vida en anaqueles y a veces para protegerlos del ambiente externo de cualquier peligro de contacto con los contenidos.

3. Para la identificación de los contenidos, la cantidad, la calidad y la manufactura de los mismos.

4. Para facilitar el envío y uso, incluyendo la facilidad de abrir, volver a cerrar, hacer porciones, su aplicación, hacer unidades de uso, envases múltiples, su uso por segunda vez o reuso para otro producto y para elaborar trabajos especiales como son "las bolsas para cocinar".

Como vemos, las definiciones están dadas bajo distintos puntos de vista, pero coinciden en que el envase es un contenedor de productos y que fue diseñado para conservar el producto en buen estado hasta llegar al consumidor final.

En cuanto al embalaje nos referiremos a él como el "envase" del envase, por ser su característica reunir varios envases en uno, para protegerlos durante su manejo, distribución y almacenamiento. Con respecto a esto, se ha dividido a los envases en tres tipos:⁶

Envase primario: el contenedor de productos individuales que se encuentra en contacto directo con el producto. Ejemplo: el tubo depresible de una pasta dental.

Envase secundario: el contenedor de uno o varios envases primarios. Ejemplo: la caja que contiene la pasta dental, o la caja de 12 paquetes de pastillas.

Envase terciario o embalaje: es el último contenedor, el cual contiene varios envases secundarios. Su función es protegerlos y unificarlos para su distribución. Ejemplo: la caja que contiene 8 cajas de 24 cajas unitarias de pasta dental.

Como hemos observado, las definiciones pueden variar de un autor a otro por lo cual propongo un glosario de términos técnicos, para auxiliarnos en el desarrollo del estudio, éste se encuentra al final del cuarto capítulo pg.145, por lo que antes de introducirnos al desarrollo de los envases, considero elemental su conocimiento y recomiendo su lectura.

6 Celorio Blasco, C., *op. cit.*, p. 50-53.



Figura 4

1.2 SU DESARROLLO A TRAVÉS DE LA HISTORIA

En la vida del hombre siempre ha sido una necesidad primordial el alimentarse. Nuestros antepasados, al ser nómadas, tuvieron que ver la manera de transportar parte de su alimento de una región a otra.

Los animales eran de gran importancia para la subsistencia del hombre primitivo, porque de ellos obtenía parte de su alimentación, su vestimenta y accesorios para sus armas. El agua que requerían para sus travesías era transportada en odres, recipientes fabricados con las pieles de animales. "Accidentalmente su espíritu de observación los condujo al descubrimiento de otros materiales como el barro y los metales".⁷

Gradualmente adquirió "el hombre técnicas y herramientas para el cultivo de pastos, descubrió el fuego y asentó las bases para una vida organizada en grupo, convirtiéndolo de nómada a agrícola sedentario".⁸

Las principales fuentes de alimento de las tribus fueron la caza, la pesca y posteriormente la cosecha y el pastoreo de anima-

les. Antiguamente la gente cambiaba sus productos con vecinos y viajeros por productos que no producía, luego aparecieron los mercaderes quienes permutaban, vendían y distribuían los productos por diversas zonas.

Los materiales que se han utilizado a través de los siglos en la fabricación de envases, son de origen natural, de origen vegetal como hojas de plátano, de maíz, como envoltorios; el pasto o zacate, el heno, como amortiguadores; la madera de la que se fabricaron recipientes y cajas, el papel y la tela obtenida de tallos, hojas y productos agrícolas. De origen animal, la piel y las vísceras como envases de ciertos alimentos como los embutidos. De origen mineral como son el vidrio, los metales y los plásticos.

Al analizar las funciones del envase, necesitaremos remontarnos a épocas lejanas para conocer su historia y el papel que desarrollaron los envases en las grandes culturas. Aun cuando se desconoce quienes fueron específicamente los precursores de los envases, sabemos que alrededor del año 1035 a.C., los mercaderes árabes usaban hojas de papel para envasar sus mercancías; los mercaderes fenicios, al descubrir que sus clientes eran atraídos por la forma y el decorado de los envases de vidrio y cerámica donde vendían sus productos, explotaron sus diseños; también se sabe que los antiguos egipcios fabricaban botellas de vidrio altamente decoradas hace más de cuatro mil años. El envase de los productos ha sido trascendental en la historia, porque gracias a ellos ha habido expediciones, guerras, conquistas, que trajeron el consecuente desarrollo y evolución a nuestra civilización mediante dominaciones en algunos casos o intercambios socioculturales y económicos en otros.

⁷ Aguilar Sahagún, G. *El Hombre y los Materiales*. p. 20-21.

⁸ *Ibid*, p. 8.

Las luchas y conquistas ampliaron las zonas de comercio de las diversas culturas a tierras más lejanas. Las colonizaciones de otras tierras, como en el caso de Inglaterra, España y Francia ampliaron el comercio a todas las regiones del mundo. Posteriormente dos guerras mundiales trajeron muchos cambios tecnológicos en el transporte, repercutiendo en los envases por la necesidad de surtir a sus tropas de víveres y armamento. Así es como se ha fomentado el crecimiento comercial: hasta formar una red comercial con todos los continentes.

Debemos subrayar que las dificultades que tuvieron las primeras civilizaciones para almacenar, conservar y transportar productos de primera necesidad, no han disminuido, solo han cambiado. Actualmente, esto se debe, a que el envase debe llenar más requisitos para poder satisfacer las necesidades del consumidor. Todos los cambios en la alimentación y los envases han sido producto de las necesidades de distribución de los alimentos.

Como resultado aparecieron las tiendas especializadas en abarrotes, telas, pieles, zapatos. En todas estas opciones los productos dependían de la labia de sus vendedores y su trato hacia los clientes. Ya en este siglo aparecen los supermercados, las tiendas y almacenes departamentales para poder surtir a la gran cantidad de gente que se concentra en las ciudades, donde el trato personal pasó a segundo término porque no se daban abasto en un mundo que se aceleraba por segundos.

En el caso de México, éste cuenta con una tradición en el empaque donde se destacan artículos como: la hoja de maíz, la de plátano, el carrizo, el bejuco, la paja, los huacales, el mecate y el papel como materiales de envoltura.

Al tratar de modernizarnos, no debemos renunciar a estos procedimientos, sino que debemos considerar sus propiedades, para utilizarlos en los nuevos envases, tal vez en combinación con nuevos materiales y de esta manera no perder del todo nuestras técnicas de presentación tradicionales.

A continuación presento una tabla con datos que nos ilustran el desarrollo y evolución de los envases y sus materiales, y a partir de cuando se empezaron a utilizar. Estos datos fueron recopilados de diversas fuentes.⁹

⁹ **Sonsino, S.** *Packaging Diseño, Materiales, Tecnología.* p. 170-171; **Kadoya, T.**, *op. cit.*, p. 47-49; **Roth, L.** *Packaging Design an Introduction*, p. 44-45, 94-103, 142-144, 158-160; **Soria, J.** *Apuntes de Metales* tomado de: Diplomado de Envase y Embalaje; **Uribe, O.** *Apuntes de Papel y Cartón*, tomado de: Diplomado de Envase y Embalaje; **Herrera, L.C.** *Apuntes sobre Historia de Empaques y Embalajes* tomado de: Diplomado de Envase y Embalaje; **Tetra Pack.** Folleto *Historia del Tetra Pack.*

Año	Papel	Vidrio	Metal	Plástico
1550 a. C.	Productos de granja envueltos en hojas de palma para protegerlos de la contaminación.	La fabricación de botellas es una industria importante en Egipto. Los fenicios comercializaban el vidrio.	Se conocía el estaño y se mezclaba con cobre para obtener un metal más resistente.	
800 a. C.	Hierbas entrelazadas, sustituidas pronto por tejidos.	Vasijas de barro y vidrio sin cocer.		
300 a. C.		La técnica del vidrio soplado aparece en Egipto y es llevada a Roma y Europa.		
200 a. C.	Papel desarrollado por los chinos a partir de hojas de morera.	100 a.C. aparece la técnica de soplado en Europa.		
750 d. C.	Los musulmanes robaron el proceso de fabricación de papel a los chinos.	Botellas de perfumes, tarros; urnas y botellas de barro cocido.		
950 d. C.	Los musulmanes introdujeron el papel a España.			
868	Primeros rastros de la imprenta china.			
1200	La fabricación del papel llega a España; de aquí pasa a Francia y Gran Bretaña en 1310.		Se desarrolla el hierro y estaño en Bohemia. Láminas estañadas producidas en Bavaria.	
1500	Se crea el arte del etiquetado; se expanden los sacos de yute.		Láminas estañadas fabricadas en Sajonia.	
1550	El envoltorio impreso más antiguo que se conserva es de Andrés Bernhardt (Alemania).		Láminas estañadas fabricadas en Bohemia.	
1645			Primer negocio de hierro en Massachussets, U. S. A.	
1686			Primera aplicación de laminadoras en la industria del hierro.	
1690	Primera fábrica de papel en U. S. A. Filadelfia			
1699			Reporte de fabricación de lámina estañada en Bishamon-Thames Inglaterra.	
1700	La fabricación del papel llega a Estados Unidos.	El champán, inventado por Dom Pérignon, solo es posible en fuertes botellas y apretados corchos.	Se establece en Francia la industria del estaño.	
1800	Los hermanos Fourdrinier (Inglaterra) fabrican una máquina de proceso continuo.	Jacob Schweppe inicia su negocio en Bristol (Inglaterra) como fabricante de agua mineral (Schweppe's); Janet Keiller, de Dundee (Escocia), vende la primera mermelada de naranja en tarro de boca ancha.	Los cartuchos de hojalata soldada a mano se utilizan para alimentos secos. Patente de la laminadora reversible. Patente de la laminadora Tandem de los bastidores de rodillo.	
1810			Peter Durand diseña el envase cilíndrico sellado (la lata).	
1817	John Dickenson desarrolló la máquina de cilindros en Filadelfia.		Se funda en U. S. A. la primera casa enlatadora de alimentos.	

Año	Papel	Vidrio	Metal	Plástico
1825	Los drogueros de Gran Bretaña adoptan normas para el etiquetado de los venenos.			
1841	Cajas de cartón cortadas y dobladas a mano.		Se empiezan a usar los tubos deformables para pinturas de artistas.	
1847			Uso del hierro al coque para la elaboración de lámina estañada.	
1856			Producción experimental de lámina estañada con acero Bessemer. Se patenta el tapón roscado.	
1858			Primera lámina estañada en Pittsburgh, U. S. A.	
1861			Invencción de la máquina Branning	
1871	Con una fibra improvisada se empieza a hacer cartón corrugado para contenedores de muchos productos, reemplazando a los contenedores de madera.		Se comienza a usar el acero como base en lugar del hierro en Landore Southwales, Inglaterra.	
1882		La primera máquina para fabricar botellas de vidrio es inventada en Estados Unidos.		
1890	Aparecen las cajas de cartón impresas; se fabrica el cartón corrugado.	<p>Aparece la primera botella de leche y de whisky escocés.</p> <p>Aparece la Coca-Cola en botellas siguiéndole pronto la Pepsi-Cola.</p>	<p>Se inventa el tubo de la pasta dental y empieza a aparecer en tubos deformables.</p> <p>Se inició la fabricación de lámina estañada en U. S. A., España e Italia.</p> <p>Primera laminadora continua construida en Teplitz, Alemania.</p> <p>Se patenta el tapón de corona</p>	
1892				
1900	El paquete de galletas de Uneda abandona la caja de hojalata. MW Kellogg lanza el paquete de cereales.		Se hacen tapas de aluminio para los tarros Mason. Se usa el primer envase abierto (open top) de hojalata sin barniz y barnizado para frutas.	
1905	Aparecen las latas de cartón compuesto, algunas enrolladas en espiral. También se diseñan tambores de fibra para quesos.	1880-1920 Procesos de prensa-soplo y soplo-soplo. Se embotella la mayonesa en 1907	Se diseñan barriles de acero para transportar petróleo para la Standard Oil (actualmente Exxon) que sustituyen a los barriles de madera. Introducción de máquinas estañadoras eléctricas.	
1909	Aparecen cajas atadas con alambre para el embalaje a granel.	M. J. Owens, proceso automático para succión y soplado.		Se desarrolla el acetato de celulosa para uso fotográfico. La primera maquinaria para envolturas se desarrolla en Suiza en 1911.
1900-1920		Los frascos de perfume se hacen más imaginativos.	Se emplea la hoja metálica para las barras de caramelo Life Savers. (1913). 1918- El uso del envase esterilizado se vuelve prácticamente universal.	

Año	Papel	Vidrio	Metal	Plástico
1924		United Dairies de Gran Bretaña es la primera granja inglesa que envasa las botellas de leche para sus entregas.	23. se inicia la producción de lámina estañada en la India.	Du Pont fabrica el primer celofán en Nueva York.
1927				El PVC aparece en el mercado como producto comercial. Los caros tapones de plástico se utilizan para artículos de lujo. El poliéster (un invento inglés) es adquirido por Du Pont, que le da una licencia al ICI para distribuirlo en Europa. Esto conduce al desarrollo del tereftalato de etileno 12 años más tarde.
1928		La industria estadounidense de alimentos para bebés empieza a envasar los productos en tarros de vidrio.		
1931			Se inicia la producción de lámina estañada en Japon.	
1933				ICI desarrolla el polietileno; los alemanes desarrollan el poliestireno.
1934			Fabrican lámina estañada electrónicamente en Alemania	
1935	El cartón se empieza a utilizar cubierto de cera para empacar líquidos en Japon.			
1937			Fabrican lámina estañada electrónicamente en U. S. A.	
1938			Primera laminadora continua en Inglaterra.	Du Pont lanza el nylon.
1940			Se utiliza un aerosol como pulverizador de DDT.	Un tipo de polietileno se emplea para envolver las tabletas de medicamento en la II Guerra Mundial. Se desarrollan mejores técnicas de producción de polietileno en 1946.
1947			Primera línea de estaño electrolítico en Inglaterra. En México comienza la fabricación de lámina estañada.	Se diseña una botella apretable para el desodorante.
1948			Se inicia la fabricación de lámina de estaño en Brasil.	
1951	Se presenta al mercado Tetra Classic en Suecia.			
1953-54	Se introduce el Tetra Pack y se exporta la primera máquina a la RFA.			
1959	Se desarrolla el Tetra Brik en Suecia.			
1960	Se inaugura en México la primera instalación de producción de material de envase tetra fuera de Suecia.		Se introduce la primera lámina standard con reducción doble, nueva técnica para laminados.	

Año	Papel	Vidrio	Metal	Plástico
1961	Tetra Pack presenta la primera máquina para llenado aséptico de leche exenta de bacterias en Suecia. Se exportan máquinas a la URSS.			
1962	Se establece Milliken Tetra Pack en USA como fábrica de material.			
1963	Se lanza al mercado el Tetra Brik en Suecia.		Se publica la primera Euronorma para lámina estañada.	
1964			Primera producción de foil de lámina estañada.	
1965 - 67	Se presenta el envase Tetra Rex, un envase gable top y se instala una fábrica del material en Italia.			
1981	Sale al mercado Tetra King en varias partes de Europa.			
1986	Se introduce en España el Tetra Top con la parte superior redonda.			
1989	Se venden en Suecia e Inglaterra los primeros envases cuadrados Tetra Top.			
1994			Cheer Pack, patente japonesa de 4 capas PS, Al, Ny, PE.	Container - contenedores cónicos de 800 y 1000 litros bica-pa de PEHW y PEHD presentados en Alemania.



Figura 5



Figura 6

1.3 EL COMERCIO DE PRODUCTOS HORTÍCOLAS EN MÉXICO

La tradición comercial en México es histórica, se remonta a la era precolombina donde nuestros antepasados desarrollaron un sistema comercial muy completo y bien estructurado. En el año uno Calli, es decir, en el año de 1337¹⁰ de nuestra era, fue fundado Tlatelolco, que llegó a ser una metrópoli comercial y económica, como respuesta al deseo de un mejor nivel de vida de los Mexicas. El *Tianguiztli*,¹¹ palabra que significa mercado, que luego degeneró en tianguis, era el lugar en que los pochtecas (nombre que recibían los comerciantes en náhuatl) se reunían para ofrecer sus mercancías y a donde acudían los compradores desde diferentes lugares y distancias.

Los pochtecas¹² eran mercaderes profesionales, organizaban caravanas y hay evidencia de que muchos de ellos llevaron sus mercancías hasta lo que hoy conocemos como Nicaragua. Recordaremos aquí que hasta la llegada de los españoles, en

el siglo XVI, nuestro territorio era cruzado a pie por sus moradores, y el transporte se realizaba sobre las espaldas, estos cargadores solían llevar hasta 30 kilos, y se les designaba con el nombre de *Tamemes*.¹³

"El *Tianguiztli* de Tlatelolco fue, sin duda el más importante y el mejor organizado de América",¹⁴ era tan grande que tomaba más de un día recorrerlo y se dice que a él acudían diariamente cerca de 60,000 personas. En el centro había un teatro para fiestas y juegos, en el que había toda clase de mercancías, desde comida hasta joyería, cada tipo de mercancía estaba agrupada por zonas, de tal manera que el comprador seleccionaba su lugar específico de compra.

Tlatelolco tenía una pequeña corte llamada *Tecpancalli*, que significa casa o palacio de los reyes, en donde varios jueces atendían las quejas o problemas que se suscitaban entre el comprador y el vendedor, respecto a precios alterados o al uso de medidas fraudulentas.¹⁵

Durante tres siglos, México sufrió las consecuencias de un subdesarrollo económico y social originado por un gobierno colonial, los novohispanos no tuvieron mucha oportunidad de diversificar sus cultivos y cien años después de que logramos nuestra independencia, la agricultura seguía dependiendo en gran parte del monocultivo del maíz. Las prolongadas guerras internas que se registraron durante los primeros 100 años de nuestra historia independiente, amén de diversas invasiones extranjeras, nos condujeron a un grado de retraso en nuestro desarrollo industrial. Así, el productor mexicano, aunado al es-

10 Clavijero, F. J. *Historia Antigua de México*. p. 72.r

11 Carrasco, P. y Broda, J. *Economía, Política e Ideología en el México Prehispánico*. p. 80.

12 León Portilla, M. *De Teotihuacán a los Aztecas*. p. 346.

13 Clavijero, F. J., *op. cit.*, p. 238.

14 León Portilla, M., *op. cit.*, p. 391-393.

15 Clavijero, F. J., *op. cit.*, p. 230.

fuerzo de varios gobiernos, ha contribuido a transformar la economía del país.

Ahora México ha diversificado su producción sin lograr la autosuficiencia alimenticia: México ocupa el quinto lugar de pobreza de los países de América Latina, según un estudio de la Cepal, donde 40 millones de personas no cubren sus necesidades básicas.¹⁶

Un ejemplo de esto es que en 1992 solo el 4% de las exportaciones se hicieron en el área de agricultura y silvicultura, de ese total 80% corresponde a alimentos, bebidas y tabaco,¹⁷ sin embargo no debemos conformarnos con lo avanzado, tenemos que multiplicar nuestros esfuerzos de producción y de exportación si queremos lograr un México autosuficiente.

En los últimos 40 años, a nivel mundial proliferaron los supermercados y las tiendas de autoservicio, motivadas principalmente por los nuevos sistemas de ventas y organización de las empresas. Un ejemplo de ello, México en 1996 llegó a tener 1,234.¹⁸ tiendas de autoservicio en las principales ciudades.

México, un país considerado del tercer mundo por su bajo nivel tecnológico, con una crisis económica y social, en donde se formula un cambio y una reestructuración general para tratar de salir de un letargo que le ha costado económicamente muchísimo, se plantea como principal problema el de la desconfianza, tanto dentro del país, como a nivel internacional, para su reactivación económica. El gobierno, la primera medida que toma es tratar de dete-

ner la inflación a toda costa, por lo que congela los precios y establece una controlada inflación del dólar. A continuación resuelve un problema agudo, la deuda externa de México con Estados Unidos, que negocia y la reduce a la mitad, lo que permite a México dar un paso adelante. Otro paso importante que realiza el gobierno es revisar sus finanzas, con lo que decide reducir la planta burocrática; analiza todas las empresas federales y decide cuáles le son productivas tanto económica, como políticamente y determina vender las que no lo son¹⁹, para poder inyectar a la economía capital, así como reactivar a la industria, y al mismo tiempo, recuperar los grandes capitales de inversionistas que se encontraban en el exterior.²⁰

Por otro lado, el gobierno termina con el paternalismo económico y los subsidios. Se realiza una renovación fiscal como un medio de recabar fondos para sus gastos internos.

México, que era un mercado cerrado para otras economías con altos aranceles, empieza a abrir sus puertas con la entrada del GATT, bajando o suprimiendo aranceles. Pero a la vez, el gobierno mexicano ve como una posibilidad para el crecimiento, la inversión extranjera, por lo cual empieza a hacer una labor a nivel internacional con la intención de darle a México credibilidad y seguridad internacional, que vemos confirmadas con los tratados de la Cuenca del Pacífico, con el MERCOSUR en América Latina, con el bloque Europeo y, sobre todo, con el tratado de libre comercio con Estados Unidos y Canadá.²¹

16 Agencia EFE. México Ocupa el Quinto Lugar en Pobreza de los Países de América Latina en: *El Sol de Tampico*, p. 1.

17 *Estadísticas del Comercio Exterior de México, Información Preliminar*, p. 13.

18 *Métrica de 8 Ciudades Mexicanas*.

19 Fuentes, A. El Nuevo Milagro Mexicano en: *Época. Semanario de México*, p. 46.

20 Dornbusch, R. Y Ahora el Boom Mexicano en: *Época. Semanario de México*, p. 20.

21 Iglesias, E. La América Latina, hacia los Años 90 en: *Época. Semanario de México*, p. 32.

Los mexicanos al ver ese interés del mercado global hacia México, así como todas las reformas de ley que ha hecho el gobierno, para asegurar al industrial y al inversionista, empezaron a recuperar la confianza en ellos mismos.

Actualmente estamos en una época de cambios, de toma de decisiones, en una palabra, nos han despertado del letargo, encontrándonos no en un paraíso, sino en una lucha donde nuestra principal preocupación es ¿qué vamos a hacer frente a un mercado global, frente a monstruos industrializados con una producción enorme? Aquí es donde los mexicanos tenemos que analizar y valorar nuestros recursos: ¿Cuáles son éstos? ¿Con qué contamos?

- * Riquezas minerales y de subsuelo.
- * Grandes extensiones de litorales.
- * Grandes extensiones de tierra.
- * Mano de obra barata. (Principal ventaja de México en el TLC).²²

Las principales industrias con las que contamos son: la petrolera, la artesanal, la extracción de plata y otros metales, el vidrio, el cemento; la industria pesquera, agrícola y ganadera, entre otras.

Debemos hacer un análisis de recursos, de industrias, de reservas y de potencialidades. Al hacer la evaluación, debemos decidir qué hacer de nuestras riquezas, cómo reconocer las especialidades de otros países productores para buscar nuestras oportunidades.

México cuenta con grandes litorales, los cuales no se han explotado como deberíamos, por el monopolio de las cooperativas, que está frenando el desarrollo de este

sector. Otro problema que encontramos en esta área, es que ni siquiera estamos cuidando adecuadamente nuestras riquezas y vienen de otros países a explotar nuestros litorales.

Así mismo, México tiene una vasta extensión de tierra con diversos climas donde podemos explotar una serie de productos como frutas, verduras, granos, flores, maderas preciosas, pasto de engorda.

De antemano sabemos que existen otros países que producen esto y a diferencia de nosotros cuentan con alta tecnología y gran producción; así como, de otros apoyos importantes como son:²³

- 1) Cosechas por riego, fertilizantes, fungicidas y hasta climas controlados.
- 2) Servicios que van desde la cosecha, el transporte, el almacenamiento, el envase, hasta el embarque de los productos.
- 3) Subsidios para su industrialización.

Sin embargo, si consideramos que México tiene cosechas de temporal, métodos rudimentarios en la mayoría del territorio, provocando malos rendimientos por hectárea, y a eso le añadimos la poca y mala oferta de servicios, así como medios de comunicación deficientes, nuestra desventaja es mucha, además le agregamos que para el campo no hay subsidios y los créditos son de 5 a 10% más caros que en otros países. Tenemos mucho por hacer, pero aún así estamos en posibilidad de competir. A pesar de contar con grandes deficiencias, considero el campo con un gran potencial para explotación y una vía de desarrollo económico para México.²⁴

²² Mora, E. Con el TLC habrá Ganadores y Perdedores en: *Época*. Semanario de México. p.60.

²³ Guzmán Maza, M. D. Asesor de la SARH en: entrevista por Cristina F. Guzmán Siller. 1993.

²⁴ *Idem*.

Debemos reconocer que actualmente empiezan a desarrollarse y a crecer los medios de comunicación, incluso se están haciendo concesiones a inversionistas privados por considerarse básicos para el desarrollo económico del país.²⁵

Considero más factible crear una tecnología de producción (agrícola, pesquera y ganadera), que una industrial, y a la vez más rentable a largo plazo, porque ¿cuántos países industrializados se dedican a producir alimentos?

Creo que México debe poner en la balanza, éstos y otros muchos aspectos antes de decidir cuáles serán sus armas para enfrentar el mercado global.

En este momento que México pertenece al GATT y al Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá formando el bloque económico de América del Norte, está tratando de salir de una crisis económica, cambiando el giro proteccionista de su gobierno y de un mercado cerrado durante 50 años, sistema por el cual se optó en México ante la crisis mundial de 1929.²⁶

México se encuentra en una transición de su fuerza productiva para poder integrarse a una comercialización global. Está sufriendo una reestructuración en su sistema político, económico, industrial y comercial. Actualmente México está abriendo sus fronteras a casi todos los países. Se ha vuelto uno de los países con más apertura comercial, porque se ha probado que la libre competencia es lo que estimula y activa a la industria,²⁷ por lo que nuestra nueva generación de dirigentes tecnócratas nos llevan hacia un país industrial.

Ante este panorama del país, decidí seleccionar para mi investigación el área de envases de exportación de frutas y verduras. Tal es la importancia que tiene la presentación de los productos ante un mercado abierto donde competiremos con mercancías de países altamente industrializados, que han invertido en investigación y desarrollo de envases para lograr una mejor posición en el mercado. Lo cual es un reto para nuestros productos, porque no solo vamos a salir a competir en calidad, sino también en presentación y precio. Y si consideramos que los riesgos no solamente están en salir a otros mercados, sino que nuestro mercado interno ha sido invadido por productos extranjeros, con los cuales competiremos en nuestro propio terreno, al lograr productos de exportación, cumpliendo con normas internacionales, obtendremos un buen producto para competir en cualquier mercado.

Otro problema grave que tendrá que afrontar el industrial en nuestra cultura es la preferencia por los productos importados, por lo que debemos crear un espíritu nacionalista para lograr que se valore la calidad del producto y no la procedencia, en nuestra selección. Analizando, a través de Bancomext, los productos que otros países solicitan a México, se detectó que hay una gran demanda de alimentos, entre los que se destaca el área de frutas y verduras. En la Tabla 1 se presentan los alimentos solicitados y el área a la cual pertenecen.²⁸ Como lo demuestra la Tabla 1 el área de frutas y verduras cuenta con un gran potencial para fomentar el comercio exterior, porque nuestras frutas tropicales son muy estimadas en otros países, también algunos vegetales, así como las diferentes especies de chiles.

25 Cantarel, A. Actualidades: Inversión Privada en Carreteras en: *Época Semanario de México*. p. 47.

26 El Bancomext, *Desarrollo Presente y Futuro 1937-1987*. p. 13.

27 Denis, B. El Tercer Mundo se abre a la Economía de Mercado en: *Época. Semanario de México*. p. 52.

28 El Exportador Mexicano en: *Boletín de Oportunidades Internacionales*. Bancomext.

TABLA 1

Variiedad	Clasificación	FRUTAS	ALIM.FRESCOS	VERDURAS	ALIM.PROCES.
Café					
Chocolate					
Coco rayado					
Coliflor					
Duraznos					
Espárragos					
Fresas					
Guanábana					
Jugo concen. de cítricos					
Jugo de Piña					
Jugo de Frutas					
Jugo y extractos vegetales					
Limón					
Mandarinas, naranjas, toronja					
Mango					
Papaya					
Puré de tomate					
Pimientos					
Piña					
Plátano					
Seías					
Zanahoria					
Aicachofa					
Brócoli					
Cebolla					
Chiles					
Manzana					
Salsas					
Salsa Catsup					
Uva Pasa					
Verduras enlatadas					

México ha sido por siglos un país agrícola y ganadero, el cual no ha industrializado el área agropecuaria, salvo en algunas extensiones de Sonora y Chiapas.²⁹

México presenta un sinfín de ventajas como son las grandes extensiones de tierra, la variedad de climas y altitudes en donde se pueden explotar una gran variedad de productos alimenticios.

Considerando siempre las desventajas, como son la preparación de tierras laborables, la introducción de maquinaria especializada para poder trabajar extensiones mayores que las que actualmente se explotan, y mejorar el rendimiento de las cosechas por hectárea actuales, hay que reconocer la falta de infraestructura en el campo con las rudimentarias vías terrestres (carreteras y ferroviarias)³⁰, escasez de bodegas, silos y cámaras de refrigeración (para lograr salvar las cosechas, y

no como actualmente sucede: gran parte de las cosechas se pierden en su distribución, almacenaje o venta).³¹

La selección de esta área de frutas y verduras para la investigación de envases, es porque considero que parte de esas pérdidas de las cosechas podrían evitarse con envases adecuados para transportar los productos a centros de distribución o de almacenamiento, y que éstos se convirtieran en productos procesados y no se exportaran como productos frescos, lo que les daría un valor agregado.

Como parte de la investigación analicé las cifras de importaciones y exportaciones en el área de agricultura y silvicultura de 1988 a 1992, tomando los dos primeros años y los dos últimos como base, conocer su reacción ante la apertura comercial durante este período.

De los porcentajes totales de exportación, el área agrícola tuvo una pérdida del 3%, ya que en 1989 era del 58% de las exportaciones y en 1992 bajó a 55%, lo que significa una pérdida en esta área y un incremento de exportaciones no tradicionales, como podrían ser las petroleras, mineras o agrícolas, que nos lleva a un aumento en productos elaborados, y que redundaría ser positivo para el país. Como se puede observar en la Tabla 2, la disminución del porcentaje no implica que se hayan reducido los números absolutos, por el contrario, hay un aumento en exportaciones y en importaciones, sin embargo denuncia la falta de oferta de productos nacionales

29 Guzmán Maza, M. D., *loc. cit.*

30 *Idem.*

31 *Idem.*

necesarios para cubrir nuestro mercado y saturar otros.

TABLA 2 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES

México: Balanza Comercial (F.O.B.) Por sector -Miles de dólares				
Agricultura y Silvicultura				
AÑO	1988	1989	1991	1992
EXPORTACION	1,399,355	1,746,923	1,876,865	1,714,860
IMPORTACION	1,396,653	1,746,923	1,663,276	2,379,536

BANCOMEXT: SUMARIO ESTADISTICO DIRECCION DE PLANEACION E INVESTIGACION.

Pero si se analiza a detalle cuáles fueron los movimientos de los principales productos del área de agricultura y silvicultura en la exportación e importación, en la Tabla 3, podemos ver claramente que ha ido en aumento la exportación de frutas frescas.

TABLA 3 PRODUCTOS EXPORTADOS

MEXICO: Principales artículos exportados (F.O.B.)				
Por Sector de Origen - AGRICULTURA Y SILVICULTURA				
(Enero-Diciembre miles de dólares)				
Año	1988	1989	1991	1992
Toneladas				
Cacao				21,814
Café en grano	155,106	245,364	203,986	191,511
Jitomates	466,255	439,132	443,192	219,461
Legumbres y				
Hortalizas frescas	862,36	862,36	910,95	890,363
Melón y sandía	299,535	406,89	418,476	295,296
Frutas frescas n.e.	306,054	305,549	577,591	577,87
Garbanzo	51,775	59,294	43,45	36,554
Almendra y ajonjolí	31,144	32,427	41,197	25,109
Trigo	170,158	229,747		
Tabaco en rama	10,322	11,749	16,542	4,425
Ixtle de lechuguilla	8,819	13,324	13,052	14,148
Fresas frescas	20,012	14,807	15,102	9,388
Especies diversas	22,195	11,148	14,123	12,684
Algodón	89,096	89,341	57,722	25,393

BANCOMEXT: SUMARIO ESTADISTICO DIRECCION DE PLANEACION E INVESTIGACION.

En cambio las hortalizas frescas se han mantenido constantes, cosa que no sucedió con frutas como melón, sandía y las fresas, las cuales han demostrado una disminución.

TABLA 4 PRODUCTOS IMPORTADOS

MEXICO: Principales Artículos Importados (F.O.B.)				
Por Sector de Origen AGRICULTURA Y SILVICULTURA				
(Enero-Diciembre miles de dólares)				
AÑO	1988	1989	1991	1992
TONELADAS				
Frijol			31,241	2,807
Maíz	3'302,574	3'648,712	1'421,705	1'305,670
Semilla soya	1'097,587	1'110,442	1'489,310	2'101,091
Sorgo	1'147,288	2'664,513	3'200,389	4'726,681
Semillas y frutas	362,67	413,519	653,747	639,388
Oleaginosos n.e.				
Caucho natural	59,635	65,455	80,227	68,918
Trigo	1'191,717	428,261	540,921	1'076,514
Frutas frescas y secas	21,824	62,514	101,39	183,744
Cebada en grano	7,539	125,027	91,333	132,046
Especies diversas	5,999	5,456		
Hortalizas frescas	32,991	55,325		
Semillas de algodón			131,095	344,866

BANCOMEXT: SUMARIO ESTADISTICO DIRECCION DE PLANEACION E INVESTIGACION.

La Tabla 4 nos demuestra que la importación de semillas y frutas también ha ido en aumento, lo que indica que las necesidades internas no han sido satisfechas. Pero debemos investigar cómo están compuestos los renglones de semillas y frutas, como el de frutas frescas y secas, las cuales presentan un aumento, para aclarar las necesidades del mercado y cubrir las oportunidades dentro del país.

Hay ocasiones en que se tiene suficiente producto para cubrir las necesidades del país, pero si el precio del mercado internacional es atractivo, se vende al exterior y se compra producto más económico, a veces de segunda clase para cubrir el mercado nacional y lograr así una ganancia extra por el producto,³² como ha sucedido en nuestro país donde se vende el maíz blanco al exterior y se surte maíz amarillo procedente de África.³³ Se logró que 1994, el país fuera autosuficiente, en maíz y frijol, y siendo que el maíz nació en México³⁴, se importó durante 25 años.

Para conocer el comportamiento de los productos agroindustriales de exportación en los años de 1989 y 1991, se presenta la Tabla 5 donde solo aparecen algunos de los que conciernen a nuestro tema. El Banco de Comercio Exterior en el sumario estadístico muestra publicado en abril de 1993, que han disminuido las exportaciones en México de jugo de naranja congelado y frío, en cambio, los jugos de otros cítricos, de manzana, de uva y de piña han aumentado, así como las fresas congeladas con o sin azúcar.

32 *Idem.*

33 *Idem.*

34 Vázquez Raña, M. Urge Redinamizar el Campo: Salinas en: *El Sol de Tampico*. p.1 y 4.

TABLA 5 PRODUCTOS EXPORTADOS

PRINCIPALES PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (MILES DE DOLARES)			
DE EXPORTACION EN MEXICO 1989 Y 1991			
PRODUCTO	1989:		1991:
	Valor	Valor	Participación (%)
Agroindustria	2'574,761	2'588,235	
Principales productos	1'759,761	1'664,652	100.00%
Otras frutas y legumbres preparadas o en conserva	140,171	166,732	10,0 %
Jugo de naranja congelado	32,856	29,056	1,7 %
Otros jugos de naranjas fríos	22,252	14,652	0,9 %
Fresas congeladas con o sin azúcar	19,274	32,083	1,9 %
Pasta y puré de tomate	19,177	20,344	1,2 %
Salsas y preparados para salsas	8,751	10,491	0,6 %
Otros jugos	4,639	8,843	0,5 %
Piña preparada o en conserva	2,319	2,782	0,2 %
Jugos de manzana	2,100	6,195	0,4 %
Compotas, jaleas y mermeladas	1,534	1,362	0,1 %
Otros jugos agrios	1,419	2,627	0,2 %
Jugo de toronja	858	1,441	0,1 %
Jugo de uva	694	1,178	0,1 %
Jugo de piña	544	10,961	0,7 %

BANCOMEXT: SUMARIO ESTADISTICO DIRECCION DE PLANEACION E INVESTIGACION.

Todos estos datos son presentados para demostrar la importancia del área agropecuaria en el comercio exterior de México, así como para realzar la importancia que tienen las frutas y verduras.

Después de observar la situación actual de exportaciones e importaciones y de llegar a la conclusión de que el mercado nacional no lo hemos podido cubrir, y menos las necesidades de otros países, observamos la falta de industrialización en el sector agrícola para obtener más producto, así como la falta de tecnología para transformarlo dándole un valor agregado.

Debemos preocuparnos por reducir la cantidad de desperdicios y las pérdidas que actualmente se presentan por productos donde su tamaño o aspecto, no son apropiados para la venta directa al público como los frescos que bien pudieran ser procesados y envasados.

Realizé un estudio de los productos naturales y derivados que se pueden obtener de cada producto y sus presentaciones tradicionales de envase.

TABLA 6 PRODUCTOS DE FRUTAS Y VERDURAS

PRESENTACIONES DE ALIMENTOS									
■ PRODUCTOS PARA FABRICACION NACIONAL ■ PRODUCTOS PARA FABRICACION NACIONAL Y EXPORTACION ● PRODUCTOS DE EXPORTACION									
VERDURAS	ACEITES	FRESCAS	PROCESADOS	BEBIDAS	CONGELADAS	CONCENTRADAS	DESHIDRATADAS	PURÉS	CURTIDAS
Papa		■	■		■			■	■
Ajo	■	■	■				■		
Ajonjolí		■	■		■		●		■
Elote	■	■	■				■		
Coliflor		■	■		■				■
Espárragos		■	■		●				■
Limón	■	■	■			■	■		
Tomate		■	■	■			■	■	
Pimientos		■							■
Setas		■							■
Zanahoria		■		■	■				■
Alcachofas		■							■
Brócoli		■			■				
Cebolla		■					■		
Chiles		■	■				■		■
Calabacitas		■			■				
Pepinos		■							■
Chicharo		■			■				
Champiñones		■					■		■
Nopal		■							
FRUTAS									
Aguacate		■							
Cacao	■	■	■	■		■			
Café		■	■	■		■	■		
Fresas		■	■		■				
Limón	■	■	■			■	■		
Toronja		■	■	■			■		
Lima	■	■	■			■			
Mandarina		■	■	■		■	■		
Piña		■	■	■		■			
Naranja	■	■	■	■		■	■		
Mangos		■	■	■					
Papaya		■	■						
Plátano		■	■				■		
Manzana		■	■				■	■	
Nuez		■	■				■		
Uva pasa		■	■				■		
Coco		■	■				■		
Durazno		■	■				■		
Guanábana		■	■	■					■
PRINCIPALES TIPOS DE ENVASES	Vidrio	Huacales	Latas	Vidrio	Plástico	Vidrio	Plástico	Lata	Vidrio
	Tetra Pack	Cartón	Bolsas	Plástico	Cartón	Plástico	Cartón	Cartón	Plástico
	Plástico			Cartón	Bolsa	Lata	Lata		Plástico
				Lata		Bolsa			

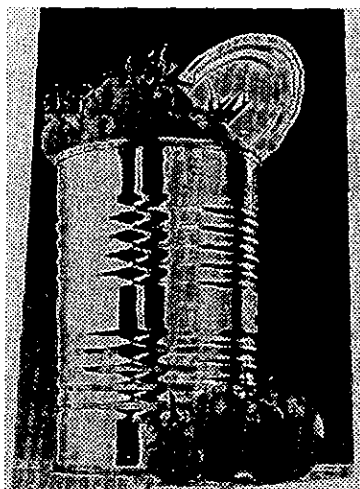


Figura 7

1.4 LA IMPORTANCIA ACTUAL DEL ENVASE

En la actualidad mientras nos asombramos de la industria moderna, de las investigaciones científicas y de la gran habilidad técnica, rara vez nos ponemos a pensar en las batallas que el hombre habrá tenido que sostener para lograr las cosas más simples que disfrutamos hoy en día y que consideramos como objetos comunes y corrientes: los envases. México se encuentra en un periodo de cambio en su fuerza productiva, modernizando e introduciendo nueva maquinaria en sus procesos para hacer más competitiva su producción con el fin de contender con otros países. Estos cambios representan una gran oportunidad para los diseñadores de envase de incorporarse a la industria, aportando innovaciones de acuerdo a las necesidades del país y de los usuarios.

Durante siglos, los países industrializados como Inglaterra, Alemania y Estados Unidos, han dictado las reglas, tanto políticas como comerciales. Pero actualmente, cuando el socialismo ha desaparecido, al igual que las barreras comerciales, los países se han ido agrupando, formando bloques económicos para proteger y forta-

lecer sus economías, provocando un cambio drástico en el sistema comercial.

En la época moderna Estados Unidos ha sido considerado como el líder en materia de envase. Fue este país el primero en adoptar y desarrollar las prácticas modernas en materia de envase. Al carecer prácticamente de servicio doméstico, existe una gran demanda por los alimentos preparados y envasados. El ahorro de tiempo para la preparación de ellos, beneficia ventajosamente a las amas de casa. Así nos percatamos de que fue la fuerza de las circunstancias la que orilló a Estados Unidos a tener envases que se venden solos por la comodidad y ventajas que ofrecen y son los preferidos por las amas de casa.³⁵

En resumen, el envase implica la adopción de un sistema, el cual se desarrolla según un método o conjunto de métodos que engloban materiales, manufacturas y equipos diversos durante su proceso; desde la producción del artículo a envasar o embalar, pasando por su almacenamiento en los depósitos de los mayoristas, hasta el punto de distribución al consumidor.

Así la evolución fue del barril de madera al tambor de fibra, de las bolsas de papel a las bolsas de plástico, de las rudimentarias latas que el francés Nicolás Appert hiciera en 1810 para conservar los alimentos de los ejércitos napoleónicos, a los modernos botes de fácil apertura fabricados mecánicamente a velocidades de entre 500 y 1,000 unidades por minuto. Cabe hacer mención del descubrimiento científico de Pasteur en el año 1810, para conservar los alimentos enlatados inventando el procedimiento de *pasteurización*.

³⁵ Opie, R., *op. cit.*, p. 11.

Nuestro tiempo se caracteriza por el envase individual. El cliente selecciona sus productos en los anaqueles, cambiando radicalmente tanto el sistema de comercialización, como los hábitos de compra de los consumidores. El cliente ya no inspecciona y manosea los artículos que va a adquirir, ahora examina el envase; los productos ya no dependen de que el vendedor elogie sus cualidades en particular, ahora depende del envase para informar al consumidor. Los grandes almacenes y los supermercados son un sistema de ventas que nació gracias a la producción masiva de productos y a los medios de transportación.

Muchas personas restan méritos al envase como originador de los nuevos sistemas de ventas de autoservicio, porque los supermercados surgieron en California en 1912, mucho tiempo después de que el envase había hecho su aparición, y se había individualizado, dominando el mercado de productos alimenticios y otros similares.³⁶

Esta situación se observa actualmente en México, pues ha tenido que desplazarse rápidamente hacia el mismo tipo de desarrollo y tal vez a un ritmo aún más acelerado, porque la economía cerrada y proteccionista de México le provocó un retraso a su industria y a su sistema comercial. Por lo que ahora debe marchar a pasos acelerados para lograr un nivel competitivo, lo cual no esta siendo fácil. Steven Sonsino opina en cuanto al desarrollo de la industria del envase que: " los mercados más florecientes del mañana estarán en los países subdesarrollados como Latinoamérica y los países de la cuenca del Pacífico ".³⁷

³⁶ Sonsino, S., op. cit., p. 7.

³⁷ *Ibid.*, p. 8.

Como analizamos en el punto 1.3, para México se inicia un reto lleno de posibilidades comerciales, tanto dentro del país como fuera de él. Dentro de estas posibilidades, el envase tiene un valor muy importante porque éste será el promotor del producto en el anaquel, donde el consumidor lo analizará y decidirá si lo compra o no.

Ya en 1928, expertos en mercadotecnia consideraban que el envase había revolucionado los canales de distribución, los hábitos de compra de los consumidores, incluso cambiado el arreglo de las tiendas y de los escaparates. Por su parte, la agencia norteamericana Mittleman-Robin de Design Associates sostiene "El envase es crucial. Es el vendedor silencioso. Es la última cosa que los clientes ven antes de tomar una decisión de compra".³⁸



Figura 8

Si consideramos que todo producto debe ser envasado, transportado y almacenado en algún momento de su comercialización, ésto nos da a los diseñadores una gran posibilidad de poder participar en cada una de estas etapas. La necesidad de un envase, ya sea por cuestiones de protec-

³⁸ *Idem.*

ción o por las condiciones del mercado, ha aumentado, siendo la aparición de las tiendas de autoservicio, un factor importante en el desarrollo del envase, por la competencia que existe dentro de este sistema de venta.

Cada producto debe analizarse en función de sí mismo, de su envase y de la publicidad que lo apoya. Hay productos que son fundamentalmente un envase, otros en el que el producto es lo esencial y requieren de poco envase y poca publicidad. Por lo que debemos tomar en cuenta todas las variables del producto, sin olvidar que las condiciones y costumbres del país también dictan el tipo adecuado de envase, así que cada país resolverá sus problemas de forma particular. El envase se utiliza para facilitar la distribución y comercialización del producto, pero si no se requiere, se deberá evitar, porque significa un costo adicional para el consumidor, quien pagará una carga extra, ante todo es una cuestión de ética. No existe una fórmula que marque qué proporción del costo total del producto debe corresponder al envase y al embalaje, pero debe ser razonable.

Otro aspecto que debemos considerar en México en cuanto al diseño del envase, ya sea para venta interna o para exportar, es el problema de desecho que éste implica. En muchos países esta situación ya existe, ocasionando alteraciones en el ecosistema, además de la escasez de materia prima. Por lo anterior debemos tomar conciencia de la problemática que esto conlleva.

Una gran ventaja que tiene México es que es un país agrícola, con una variación geográfica que va desde altitudes bajo el nivel del mar hasta 2,680 mts de altura, pasando por todo tipo de climas: tropical, semi-tropical, árido, desértico, templado y frío.

Lo que nos da la capacidad de cultivar casi cualquier cosa, algunas de ellas muy apreciadas por Europa, Asia y África, como son las frutas tropicales.

México, en el aspecto agroindustrial, es considerado como un país en desarrollo, porque su fuerza productiva en el campo no se ha explotado correctamente. Aun así "México tiene buena participación en el comercio mundial de hortalizas",³⁹ aunque sólo produce el 1% del total mundial, realiza el 4% de las exportaciones totales en el sector de horticultura. Este sector es de gran importancia para la economía mexicana ya que en 1992 representó el 3.1 % del valor de las ventas externas del país y el 50% de las ventas del sector agrícola.⁴⁰

De todas las oportunidades que se le ofrecen a México para la exportación de frutas y verduras, la respuesta de México hasta 1997 es muy baja, porque no estamos preparados ni tenemos los recursos para abastecer todas las solicitudes internacionales.

De aquí se deriva mi interés por demostrar cuán importante es esta área y el prepararme como diseñador para poder formar parte del reto que se presenta.

De la investigación realizada, me permito anexar unas gráficas para señalar los productos solicitados del exterior, los que actualmente exportamos y la variedad de productos que podemos llegar a exportar, así como las variables de sus presentaciones. Con esto pretendo representar el universo del que hablo.

39 Schwentesius Ridemann, R. y Gómez Cruz, M.A. México en el Mercado Hortícola Mundial. Algunos Datos. en: *Revista Comercio Exterior*. p. 345.

40 *Sumario Estadístico de Comercio Exterior*. p. 404.



Figura 9

CAPÍTULO 2

LOS MATERIALES DE LOS ENVASES

2. LOS MATERIALES DE LOS ENVASES

La recopilación de los datos que se presentan es sólo una introducción al conocimiento básico de los materiales y así tomarlo como punto de partida para una investigación más profunda, dependiendo de los requisitos y las limitaciones que se tenga de los productos, fabricantes, distribuidores o consumidores.

Generalmente los alimentos son envasados en bolsas o sobres de papel, en cajas de cartón, en frascos de vidrio, latas metálicas y en plásticos, rígidos, flexibles o películas, sin excluir los materiales combinados como son los papeles y cartones con recubrimientos plásticos, o con películas metálicas. De los embalajes en este estudio solo hablaremos de las **tarimas** y las **cajas de madera y cartón**.

Para el diseño más adecuado del envase de nuestro producto es necesario que conozcamos los materiales, sus características, propiedades y defectos o limitaciones; por esta razón incluyo este capítulo, para que nos familiaricemos con ellos y podamos tomar una decisión llegado el momento, sin que por ello excluyamos las pruebas de laboratorio y de campo para confirmar cómo interactúa el producto y el envase.

Consideramos como materiales de estudio: el papel, el cartón, la madera, el vidrio, los metales, los plásticos y los materiales mixtos hechos con la combinación de los anteriores.

El orden de presentación de los materiales se hizo de acuerdo a sus propiedades para el reciclado y reutilización.



Figura 10

2.1 PAPEL

El papel es un material constituido por fibras entrelazadas, las cuales pueden ser de origen animal, vegetal o sintéticas. Las más utilizadas en envases son las provenientes de la madera.

Durante su proceso de fabricación, a la pasta base se le puede agregar algún tipo de compuestos para mejorar sus propiedades como son unir mejor las fibras, darle opacidad, más cuerpo, resistencia, rigidez, hacerlo más resistente al agua o mejorar su impresión. Algunos de estos materiales pueden ser: almidones, resinas, alumbre, cera, talco y caseína. Por otra parte, algunos papeles se someten al satinado, al estucado o al encerado para mejorar su superficie, logrando un lustre o brillo. También se les agrega colorantes si se desea.

Desde el inicio de la fabricación, se puede ir desarrollando el tipo de papel que se desea por sus materiales o componentes, por el tiempo de batido, el tipo de secado y la maquinaria que se utilice y el acabado que se le dé. Es por eso que existe una gran cantidad de papeles que pueden encontrarse en el mercado. Para este estudio solo analizaremos los que consideramos de mayor uso en la fabricación de envases.

CARACTERÍSTICAS

Espesor: de 0-150 micras

Peso: 50 -160 g / m²

Ventajas: la flexibilidad que presentan les permite proteger al objeto de ralladuras, golpes o fracturas.

Desventajas: son delgados y blandos por lo que no presentan resistencia al rasgado.

Defectos:

- La porosidad del papel, es decir la capacidad de absorción de agua o tinta que tienen, generalmente suele darse en mayor grado en papeles de menor calidad, a consecuencia de su pasta mecánica de fibra corta, burda, porosa, mal unida entre sí y con apenas encolado y satinado.

- Las caras dispares del papel, es un defecto muy generalizado y desfavorable para la impresión, porque afecta la calidad de impresión y eleva el consumo de tinta.

Estos papeles se deben imprimir por el anverso, que es la cara que estuvo en contacto con el fieltro en la fabricación y es la cara más fina y regular, porque por el contrario, el reverso que estuvo en contacto con el filtro mecánico de arrastre es muy irregular y desfavorable para la impresión.

Pigmentos: pueden ser de origen vegetal o mineral.

Acabados: cortado, engomado, pintado, resaltado, impreso.

Tipos de impresión: el papel puede ser impreso por serigrafía, offset, rotograbado, flexografía, entre otras.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Para la fabricación de papel se utilizan diferentes fibras. La madera es la más utilizada como base en casi todos los papeles, la cual es tratada por diferentes procesos para reblandecerla y formar una pasta base. Los principales procesos a los que se somete, se describen a continuación.

Químico es el método por el cual se procesan las maderas con compuestos quími-

cos y la combinación de temperaturas. Se utiliza el sulfato para las maderas suaves y el sulfito o la sosa cáustica para las maderas duras, las cuales se convierten en celulosas. Esta pasta presenta las características de fibras largas, es fina y saturada, por lo que es superior a la pasta mecánica; se emplea en los papeles de mejor calidad, alisados, satinados y estucados. El proceso al sulfato es también conocido como proceso *Kraft*, por ser el utilizado en la fabricación de este papel.

Mecánico en este método se tritura la madera a través de piedras, se utilizan maderas suaves, formando la pasta mecánica. La más económica de todas es de calidad inferior por su fibra corta, porosa y menos resistente y es utilizada en los papeles que no requieren brillantéz, como el periódico o el papel manila.

Por medio de este proceso también se producen las pastas de trapos y sucedáneas.

La primera se obtiene a base de trapos de algodón, la cual es una de las mejores pastas, ya que es más compacta y fuerte que las otras. La segunda, de cáñamo, paja, esparto, caña de azúcar, se utiliza como complemento para mejorar otras o economizar por tener un bajo costo.

Semiquímico este es una combinación del proceso químico y mecánico donde se utiliza el sulfito de sodio y la sosa cáustica con maderas duras, de donde se obtiene una pulpa de bajo costo; posteriormente se tritura con un disco, obteniéndose un papel de buena resistencia y rigidez, por lo general de color amarillento, utilizado como medium o flautas en los corrugados.

TIPOS DE PAPEL UTILIZADOS PARA ENVASE

Kraft

Características: económico, resistente.

Propiedades: es fuerte, tiene excelente resistencia a grasas.

Peso: 20-40 g/m²

Presentación: en lámina o en rollo, hojas o pliegos y puede ser recubierto o impregnado de plástico o cera. Se utiliza para la fabricación del papel *tissue* hasta cartones pesados, y como base de laminaciones con aluminio o plásticos.

Usos: para bolsas, sacos multicapas, papel para envolturas de alimentos procesados.

Presentación comercial:

Tipos de bolsas: fondo automático o apertura S.O.S., fondo cuadrado o plizado, bolsa plana, fondo de saco de mano (cociado o pegado).⁴¹

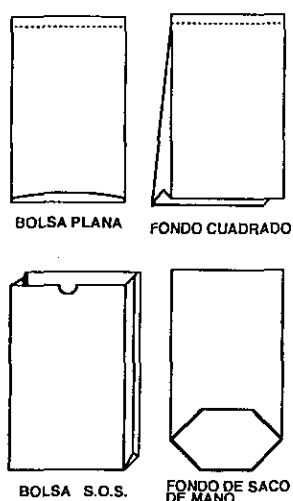


Figura 11

Papel de China

Características: traslúcido u opaco, puede ser suave o áspero, encerado o impregnado con resinas plásticas.

Propiedades: es absorbente.

Peso: de 20-40 g/m²

Presentación: en pliegos, su nombre comercial también puede ser *Fruit wrap*.

Usos: se utiliza como amortiguador, para protección de productos frágiles y como envoltura para las frutas delicadas como pueden ser manzanas, naranjas, peras, aguacates, cualquier verdura o fruta que

requiera ser protegida de golpes, y como secante para aquellas que transpiren formando vapor de agua, el cual puede provocar putrefacción.

ACERADOS O ENCERADOS

Encerado y/o Glassine

Características: brillante, translúcido.

Propiedades: actúa como barrera contra agua, vapores, olores, aceites y grasas

Peso: de 20-40 g/m²

Presentación: se encuentra pintado, laqueado, encerado, corrugado, calandreado o en lámina.

Usos: en bolsas, sobres, sellos de garantía, y envases de alimentos refrigerados o congelados.

Pergamino Vegetal

Características: resistente, translúcido, alta densidad.

Propiedades: impermeable a la humedad dándole fortaleza, resistente a la grasa, a los aceites, puede ser esterilizado.

Peso: base de 40-75 g/m²

Presentación: en rollos, en inglés se conoce como *Parchment*.

Usos: para productos grasos y húmedos, principalmente alimentos como mantequilla, pescado, verdura, etc.

Antigraso

Características: es papel *kraft* con un recubrimiento de laminación plástica por extrusión, de polietileno de baja densidad, es más fuerte que el glassine.

Propiedades: resistente a aceites, grasas y a la humedad.

Peso: base de 40-60 g/m²

Presentación: en rollos.

Usos: para envolver alimentos preparados que requieran refrigeración o congelación.

41 Vidales Giovannetti, M. D. *El mundo del Envase*.

PAPEL METALIZADO

Aluminio

Características: papel laminado con película de aluminio.

Propiedades: sirve como barrera de olores y sabores.

Presentación: espesor de 6 a 25 micras.

En este proceso se presentan diminutas perforaciones conocidas como "pin hole" que varían entre 4,300 a 107 por m², las cuales se presentan en mayor cantidad entre más delgada sea la película.

Usos: para alimentos sensibles a la luz, como el chocolate y las grasas o como barrera de gases y humedad para los productos en polvo o deshidratados. Como bolsas metalizadas para frutas secas o deshidratadas para bebidas.

MATERIALES MULTICAPAS

Son materiales logrados con la combinación de dos o más materiales:

El papel se puede combinar con películas plásticas, metálicas o con un recubrimiento de partículas metálicas y con cartón para proporcionarle una superficie adecuada para impresión.

Tetra Pack

La presentación más conocida de este tipo de material es el *tetra pack*, el cual está constituido por 6 capas, del interior al exterior: polietileno, polietileno, película de aluminio, polietileno, papel, polietileno.

Este tipo de envase salió al mercado en 1951, pero en los últimos años ha ganado un lugar muy importante, utilizado para envasar productos que se mueven en grandes volúmenes como son los zumos de fruta, las bebidas frutales, el agua mineral, el vino de mesa, productos de soya, el café, té, los aceites comestibles, la leche y otros.

Ha ganado muchos nichos por tener algunas propiedades que permiten mantener la

higiene, los nutrientes y el sabor del producto; reducir el deterioro de los alimentos y su desperdicio, una eficaz distribución y la transmisión de información, aumenta la disponibilidad de los alimentos y reduce su costo de transportación.

Los tipos de impresión que se utilizan en los Tetra pack son la flexografía, el huecograbado y la litografía offset.

Sus fabricantes lo consideran biodegradable para el compostaje, más no para los vertederos porque producen gas metano (explosivo) que contamina la atmósfera o los lixiviados que contaminan los acuíferos subterráneos.⁴²

Las presentaciones comerciales son:⁴³

1-Tetra Classic - envase en forma de tetraedro, normal o aséptico.

2 -Tetra Brik - de forma rectangular y modular, normal o aséptico.

3 - Tetra Rex - de forma rectangular alargada de superficie superior lisa (flat-top) o tapa levantada (gable-top).

4 - Tetra King - totalmente plástica, de poco peso, semicircular en forma de "D", con tapa para abrir y cerrar.

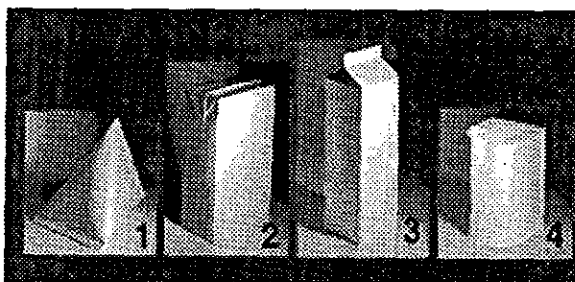


Figura 12

42 Tetra Pack y el Medio Ambiente. Folleto.

43 Tetra Pack. Folleto.

PRESENTACIÓN DE ENVASES COMERCIALES

Tipos de sacos: saco cosido con boca abierta plana, con válvula o con válvula y fuelle; saco pegado con boca abierta plana, con válvula o con fuelle y el saco pinch plano o con fuelle. ⁴⁴

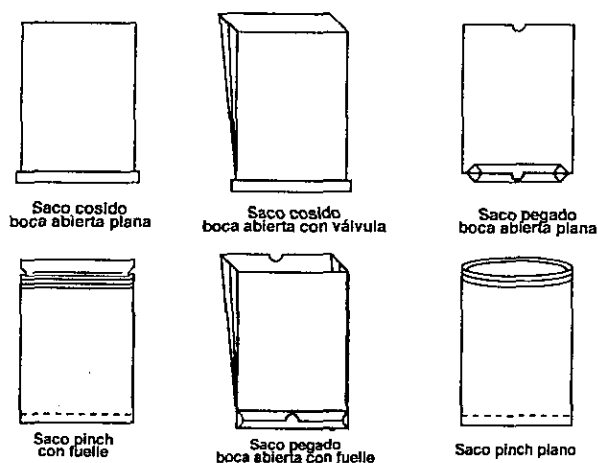


Figura 13

Usos Comerciales:

Tabla de usos finales de los papeles en los envases del mundo, estimado de la Industria a nivel mundial. ⁴⁵

Alimentación	81.0 %
Cigarros	5.0 %
Prod. Médicos y farmacéuticos	5.0 %
Prod. de papel	5.0 %
Detergentes, champú, art. de baño	3.0 %
Prod. químicos y para el campo	0.5 %
Otros	0.5 %

44 Vidales Giovannetti, M. D., *op. cit.*, p. 32.

45 Sonsino, S., *op. cit.*, p. 77.



Figura 14

2.2 CARTÓN

El cartón es obtenido por el mismo método que el papel, principalmente fabricado a base de maderas, y de la unión de láminas de papel pegadas entre sí.

Los envases de cartón tienen cualidades superiores a otros contenedores, como las cajas de madera, en cuanto a funciones del envase se refiere. Debido a esto han sido extensamente usadas por muchos años para la circulación de bienes de consumo ya que aumenta la calidad de impresión, la protección del contenido, es fácil de usar, armar, almacenar y cargar. También se adecúan a las necesidades actuales, pues han contribuido a los cambios existentes para proteger el medio ambiente, ya que han adquirido un valor ecológico al ser, en su mayoría, 100% reciclables.

CARACTERÍSTICAS

Peso: de 240 a más de 400 g/m²

Ventajas: son, en su mayoría, 100% reciclables; tienen buen anclaje a las tintas de impresión y a los adhesivos, barnices y parafinas. Se utilizan también como material amortiguador.

Desventajas: dependiendo de su tratamiento superficial, pueden o no ser resis-

tentes al agua, a aceites o grasas, su resistencia mecánica depende del grosor y de cómo esté formado.

Propiedades físicas: flexibles o rígidos, dependiendo de su configuración y el número de capas, su grado de blancura máximo es de 97% de reflectancia.

Propiedades químicas: no tienen barrera a gases porque permiten su paso a través de las fibras y al vapor de agua; no tienen resistencia a químicos. Se pueden corregir estas debilidades con recubrimientos de otros materiales, como el plástico o películas laminadas.

Propiedades mecánicas: dependen de lo largo de las fibras y la dirección o hilo de las mismas, de la composición de los materiales y de la forma en que se diseñe el envase.

Procesos de fabricación: son los mismos procesos utilizados para la fabricación del papel; el mecánico, químico y el semiquímico, los cuales explicamos anteriormente en la página 26.

PROPIEDADES

Las propiedades del cartón se pueden modificar por recubrimientos exteriores o interiores, por el tipo de acabado, por el grueso del mismo o por la impresión.

Recubrimientos: películas plásticas, forro de lámina de aluminio o co-extruido con películas plásticas.

Acabados: brillante o mate, estampado en relieve, color blanco, crema o café claro, que conocemos como cartón virgen.

Tipos de impresión: flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado, tampografía.

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL

Por acabado

* Los estucados (caple) presentan una cara blanca y otra gris o café.

* Los sulfatados son cartón blanco, más fino, puede tener una o dos caras para impresión.

* Los texturizados, se les graba una textura determinada durante el secado.

* Los burdos, fibras más grandes cuya superficie no es completamente lisa y puede soltar pelusa, por lo que no se recomiendan para impresión.

Por peso

Cartulina de 150 a 200 g/m², cartoncillo de 200 a 300 gr/m² y cartón de 300 a 420 g/m², a veces superior.

TIPOS O SUBCLASES

CAPLES

Cartón dúplex o caple con recubrimiento de caolín.

Características: es fabricado con pulpa de madera y forro de *kraft* blanqueado.

Propiedades: ideal para la impresión en flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado.

Presentación: hojas o pliegos.

Usos: para la fabricación de cajas plegadizas, de alimentos deshidratados, preparados y otros.

Cartón triplex o caple con recubrimientos

Características: pulpa de madera con forro de *kraft* blanqueado y lustrado para mejorar la impresión, el reverso con cubierta de bond para mejorar su presentación.

Propiedades: bueno para la impresión por tintas en flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado.

Presentación: hojas de 57x87 cm a 70x95 cm.

Usos: para cajas plegadizas de alimentos preparados, deshidratados, cereales.

Cartón Blanco 70

Características: más grueso y barato que el anterior, su reverso es generalmente grís.

Propiedades: por el lado blanco se puede imprimir en flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado.

Presentación: hojas.

Usos: para carteles, exhibidores, cajas plegables para alimentos preparados.

PASTAS QUÍMICAS

Cartón blanco o fino (sulfateado)

Características: blanco por ambos lados.

Propiedades: ideal para la impresión por flexografía, litografía, off set, offset-litográfico, grabado.

Presentación: hojas 70x90 cm a 90x125 cm, en rollo con 141 a 181 cm de ancho.

Usos: cajas plegadizas para alimentos.

Kraft blanqueado

Características: tiene una cara blanca de bond adherida, para darle mejor presentación.

Propiedades: fuerte y resistente al rasgado; impresión de mediana calidad, en flexografía, litografía, offset-litográfico.

Presentación: hojas y rollos.

Usos: envases para productos pesados como botellas, alimentos procesados.

Cartón encerado o plastificado

Características: blanco, cubierto con cera o resinas plásticas de LDPE, por uno o por los dos lados.

Propiedades: resistente al agua, las grasas y a los hongos de humedad; impresión en flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado.

Presentación: en hojas.

Usos: para productos preparados, tanto congelados y refrigerados.

Cartón blanqueado

Características: blanco, con las superficies lisas y finas, puede ser brillante u opaco .

Propiedades: ofrece una superficie buena para impresión en flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado.

Presentación: en hojas.

Usos: para productos pesados como botellas, bebidas, etc.

CARTONES COMPUESTOS

Horneable ⁴⁶

Características: se utiliza el *kraft* y el *kraft* blanqueado con recubrimientos por ambos lados de LDPE.

Propiedades: resistente a altas temperaturas, las del microondas; impresión en flexografía, litografía, offset-litográfico.

Presentación: en hojas.

Usos: cajas plegables para comidas preparadas para microondas.

Cartones dieléctricos ⁴⁷

Características: películas metalizadas laminadas al cartón, se utiliza el *kraft* y el *kraft* blanqueado.

Propiedades: resistente a altas temperaturas, para microondas; impresión en flexografía, litografía, offset-litográfico.

Presentación: en hojas.

Usos: para comidas preparadas que requieran el tostado o dorado en el microondas.

Cartón Multicapa

Características: combinaciones de cartón, hoja metálica (latón, cobre, aluminio) y laminados plásticos.

Propiedades: pueden ser esterilizados si se desea; impresión en flexografía, litografía, offset-litográfico.

Presentación: en hojas.

Usos: para comidas preparadas como salsas, sopas; líquidos, como jugos concentrados de frutas.



Figura 15

Cartón corrugado

Características: es la estructura constituida por una o varias hojas de papel *kraft* ondulado, adheridas a una o más hojas de cartón *kraft* plano. Para las paredes, el material por lo general es vírgen como el *Kraft*, ya sea natural, blanqueado o con una capa de pulpa blanca. Para el medium de las flautas se usa un papel especial, preferentemente semiquímico de papel reciclado, y sus componentes como fibras y gomas son muy importantes porque de ellos dependerá sus propiedades físicas y su desempeño en el envase. Las uniones pueden ser a base de adhesivos o grapas. Se imprime en flexografía con pinturas a base de agua, y en litografía, con pinturas a base de aceites. Se recomienda la impresión antes de formar el corrugado, para lograr una mejor calidad y no afectar su resistencia.

Propiedades: la estructura de este cartón depende de sus flautas. Las flautas abiertas proporcionan protección contra golpes; las cerradas protegen contra fracturas y estrelladuras; las combinadas que reúnen las dos características anteriores y las muy pequeñas se usan como amortiguador.

Sus características también dependen de la fuerza longitudinal, la fuerza del cartón en el medio ambiente, la humedad relativa, el número de flautas por metro lineal y el número de paredes.

⁴⁶ Los Tipos de Cartón en: *Empaque Performance*, p. 52-55.

⁴⁷ *Idem*.

Existen trucos para mejorar la resistencia del cartón, por ejemplo: el corrugado sencillo formado por dos hojas onduladas con adhesivos resistentes al agua, pegadas a una lisa, puede sustituir al doble corrugado, el cual está formado por dos hojas lisas y dos onduladas. También la aplicación de recubrimientos exteriores y películas plásticas, pueden proporcionarle mayor resistencia.

Tipos de Uniones: pegados, engomados, engrapados o flejados.

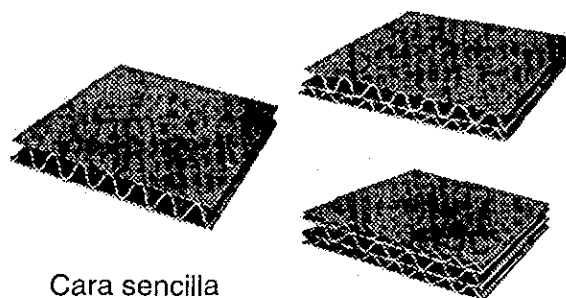
Estructura: flexible o rígida dependiendo de los *liners* y flautas que lo formen.

Presentación: los cartones corrugados están formados por varias combinaciones de *liners* y flautas, las más comunes son: corrugado de cara sencilla, corrugado de pared sencilla, corrugado de doble pared y corrugado de triple pared.

Las flautas pueden ser de tipo A, B, C, y D con las siguientes características:⁴⁸ (ver tabla).

Tipos de Impresión: flexografía, litografía, offset-litográfico, grabado.

Usos: para envases de alimentos, cosméticos y para embalaje de productos eléctricos, detergentes, aceites, etc.



Cara sencilla

Figura 16

Cara doble y triple

TIPOS DE FLAUTA				
TIPO DE FLAUTAS	A	B	C	D
ESPECIFICACIONES				
No. de Flautas x m.	118.00	167.00	138.00	315.00
Grosor (mm.)	4.76	3.17	3.97	1.58
Altura (mm)	4.75	2.46	3.60	1.15
Resistencia a la estiba	vertical es 20% más resistente que en sentido horizontal	horizontal es 20% más resistente que en sentido vertical	vertical es 10% más resistente que en sentido horizontal	horizontal es 50% más resistente que en sentido vertical
Características				
Aplastamiento	3	1	2	4
Impresión	3	1	2	4
Rigidez	3	1	2	4
Almacenamiento	3	1	2	4
Acoginamiento	1	3	2	4
Resistencia estiba inicial	1	3	2	4
1- la mejor, 2,3,4 por orden de resistencia.				
Usos para envases	vidrio alimentos procesados	latas alimentos	frutas y verduras naturales	
Fuente: Introducción a la Ingeniería de Empaques, José A. Rodríguez T.				
* Guía Práctica de Envase y Embalaje para exportación - Pedro Pablo Mercado C. -UNAM				

48 Rodríguez Tarango, J. A. *Introducción a la Ingeniería de Empaques*. p. 44.

COMBINACION CON OTROS MATERIALES

Películas plásticas: los cartones dependiendo del uso al que se vayan a destinar, requieren de recubrimientos plásticos para resistir la humedad, para contener productos alimenticios, para productos refrigerados o congelados. Los plásticos más usados son el P.S., P.P., P.E., P.V.D.C.

PRESENTACIONES COMERCIALES

Los cartones, independientemente de su presentación industrial en pliegos o en bobina, los utilizamos en la fabricación de envases como cajas plegadizas o corrugadas. Dentro de los envases de cartón destacan las charolas, tubos, fajillas, bolsas, fundas, sacos y divisiones internas.

Cajas plegadizas:

Las ventajas que tienen son el bajo costo, excelente impresión, el mínimo espacio de almacenaje, buena resistencia y se pueden aplicar recubrimientos y resinas en sus caras para modificar sus propiedades. Pero a su vez, presentan desventajas como son: menor resistencia que los contenedores de plástico, tienen dimensiones limitadas dependiendo del grosor del cartón y la resistencia que se requiera, no tienen resistencia química, ni a gases o vapor de agua y los cartones laminados o con recubrimiento no son fáciles de reciclar.

Los materiales más utilizados son:

- cartoncillo gris: cajas colectivas tipo despachador y charolas de frutas y huevos.
- cartulina blanca o de color: bandas y material promocional.

Existen un sinnúmero de tipos de cajas y charolas plegadizas. Las más utilizadas son: *glue-end*, *lock ends*, *lock corner tray*, *reverse-tuck*, charola sodera, *mailing locks*, *seal-end*, *paperboard portions*, *open-end sleeves*, auto-erección, *display*

top, *lock bottom*, *display anclas*, *automatic glue bottom*, *tuck with window*, cajas deslizantes, cajas telescópicas, *slotted box*, *overlap box*, *bliss box*, *double cover box*, *box with cover*, *folders boxes*, especiales. Pueden utilizarse en el envase de productos secos, deshidratados, jugos, o productos procesados, si el diseñador lo considera conveniente.

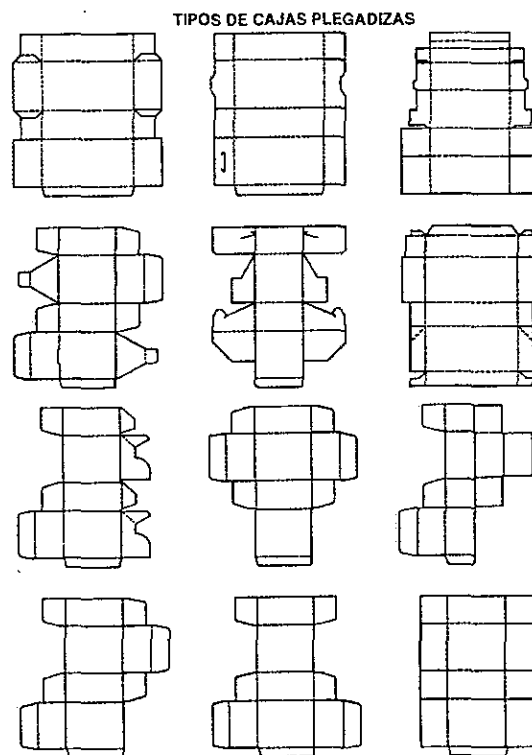


Figura 17

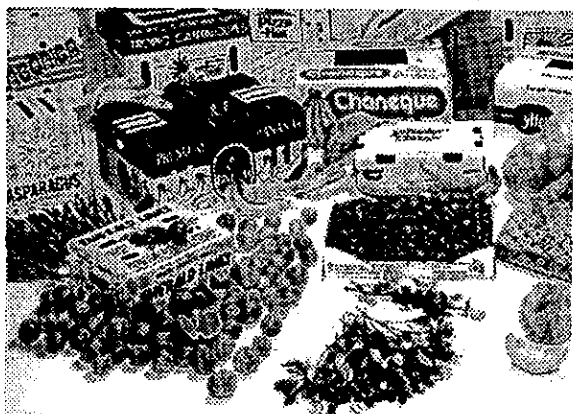


Figura 18

Cajas Corrugadas:

Como su nombre lo indica, están hechas a base de cartones corrugados, cortados, doblados y unidos, dependiendo su construcción de los requerimientos del comprador y del producto a contener. Las especificaciones del tamaño de la caja se pueden dar en medidas externas o internas por lo que se debe aclarar al fabricante, cuáles son las que nosotros requerimos.

Para algunos tipos de cajas el aspecto más relevante es la resistencia a la compresión, por lo que un tratamiento especial a base de cera, para cubrir e impregnar el cartón ayudaría contra el agua en estado líquido, más no funciona contra la humedad ambiental, además de ser muy caro. En cambio, un recubrimiento de película plástica puede darle las mismas características y es más barato.

El transporte y el almacenaje pueden perjudicar a las cajas si no se tratan bien. Los puntos débiles son el agua y los factores mecánicos.

Las grapas son muy usadas para cerrar cajas ya que no se requiere de mucho equipo; sin embargo el pegamento es más económico, siempre y cuando se manejen volúmenes grandes para costear la máquina. La cinta adhesiva se utiliza generalmente para sellar las tapas.

Si las cajas van a refrigerarse, se debe considerar a la hora del diseño, porque se requiere diseñar correctamente las perforaciones de ventilación, y si es de enfriamiento húmedo, las cajas deben protegerse contra la humedad.

Para unificar la carga y paletizarla se deben usar cajas que se ajusten bien en la tarima de 1.00x1.20 m y para que se mantengan juntas durante el viaje, con correas y un marco en la parte superior y esquinas. Otra opción es usar malla o red, o película encojible.

Para productos de horticultura se fabrican cajas con capacidades desde 2 kg hasta 20 kg. Las cajas más solicitadas por nombre comercial, son la caja de una pieza, clave 0201 (variaciones); la telescópica, clave 0320; la de dos piezas de fólder, claves 0422, 0423, 0424, 0425; la charola apilable, armable o automática. (Los números de referencia son de International Fibre-board Case Code).

Algunas cajas estándar, utilizadas para el embalaje de latas tienen las siguientes dimensiones:

No. Latas	Largo	Ancho	Profundidad
12	12 3/4"	19 9/16"	4 3/8"
24	12 3/4"	9 9/16"	8 3/4"
24	16 1/4"	12 3/16"	9 3/8"
6	18 9/16"	12 3/8"	7"
12	17"	12 3/4"	7"

USOS COMERCIALES

Las cajas más representativas son las plegadizas y las corrugadas, por lo que presentamos una tabla de sus usos en México:⁴⁹

⁴⁹ Mercado Carrillo, P. P. Tesis: *Guía Práctica de Envase y Embalaje para Exportación*. p. 54.

USOS	CAJAS CARTON CORRUGADO	CAJAS PLEGADIZAS
Alimentos:	46%	34%
Cosméticos y farmacéuticos	6.5%	11%
Eléctricos y ferreteros	5%	---
Textiles	4%	12%
Jabón y detergentes	3.5%	13%
Aceites y grasas comestibles	3%	---
Vidrio	2%	---
Calzado	---	7%
Otros	30%	23%

Tipos de cajas utilizadas:

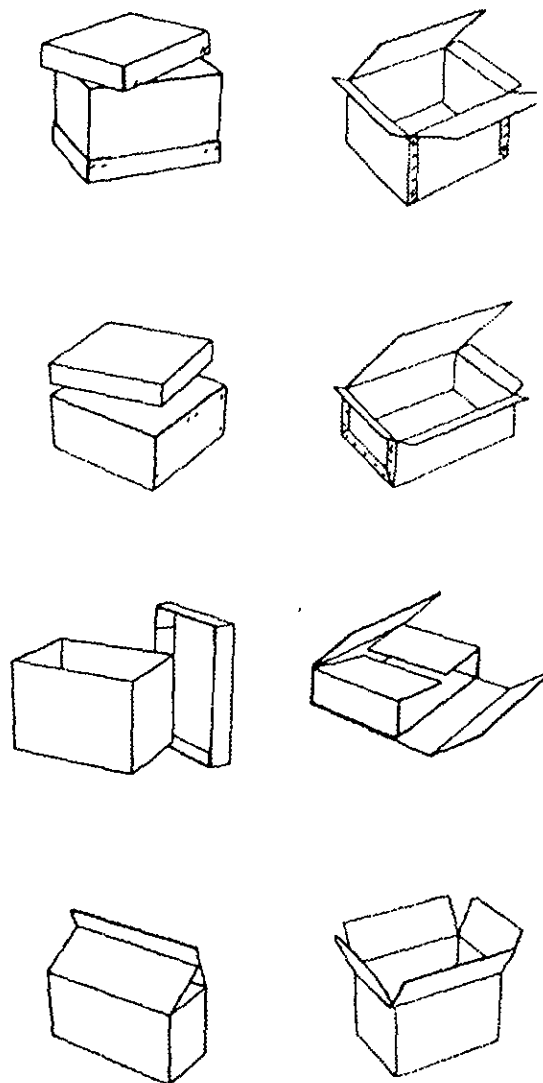


Figura 19

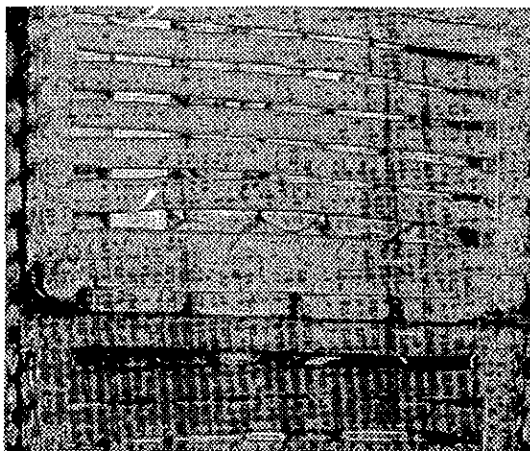


Figura 20

2.3 MADERA

La madera es un material utilizado en el envase de frutas y verduras. Antiguamente se utilizaba en la mayoría de los embalajes, como cajas y barriles, cuando todos los productos se envasaban a granel, pero hoy en día representan una mínima parte del mercado de envases en comparación con otros materiales.

La madera se usa en la fabricación de papeles y cartones, pero en su estado natural es principalmente utilizada para envasar frutas y verduras, en cajas o rejas, así como en tarimas, las cuales son utilizadas varias veces antes de ser desechadas.

Es poco utilizada en productos alimenticios o para exportación, porque no es un material inerte y en algunos países existen leyes fitosanitarias que no permiten su introducción al país, por lo que ha sido sustituida por productos como el plástico y el cartón. No descartamos su uso por ser un material reutilizable en la fabricación de papel y cartón. Para la construcción de huacales, rejas y tarimas se utilizan básicamente las maderas coníferas ligeras y semiligeras, como son los pinos, con el fin de no aumentar en exceso el peso de la

carga, así como por su abasto y bajo costo.

CARACTERÍSTICAS

Resistencia: depende de su densidad; es más resistente a la compresión; su resistencia es proporcional a su ancho y grosor.

Ventajas: es resistente al impacto, a la flexión y a la compresión; de fácil transportación y ensamblado.

Desventajas: presenta hinchamiento por la humedad ambiental o en presencia del agua; se pudre con la proliferación de hongos, y con la presencia excesiva de humedad; puede impregnar su sabor u olor al producto.

Propiedades físicas: su densidad y peso depende de la familia a la que pertenesca, así como de su contenido de humedad; la madera es aislante eléctrico, acústico y térmico; es resistente al impacto.

Propiedades mecánicas: tiene poca flexión; es resistente a la tensión, torsión y compresión; permite su corte con herramientas; presenta resistencia a la hendidura, que depende de la densidad, la humedad de la madera y sus defectos.

Defectos: pueden clasificarse en:

- * Naturales: los nudos en la tabla, sólidos o sueltos; la inclinación del grano, las fallas de compresión y las bolsas de resina.

- * De secado: la deformación, el pandeo, el alabeo, la torcedura, el colapsamiento dimensional, el agrietado y las rajaduras que se presentan en la tabla o polín.

- * De transformación: los que presentan el grano inclinado, provocando el astillamiento; el grano levantado, que provoca texturas irregulares; la reacción al aserrado; las tablas partidas por clavos o tornillos y las escamaduras.

- * De intemperie: cuando la madera se expone a la intemperie puede presentar contracción e hinchazón por cambios de

temperatura o humedad, lo que le provoca una degradación.

* De insectos: por ejemplo la polilla, que se come la madera.

* De hongos: producen cambios de color y textura; reducción de la densidad y debilitamiento y pudrición en general.⁵⁰

PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

La madera, durante su transformación, pasa por diferentes procesos dependiendo de cuál vaya a ser su destino final. Entre los principales procesos a los que se le somete son: cortada, aserrada, secada, cortada en tablas de diferentes dimensiones y espesores, pulida, barnizada o pintada.

Pigmentos: los más usuales son los naturales y sintéticos, ya sea en base agua, en base alcohol o en base solvente.

Recubrimientos: barnices y ceras. Para la utilización de otros productos en envases de alimentos, como las frutas y verduras, debemos revisar la toxicidad del producto y las normas sanitarias del país a donde queremos enviar la mercancía, para ver si no está restringido el uso de ese producto.

Barnices: los nitrocelulósicos, naturales o sintéticos; los acrílicos y las resinas alquídicas, transparentes o de color; los poliuretanos y poliésteres.

Acabados: lijar, entintar y la aplicación de ceras, aceites, barnices naturales, celulósicos y lacas endurecibles.⁵¹

Tipos de uniones: por medio de clavos; grapas, tornillos, pernos, ensambles de caja o de espiga, uniones con pegamento, placas y/o conectores.

Siendo en la actualidad los de mayor uso los clavos, que son una fijación temporal, por lo que la duración y rigidez de los envases no siempre es lo más adecuado.

Para lograr una fijación más sólida o per

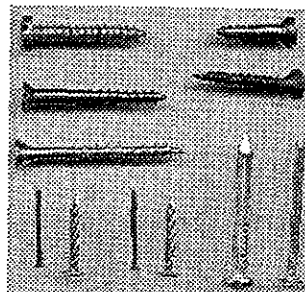


Figura 21

manente deben usarse los clavos rolados o estriados. Ambos pueden colocarse con martillo manual o clavadoras neumáticas que permiten hasta clavos de 3 pulgadas.

Pegamentos: cementos de contacto, las resinas de animales, como la caseína; de vegetales o sintéticas, como las resinas fenólicas y poliuretanas; el acetato de polyvinil o resistol blanco y las epóxicas.⁵²

Tipos de impresión: por medio de serigrafía y tampografía; pero por lo general se manejan etiquetas de papel con adhesivos.

CLASIFICACIÓN DE LAS MADERAS PARA ENVASES

Por peso se dividen en ligeras, semipegadas, pesadas y muy pesadas.

Para este estudio solo se considerarán las maderas ligeras y semipesadas utilizadas en México, así como las que aún no los son, pero presentan propiedades útiles para los envases.

A continuación presento una tabla con la recopilación de varios autores de las maderas mexicanas utilizadas en los envases o embalajes.⁵³

⁵² *Idem.*

⁵³ Pérez, C. y Olvera, L. *La Madera y su Uso No. 25 Características Anatómicas de la Madera de Catorce Especies de Coníferas.* Echenique Manrique, R. *Serie Maderas de México, 25 Maderas Tropicales.* Barajas-Morales, J. y León, C. *Anatomía de Maderas de México: Especies de una Selva baja Caducifolia.*

⁵⁰ Johnston, D. *La Madera, Clases y Características.* p. 39.

⁵¹ *Idem.*

TABLA DE MADERAS MEXICANAS UTILIZADAS EN ENVASE O EMBALAJE

Nombre Común	Nombre científico	Hábitat	Clasificación	Color	Contracción	Peso Específico	Características
Ayacahuite	<i>Pinus Ayacahuite</i>	Edo. de México	ligera	amarillo crema	baja	0.479	semidura, hilo recto
Cedro, Cedro Blanco *1-16	<i>Cupressus arizona Greene</i>	Sonora, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí.	semipesada	blanco, blanco rosáceo, castaño rojizo, amarillo rojizo, café muy pálido.	baja 0.28	0.498	mediana estabilidad dimensional, semidura, hilo recto, bajo lustre.
Cedro, Ciprés *1-31	<i>Juniperus gamboana Martínez</i>	Chiapas	ligera	blanco, blanco rosáceo, castaño rojizo, amarillo rojizo.	baja 0.33	0.48	baja contracción, buena estabilidad.
Encino	<i>Quercus Barbinervis anglohondurensis</i>		alta	amarillo	alta	0.72	fácil de trabajar, alto modulo de elasticidad y ruptura
Oyamel, Abeto, Pino	<i>Abies Concolor</i>	Baja California	ligera	castañoclaro, amarillento claro	media 0.54 11.32%	0.36-0.40	baja resistencia al impacto, flexibilidad media, difícil de secar, baja resistencia a la pudrición.
Oyamel, Guayamí *1-10	<i>Abies guatemalensis Rehder</i>	San Luis Potosí, Jalisco, Hidalgo, Guerrero, Oaxaca, Chiapas	ligera	castaño pálido, gris claro, castaño claro	baja	0.41	no tiene olor, ni sabor, brillo medio a alto, hilo recto, no es dura.
Oyamel, guayamí blanco *1-113	<i>Abies vejari Martínez</i>	Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas	ligera	blanco, amarillo pálido, castaño	baja	0.38	sabor amargo y salado, brillo medio a alto, textura fina, hilo recto
Oyamel, Pinabete *1-7	<i>Abies durangensis Martínez</i>	Durango, Chihuahua, Coahuila.	ligera	castañoclaro, amarillento claro, castaño grisáceo.	baja	0.39	baja resistencia al impacto, flexibilidad media, difícil de secar, baja resistencia a la pudrición.
Pinabete *1-34	<i>Picea chihuahuana Martínez</i>	Chihuahua, Durango	semipesada	amarillo pálido, castaño pálido, castaño	media	0.53	propiedades acústicas, seca rápido, mediana resistencia, susceptible a hongos e insectos, acabado fino, fácil de maquilar, blanda.
Pino	<i>Pinus Contorta</i>	Baja California Norte, oeste de E.U. A.	ligera	amarillo	Baja 0.37	0.36-0.40	buena para maquilar, susceptible a termitas, mediana resistencia a la ruptura y elasticidad media
Pino Baja California Norte	<i>Pinus</i>	Baja California Norte, oeste de E.U. A.	ligera	amarillo rojizo, café pálido	media	0.4-0.45	buena para maquilar, susceptible a termitas, buena resistencia al rajado, elasticidad media, blanda.
Pino Chihuahua	<i>Pinus engelman</i>	Chihuahua, Durango	semipesada	amarillo	media	0.511	sabor amargo, lustre medio, hilo pronunciado, blanda.
Pino Durango	<i>Pinus durangensis</i>	Durango	semipesada	amarillo	media	0.51	olor y sabor característico, textura media, hilo y vetado pronunciado.
Pino Michoacán Pino lacio	<i>Pinus michoacana var. cornuta</i>	Michoacan, Nayarit	semipesada	amarillo	baja 11%	0.55	blanda, lustre medio bajo, hilo recto.
Pino Oaxaca	<i>Pinus</i>		ligero	amarillo crema	media	0.37	semidura

Nombre Común	Nombre científico	Hábitat	Clasificación	Color	Contracción	Peso Específico	Características
Pino de Piña	<i>Pinus Coulteri</i>	Latinoamerica	media	amarillo	alta 0.85	0.42-0.49	blanda
Pino Piñonero	<i>Pinus Quadrifolia</i>	Baja California Norte	ligera	amarillo	media a baja 0.39 11.09%	0.411	olor característico, lustre medio, vetado suave, blanda.
Pino Ponderosa	<i>Pinus Jeffreyi</i>	Baja California	ligera	amarillo pálido	media a alta 0.38 11.15%	0.42	baja resistencia mecánica, blanda, bajo lustre.
Pino Puebla	<i>Pinus</i>	Puebla, México D.F.	ligero	amarillo rojizo o café pálido	media	0.4	blanda y liviana
Pino real, Pino Ponderosa	<i>Pinus Ponderosa</i>	Baja California Norte y California E.U.A.	ligera	amarillo	baja 0.35	0.41-0.45	blanda
Pino de Veracruz	<i>Pinus</i>	Veracruz	ligero	amarillo rojizo	media	0.37	blando, ligero

- 1 De la Paz Pérez, C. y Olvera, L. La Madera y su Uso No. 25 Características Anatómicas de la Madera de catorce especies de coníferas
- 2 Echenique Manrique, R. Serie Maderas de México, 25 Maderas Tropicales Mexicanas.
- 3 Barajas-Morales, J. y León Gómez, C. Anatomía de Maderas de México: Especies de una selva baja Caducifolia.
- 4 Pennington & Sarukhan. Manual para la identificación de campo de los principales arboles tropicales de México.
- 5 Echenique Manrique, R. y Plumtre, R. A. Guía para el uso de maderas de México y Belice.
- 6 Martínez, M. Las Pináceas Mexicanas.
- 7 Camacho Uribe, D. La Madera estudio Anatómico y Catálogo de Especies Mexicanas.

PRESENTACIONES COMERCIALES

La de más uso son los conocidos huacales, cajas, rejas o jabas, las cuales se diseñan según el producto a contener, que va desde 2 hasta 30 kg; y las tarimas que son utilizadas para unificar cargas y facilitar su transporte.

Cajas y Rejas:

A continuación presentamos 10 de los tipos más utilizados en el embalaje de frutas y verduras frescas en México.

1. Cajas semicerradas: son bajas, para productos delicados como aguacate, durazno, fresa, higo, kiwi, chicozapote.

2. Cajas abiertas: son más altas que las anteriores, para productos menos delicados como, manzana, melón, limón, naranja, cebolla, papa, etc.

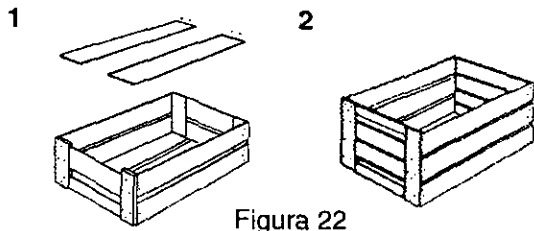


Figura 22

3. Caja de madera con asa: soporta cargas de 30 kg, sus medidas externas son de 60 x 40 x 35 cm, presenta cuatro fajillas en la base y en la tapa, por el lado largo tres fajillas, por el lado corto un tablero y una fajilla en la parte superior que sirve de asa con refuerzos laterales.

4. Caja de madera tres rejas "B", soporta cargas de 30 kg, sus medidas externas son de 60 x 40 x 35 cm, presenta tres fajillas por sus 6 lados con refuerzos verticales en sus lados cortos.

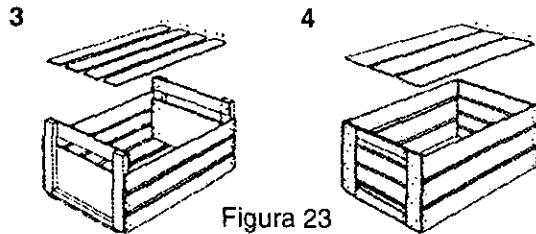


Figura 23

5. Caja de madera con doble fondo: para cargas hasta de 30 kg; sus medidas exteriores son de 50x40x35 cm; por la parte de afuera se parece a la caja de tres rejas, pero con la diferencia de que en el fondo tiene 5 fajillas, más delgadas y en el segundo travesaño se atora el segundo fondo, de 3 fallijas más anchas.

6. Caja de madera tres rejas "A": para cargas de 17 kg; sus medidas externas son de 50x30x20 cm; es igual a la versión B con la diferencia de que sus laterales son más anchos.

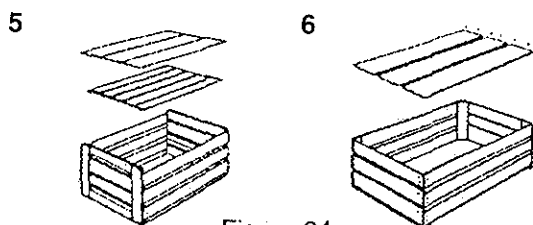


Figura 24

7. Jaba alambrada "A": para cargas de 20 kg; sus medidas externas son de 50x30x30 cm; es parecida a la de tres rejas "A", pero sus cuatro lados largos, incluyendo tapa y fondo, están unidos por alambre y grapas; sus lados cortos tienen las fajillas verticales en lugar de horizontales y se fijan a la estructura principal por medio de los refuerzos laterales que éstos tienen.

8. Caja mixta: para cargas de 10 kg y de medidas externas de 40x30x20 cm; está formada básicamente de cartón con marcos de madera en los laterales más cortos, y dos fajillas de madera en la parte superior.

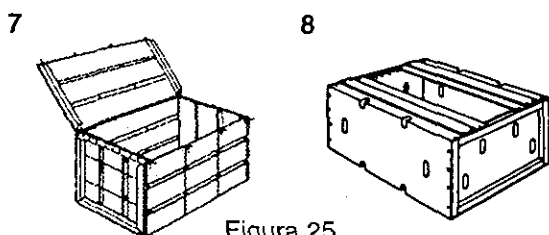


Figura 25

9. Caja de madera dos rejas: para cargas de 10 kg; con medidas externas de 40x30x20 cm; está formada por 4 fajillas de fondo y tapa; los costados laterales largos con 2 rejillas anchas, y sus lados cortos con 3 fajillas horizontales y 2 verticales de refuerzo en los extremos.

10. Jaba alambrada "B": soporta carga de 12 kg; con medidas externas de 40x30x30 cm; es igual a la jaba A solo que más corta.

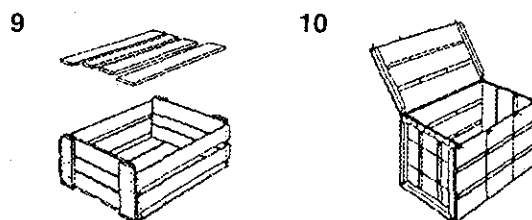


Figura 26

Tarimas:

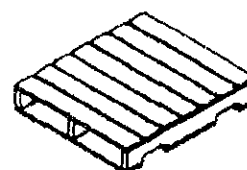
Se utilizan para unificar cargas, sin embargo con las cajas o rejas de fruta y verdura, no se usan, pero sí para los productos hortícolas procesados y envasados en otros materiales. Los tamaños estándar que se manejan son :

Tipo I tarima de 1.20 x 0.80 x 0.14 m (48 X 32 in) tolerancias 20 x 13 x 5 mm(+/-)

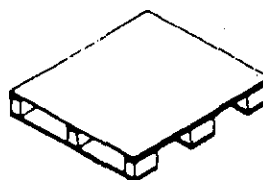
Tipo II tarima de 1.20 x 1.00 x 0.14 m (48 x 40 in) tolerancias 20 x 26 x 5 mm(+/-)

Tipo III tarima de 1.20 x 1.20 x 0.14 m (48 X 48 in) tolerancias 20 x 20 x 5 mm(+/-)

Los modelos mas utilizados de tarimas son:

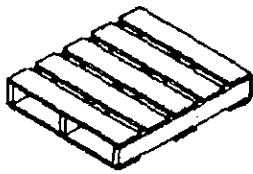


Tarima GMA con 8 entradas

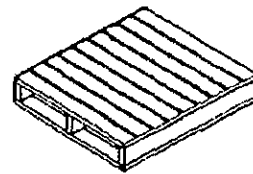


Tarima cara solida con 8 entradas

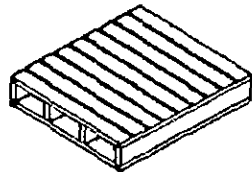
Figuras 27



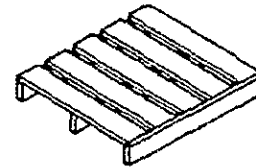
**Tarima no reversible
con 4 entradas**



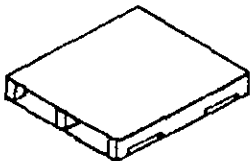
**Tarima doble cara
reversible
con 4 entradas**



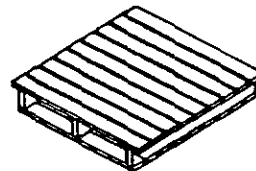
**Tarima multiencordado
con 4 entradas**



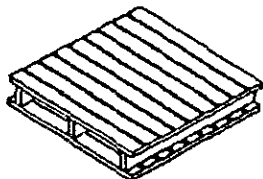
**Tarima sencilla
con 4 entradas**



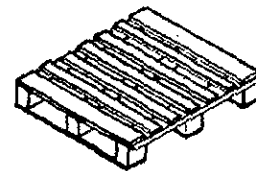
**Tarima doble cara
reversible
con 8 entradas**



**Tarima ala sencilla
no reversible
con 4 entradas**



**Tarima de ala doble
con 4 entradas**



**Tarima en bloque
con 8 entradas**

USOS COMERCIALES DE LA MADERA

El volúmen de la producción forestal de las principales especies silvícolas de México, en miles de metros cúbicos; entre las que se encuentran el pino, el oyamel y otras coníferas; el encino y otras latifoliadas, las preciosas y las corrientes tropicales.⁵⁴

Producción	M-mt ³	Aplicación en envase y embalaje %	M-mt ³ e/
1990	8,158	1.8 %	147
1991	7,688	2.0 %	157
1992	7,681	1.9 %	146
1993	6,350	2.2 %	140
1994	*5,956e/	*2.5 %e/	149

* e/ - cifras estimadas

ESPECIFICACIONES Y NORMAS

Especificaciones para Tarimas: ⁵⁵

I. S. O. (Organización Internacional de Standardización) 1.20 m x 1.00 m.

D.I.N., N.F., I.S.O.

(Alemania, Francia, USA.) 0.60 m x 0.40 m.

A.N.S.I. (E.E.U.U.) 1.20 m x 1.00 m.

S.I.S. (Suiza) 0.80 m x 1.20 m.

J.I.S. (Japón) 1.10 m x 1.10 m.

De estos tipos de tarimas existen varios diseños, dependiendo del tipo de montacargas que se va a utilizar.

54 Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en: *Sexto Informe de Gobierno 1994*.

55 Kadoya, T., op. cit. p. 395-410.



Figura 28

2.4 VIDRIO

El vidrio es un material duro y frágil; moldeable y fundible a altas temperaturas; transparente, translúcido u opaco con un brillo especial, formado de arena sílica (73%), carbonato de sodio (14%), cal y otros óxidos (13%), los cuales pueden ser colorantes, oxidantes, reductores o estabilizadores. El vidrio conserva la calidad y cualidad, el aroma y el color, el sabor y la higiene de los productos. Además es un material insaboro, inoloro y poco reactivo.

CARACTERÍSTICAS

Espesor: dependerá de la capacidad del envase y si está o no sujeto a presión interna. Éste puede variar normalmente entre:

* frascos - espesor mínimo de 0.89 a 1.27 mm, dependiendo de la capacidad del frasco, en el fondo 1.65 mm de espesor mínimo, para envases de 29.57 ml a 500 ml.

* botellas entre 0.76 a 3.04 mm de espesor en el cuerpo y en el fondo 2.29 a 4.95 mm.

Peso: de 10 a 1,500 gr y en garrafones hasta 5,000 gr.

Medidas: altura de 19 a 343 mm, diámetro de 8 a 178 mm, capacidad de 3 a 5,000 ml, en garrafones hasta 19,000 ml.

Choque térmico mínimo: 40°C para llenado en caliente y a 50°C para lavado a presión.

Resistencia: a altas temperaturas y a carga vertical de 750 a 1,250 lbs ó de 1,820 a 3,030 kg dependiendo del tipo de botella.

Ventajas: es impenetrable a gases y al vapor de agua; tiene resistencia térmica; es moldeable, con lo cual se logra casi cualquier forma; es transparente y permite ver el producto que contiene, su cantidad y calidad; en color ámbar, se vuelve un filtro para rayos ultravioleta que se utiliza para vinos, cervezas y otros productos sensibles a los rayos Ultra Violeta; tiene estabilidad química, por lo que no reacciona con los alimentos; posee rigidez estructural, es fácil de abrir y cerrar, se lava y se puede reusar si se desea; tiene conductividad térmica, lo que agiliza el proceso de esterilización; es sanitariamente aceptado por todos los países; es un material retornable y reciclable al 100%; tiene buena imagen, es barato y reusable.

Desventajas: es frágil; es pesado comparado con el plástico o el cartón; presenta fallas a la presión interna, si éstas llegan a ser mayores de las calculadas en el diseño del envase por el grosor de las paredes, por golpes o caídas. En cuanto al diseño, no se logran ángulos rectos; presenta un alto costo de energía en su fabricación.

Propiedades físicas: transparente o translúcido; puede presentar color si se le agregan colorantes; rigidez estructural, frágil, alto peso, no combustible.

Propiedades químicas: presenta estabilidad química, es un material estéril; su durabilidad es buena, solo reacciona con el ácido fluorhídrico.

Propiedades mecánicas: su resistencia mecánica es aceptable, la cual se determina por la forma del envase, el grado de recocido y la distribución del vidrio. Presenta fracturas por choque térmico, y por presión interna cuando ésta excede los límites, o por un golpe o caída.

Propiedades térmicas: es moldeable y fundible; posee conductividad térmica y

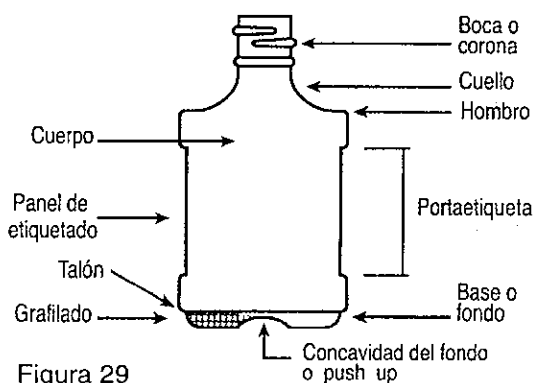


Figura 29

expansión micrométrica.

Defectos: los más comunes que se presentan son:⁵⁶

* De fabricación: con dimensiones fuera de las especificaciones de diseño del envase; fallas del choque térmico, un temple deficiente, envase deforme, presencia de burbujas (si son menores a 1/16" se consideran un defecto menor, pero si es mayor se puede romper la burbuja o el envase); mala distribución del vidrio en el envase; fracturas en el cuerpo o corona .

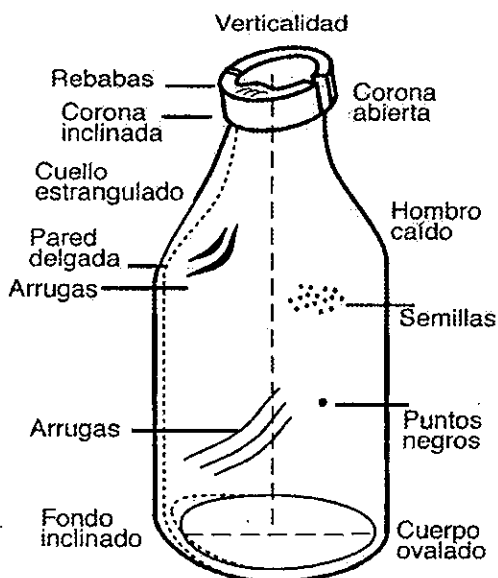


Figura 30

56 Loubet, L. Vitrocrisis Toluca, en: entrevista por Cristina F. Guzmán Siller; León, C. *Apuntes sobre Vidrio*, tomado de: Diplomado en Envase y Embalaje.

* Estéticos: incrustaciones de elementos ajenos, sobre todo partículas de metal provenientes del material reciclado; rebabas, arrugas, pliegues y burbujas.

* Los que afectan al producto: corona mal formada o defectuosa, produciendo el intercambio de gases que deterioran al producto; puntos negros, son mezclas de elementos que pueden reaccionar con el producto contenido.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

El vidrio, después de fundido puede someterse a los procesos de soplado o prensado. Los principales procesos son:

Prensa-Soplo: para envases de boca ancha .

Soplo-soplo y prensa-soplo: para envases de boca angosta. Este último proceso, nos permite mejorar la distribución del vidrio en el envase, pudiendo aligerarlos, al producir paredes más delgadas.

Coronas para botellas de boca angosta:

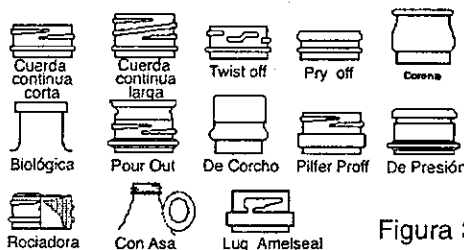


Figura 31

Coronas para frascos o tarros de boca ancha:

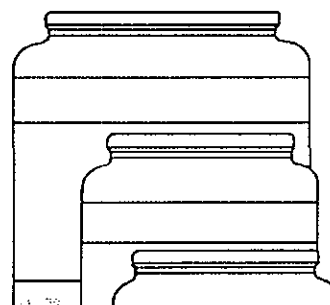


Figura 32

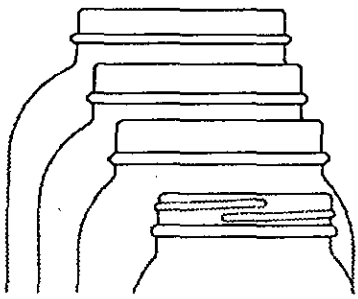


Figura 33

Recubrimientos: al momento de la fabricación de envases en moldes metálicos, así como en el proceso de llenado, la fricción del vidrio contra el vidrio y/o metal del molde, puede deteriorar las propiedades del envase rayándolo, es por eso que el uso de recubrimientos lubricantes es muy frecuente.

En cuanto al envase de alimentos, estos aditivos deben estar aprobados por las autoridades sanitarias nacionales y extranjeras. Los principales recubrimientos son: polietileno, estearato, óxidos metálicos, compuestos con titanio o estaño. Éstos pueden ser permanentes o semipermanentes.

Tratamientos superficiales: Evitan el rallado, la fricción con las máquinas de llenado y conservan el brillo. Para los acabados permanentes, se utiliza el duracote (nombre comercial) con estaño. En el semipermanente, el estaño con ácido oléico. Para el temporal sólo ácido oléico o estearato (monoestearato de polioxietileno). Los tres están autorizados por la F.D.A.⁵⁷

Acabados: con etiquetas, pintados e impresos.

Tipos de sellados: para los que llevan tapa se utilizan los sellos de corcho, de cartón o de plástico.

Tipos de Impresión: para tener precisión en los grabados de las botellas, los movimientos se evitan con muescas o registros.

Existen varios tipos de pintura: la base plom-

mo, la base zinc y la orgánica. Los procesos pueden ser serigrafía, tampografía, etiquetado. Las etiquetas pueden ser de papel, de plástico, de plastishield (que es una película de poliuretano) sobre la cual se imprime, se estira y se sella la botella, formando una funda, que además de servir de etiqueta, es un amortiguador de golpes y rayones, es térmico por lo que conserva la temperatura del contenido.

Tipos de Coronas

Los cierres más comunes son: estándar, *twist-off*, corcholatas (plastilatas).

Estándar: (para productos deshidratados y otros que no requieran el sello al vacío). Puede tener rosca viajera (consta de tres piezas) o corona integrada (de dos piezas).

Twist-off : (de boca ancha o de boca angosta); utilizadas en productos al vacío (mermeladas, catsup, salsas, etc.).

Corcholatas: son tapas a presión, utilizadas principalmente para refrescos y jugos.

Tipos de Tapas

Pueden ser de cuerda continua, ya sea larga o corta.

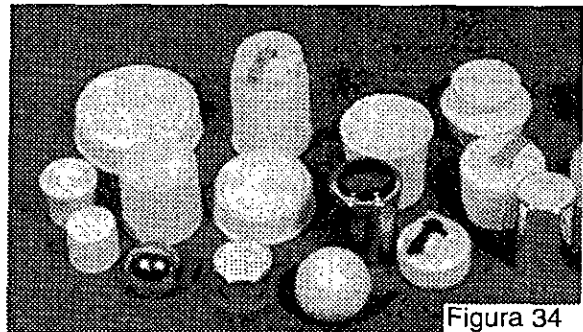


Figura 34

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL

Por acabado: transparente, translúcido, opaco y de color.

Por peso: ligero, cuando el peso del envase es menor que el de su capacidad. Pesado, cuando el peso del envase es igual o mayor que su capacidad.

Por su sección o corte transversal: circular, rectangular, poligonal, irregular, cua-

57 *Idem.*

drada, hexagonal, ovalada, redonda.

TIPOS O SUBCLASES

En el vidrio hay diferentes tipos. El calizo es el que normalmente se utiliza en la fabricación de envases para alimentos y bebidas.

COMBINACIÓN CON OTROS MATERIALES

El envase de vidrio solo entra en contacto con otros materiales, en los que se utilizan las tapas roscadas, corcholatas o tapas a presión, ya sea de corcho, de hojalata o plásticas (linners o coextruidos). Las etiquetas pueden ser de papel o plásticas.

PRESENTACIONES COMERCIALES

Botellas, jarras, cubetas, porrones, bidones, frascos, tarros, garrafas, garrafones, botellas genéricas.



Figura 35

Genéricos: envases estandarizados, no retornables; son muy competitivos por su precio, de consumo masivo; con múltiples posibilidades (refrescos, jugos, agua purificada, bebidas, salsas, concentrados, conservas, vinagre, etc.). Su presentación o imagen depende del producto, la etiqueta y el tapón.

Envase de doble uso : se utiliza como promocional; como vaso o recipiente calibrado para cierre hermético. Puede llevar tapa de aluminio, acero o plástico; se puede usar en el microondas o para guardar en el refrigerador; los hay de múltiples for-

mas y tamaños, así podemos encontrar que se envasan diversos productos tales como: moles, puré de tomate, gelatinas, productos en escabeche o salmuera, salsas, chiles, cajetas, mermeladas, otros.⁵⁸ Un ejemplo son los de café con tapa a presión, que se pueden usar como decorativos.

USOS COMERCIALES:⁵⁹

PORCENTAJE DE MANUFACTURA DE LOS ENVASES DE VIDRIO EN MEXICO	
Alimentos	80%
Cervezas	100%
Industriales	80%
Medicinales	80%
Perfumeras	80%
Soderas	80%
Tarros	80%
Vineras	80%

PRINCIPALES PRESENTACIONES DE ENVASES DE VIDRIO PARA EL SECTOR ALIMENTICIO		
	PESO (gramos)	CAPACIDAD (mililitros)
	15 a 60	
	60 a 200	
	200 a 260	
	260 a 500	
	500 a 1200	
	1200 a 1900	



Figura 36

58 *Idem.*

59 *Idem.*



Figura 37

2.5 METAL

El término "metal" designa un cuerpo simple que, a excepción del mercurio, se presenta sólido a la temperatura ordinaria y se caracteriza por su brillo, opacidad, dureza y ductilidad (o aptitud para reducirse a láminas delgadas).

Los envases de metal tienen la principal característica de ser muy fuertes, protegen contra el polvo durante los manejos de transporte y protegen al producto de contaminaciones de agentes exteriores por estar sellados al vacío. En nuestros días los metales más utilizados para envasar alimentos son el aluminio y la hojalata. Se utiliza la hojalata cuando las características de los alimentos así lo requieran; en otros casos se les aplican recubrimientos plásticos y barnices en el interior.

El uso de películas metálicas en multicapas es enorme, principalmente las de aluminio.

CARACTERÍSTICAS DE LOS METALES

Ventajas: conserva el sabor y textura de los productos, así como su calidad y variedad. Material maleable que tiene versatilidad de diseño; alta resistencia al impacto y al fuego; alta barrera a los rayos ultravioleta; gases y grasas; larga vida de anaquel; bajo peso; calidad de impresión. Su resistencia permite el envasado a presión o al vacío. Tiene alta resistencia térmica por lo que resiste calentamientos y enfriamientos rápidos, y por ende resiste los procesos de esterilización.

Desventajas: reaccionan ante los químicos, la humedad y los ácidos, que pueden producir oxidación y contaminar al producto. Si sus desperdicios no se manejan adecuadamente pueden ser peligrosos y llegar a contaminar los líquidos del subsuelo.

Propiedades físicas: barrera a los rayos ultravioleta.

Propiedades químicas: barrera a gases y a grasas.

Propiedades mecánicas: resistentes a la compresión. Los golpes o las caídas pueden provocar abolladuras, lo que deteriora su aspecto, pero no son peligrosas para el producto a menos que el golpe fracture el recubrimiento epóxico del interior de la lata o dañe el sellado de las tapas.

Propiedades térmicas: buena termoconductividad.

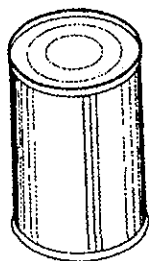
PROCESOS DE FABRICACIÓN

Los diferentes envases son procesados a partir de láminas, las que se imprimen y/o barnizan, cortan, doblan, soldan, se les aplican recubrimientos interiores, se engargolan y se etiquetan.

Recubrimientos: éstos dependen del producto a contener, pueden ser soluciones: vinílica epóxica, vinílica, fenólica epóxica, fenil epóxica y oleorresinosas. Se puede utilizar el mismo recubrimiento para el cuerpo y para el sellado, pero no siempre, dependiendo del tipo de cierre.

Cierres: por medio de la soldadura eléctrica, que solo se abre con un abre latas; otro tipo es el llamado de llave, el cual cuenta con una llave soldada o pegada para enrollar la tapa y abrir la lata. Existen otras más utilizadas en nuestros días, como son la tapa abre fácil, abre todo, abre suave, o las utilizadas para bebidas, *rig pull*, *push open*, *pull open*, *retamed tab*. Para productos en polvo se utiliza la tapa de presión; en latas de aceite o rectangulares se usa la tapa de rosca y el sello plástico conocido como *Newman*, el cual está oculto a presión en la lata y se saca para abrirla.⁶⁰

Soldadura eléctrica



Tapa ring pull

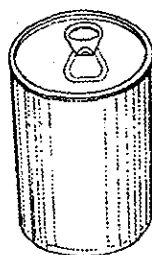
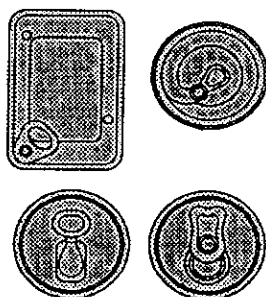
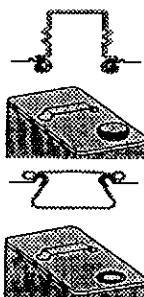


Figura 38

Tipos de Tapas



Tapas abre fácil Figura 39

Figura 40
Sello Newman

Adhesivos: para la union de metales; las lacas, pastas, dextrinas boratadas y adhesivos látex; para pegar las etiquetas dextrinas no boratadas y adhesivos de caseína.

Tipos de Latas

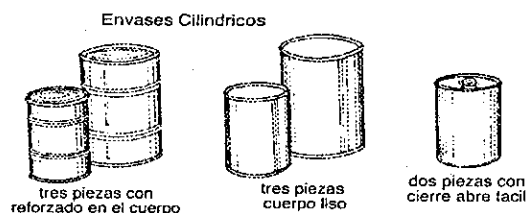


Figura 41

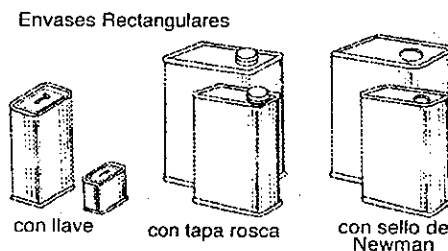


Figura 42

Barnices: para recubrimientos interiores del metal se recomienda el barniz sanitario, a base resinas orgánicas o mezcla de resinas, es inerte (sabor, olor, toxicidad, emigración); resistente a procesos térmicos; flexible y tiene buena adherencia.

* Oleoresinosos + ZnO: flexibilidad regular, buena resistencia a los sulfuros. Se utiliza para productos con sulfuro como elote y chícharos.

* Fenólicos: flexibilidad regular, muy buena resistencia a los sulfuros. Se usa para carnes, pescados, vegetales. Su uso es limitado por la baja resistencia al calor, puede impregnar el alimento del sabor de la resina.

* Epoxi-fenólico, muy buena flexibilidad, regular resistencia a los sulfuros. Se utiliza para las carnes, pescados, vegetales; es el más usado en estos productos.

* Acrílicos: muy buena flexibilidad, si están pigmentados tienen muy buena resistencia a sulfuros. Se usa para vegetales y sopas; tienen buena apariencia.

* Polibutadieno: flexibilidad regular, si tiene ZnO es muy resistente a sulfuros. Se usa para vegetales y sopas, pero es un producto muy caro.

60 Rodríguez Tarango, J. A., *op. cit.*, p. 118-124.

Acabado superficial exterior: para la hojalata puede ser brillante, mate y acabado plata, los cuales pueden ir protegidos contra la oxidación por un barniz.

* Acabado brillante: superficie reflejante obtenida por un recubrimiento de estaño abrigantado sobre la superficie del acero base.

* Acabado piedra: dado con un recubrimiento de estaño abrigantado sobre un acabado de acero base caracterizado por un patrón direccional, lo vuelve muy reflejante.

* Acabado mate: superficie no reflejante obtenida por un recubrimiento de estaño no fundido sobre una superficie altamente rugosa en el acero base.

* Acabado plata: característico de una superficie reflejante, lograda por un recubrimiento de estaño abrigantado sobre una superficie rugosa de acero base.

Tipos de Uniones:

En las costuras, los fondos y las tapas se utiliza la soldadura plomo-estaño, soldadura plástica, soldadura eléctrica y el agrafado.⁶¹

* Soldadura plomo-estaño: aleación de estos dos materiales, la cual se aplica en forma líquida en los ganchos de los extremos y son inmediatamente agrafados. La combinación de la aleación depende del producto que vaya a contener la lata.

* Soldadura plástica: se hace con una junta que sella el engargolado del fondo y la tapa del cuerpo del envase; son dispersiones de hules sintéticos, resinas, antioxidantes, caolín en solventes o solución acuosa amoniacal; es inerte (sabor, olor, toxicidad); resistente a la esterilización y es tan fuerte o más que la obtenida en un cierre tradicional.

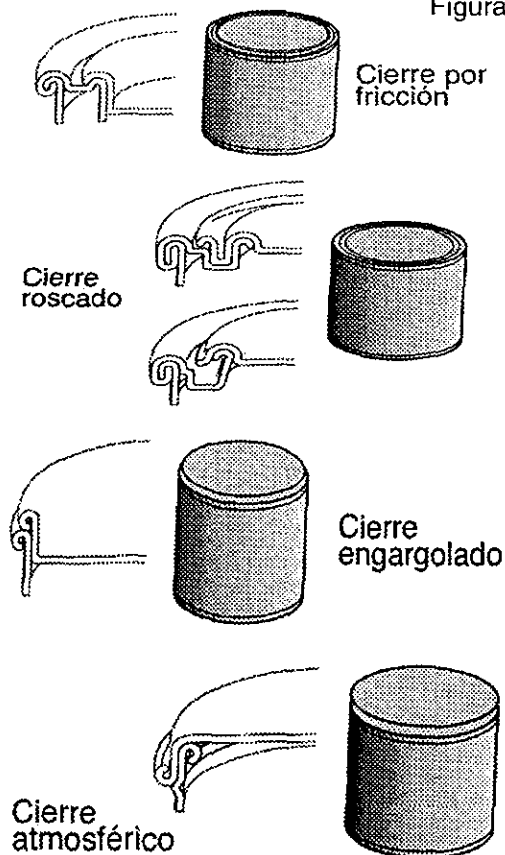
* Soldadura eléctrica: por su ahorro de material, es más utilizada que la plomo-

estaño, ya que no se requieren pestañas. El material solo se traslapa 0.1mm, se calienta y se comprime para formar la costura lateral. Este procedimiento se utiliza en lámina negra, hojalata electrolítica y lámina cromada (TFS), teniendo que remover el óxido de cromo de los extremos antes de unir.

* Agrafado: se utiliza para productos que no requieren tanta protección, solamente para conservarlos secos. Este proceso no lleva soldadura, solo se aplica un líner entre los ganchos para lograr el sellado. Se utiliza para productos deshidratados, en polvo y cereales.

Pincipales Tipos de Cierre

Figura 43



Estructura: existen varios diseños de latas, los más usados son: las de tres piezas, fondo, cuerpo y tapa; las de dos piezas cuerpo y tapa; los tubos colapsables,

61 *Ibid.*, p. 156.

de una sola pieza. Por su diseño se pueden dividir en envases cilíndricos, con o sin refuerzos; envases rectangulares, los ovalados o los semi rectangulares y los tipo estuche.

Tipos de Latas

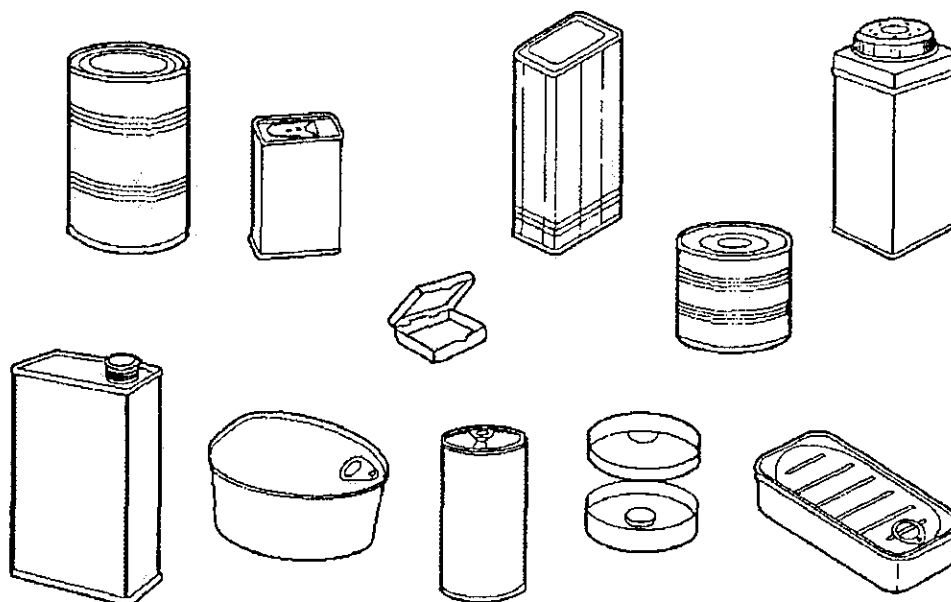


Figura 44

Tipos de impresión: la más usada es la litografía y el etiquetado.

Aspectos de diseño: la medida de los envases se hacen en el sistema inglés. La primera medida indica el diámetro en pulgadas, y el segundo número, las fracciones Yx/16 (dieciseisavos de pulgada); la altura se expresa de igual manera, algunos tamaños son tan comunes que ya se les asignó un número comercial o una clave por su capacidad volumétrica.

CLASIFICACION DEL MATERIAL:

Envases de Hojalata

Características: lámina de acero de 0.15 a 0.38 mm con una capa de estaño por ambos lados y recubrimientos interno y externo.

Espesor: en la hojalata van de 0.15 - 0.60 mm o (kg/CBD)/785.

Por acabado

* Lámina cromada o acero sin estaño (Tin free steel), resistente a la corrosión atmosférica; no resiste la acción de productos abrasivos; se usa para tapas y fondos de latas de fruta, verdura, embutidos, pescados, cervezas, bebidas, aceites y grasas.

Peso: van de 15.70-494.55 mm o (kg/CBD) /785.⁶²

Por peso

* Hojalata de doble reducción, se produce hojalata mucho más delgada por compresión, para competir con el aluminio. Tiene peso más bajo, su espesor va de 0.12-0.08 mm. Se utiliza para cervezas, bebidas carbonatadas, leche evaporada, conservas pequeñas.⁶³

62 Rodríguez Tarango, J. A., *op. cit.*, p. 154. [Espesor (mm) = (Kg/CBD)/785 CBD= Caja Base Decimal = 100m²]

63 Vidales Giovannetti, M. D., *op. cit.*, p. 52.

* Hojalata diferencial, para la protección del alimento, tiene diferentes baños de estaño por cada lado, siendo el de más alto peso para los interiores, la capa es más delgada al exterior porque solo cuida la apariencia, logrando así bajar los costos. Los aceros de bajo recubrimiento de estaño LTS son aún más económicos.⁶⁴

Propiedades: resistente a altas temperaturas para su esterilización, protege adecuadamente al producto, su costo es bajo, es impermeable e higiénico, se recubre con resinas plásticas.

Defectos: sensibles a la hidrólisis, que se puede contrarrestar con barnices, esmaltes y resinas.

Peso: ligero.

Presentación: láminas.

Usos: latas de 2 y 3 piezas, coronas, tapas, aerosoles, flejes, tarros, botes.

Envases de Aluminio

Características: material de color plateado, muy maleable.

Propiedades: permeable; resistente a los solventes, a grasas, a la luz solar, a los gases y a temperaturas de 290 °C; es importante por su atoxicidad; resistente a la corrosión; flexible y dúctil, vulnerable al rayado y a la abrasión.

Peso: muy ligero.

Presentación: láminas y rollos, o en sus diferentes presentaciones como latas, tubos depresibles, laminados 0.008 mm, aerosoles, tapas, tarimas aéreas, caperuzas de papel aluminio, contenedores, charolas.

Usos: productos alimenticios y químicos, bebidas carbonatadas.

Envases de Acero

Características: es un metal formado de hierro, carbono, coque, caliza, chatarra y ferroaleaciones.

Propiedades: resistencia, dureza, flexibilidad y estabilidad química.

Peso: es más pesado que el aluminio y el estaño.

Presentación: tipos de acero base:⁶⁵

* Acero L: bajo en metaloides y elementos residuales. Es usado para productos muy agresivos.

* Acero MR: tiene un contenido en metaloides similar al L, pero menos restrictivos en elementos residuales. Es el que más se utiliza en la fabricación de hojalata.

* Acero MC: acero refosforizado para elevar la resistencia mecánica, se usa cuando se requiere de temple elevados y la resistencia a la corrosión no es importante.

* Acero D: es acero apagado en aluminio, utilizable para elementos que requieren estiramientos profundos, tapas y cierres. Se usa en tambores de acero de 200 lts., cubetas y contenedores recubiertos de acero.

COMBINACION CON OTROS MATERIALES

* Tetra Pack.

* Papel metalizado.

* Película metalizada, crea mejor barrera contra el oxígeno y la humedad, para dulces, frutas y verduras.

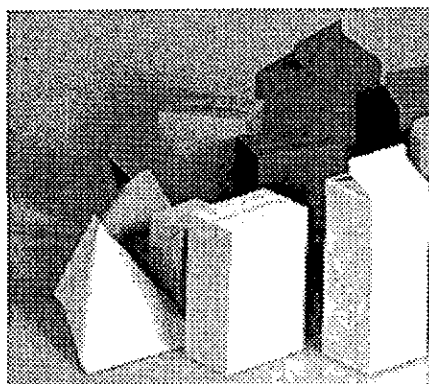


Figura 45

⁶⁴ *Idem.*

⁶⁵ RODRIGUEZ TARANGO, J. A., *op. cit.*, p.153.

PRESENTACIONES COMERCIALES

Latas: recipiente rígido para contener productos líquidos y sólidos que puede cerrarse herméticamente. Los materiales más comúnmente utilizados son el aluminio, la hojalata y el acero libre de estaño (*TFS- Tin Free Steel*).

Algunas medidas estandar de base redonda más utilizadas son:

- * 202 x 114 ó 202 x 204 ó
- * 303 x 306 para chiles
- * 202 x 308 ó 211 x 300 para puré de tomates, chícharos, zanahorias, elotes, etc.
- * 211 x 413 ó 307 x 409 para jugos frutales, néctares o vegetales.

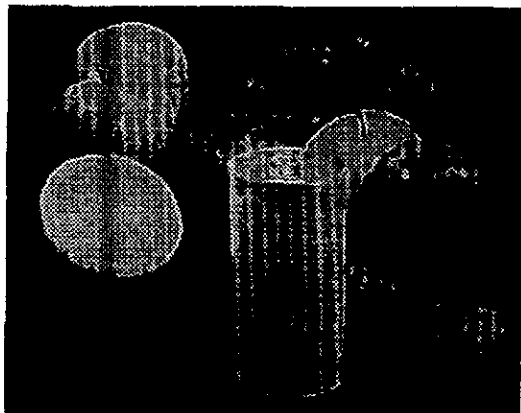


Figura 46

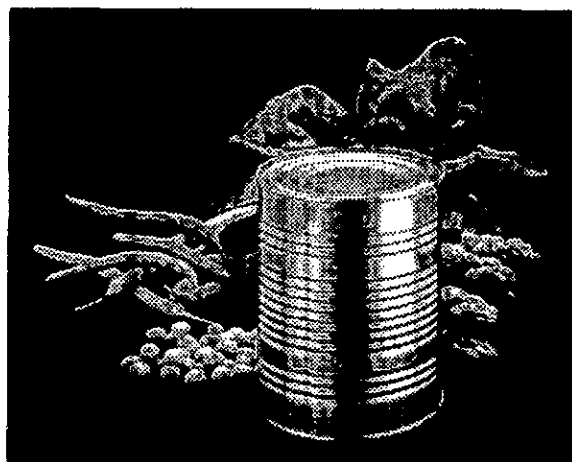


Figura 47

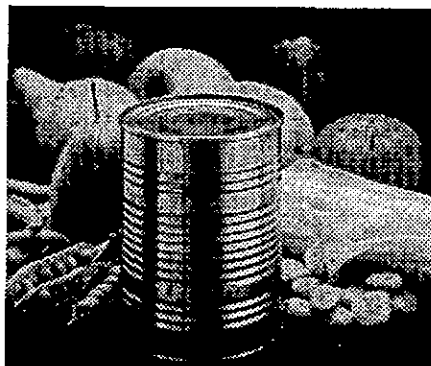


Figura 48

Laminados: de estaño y de aluminio por lo general van unidas a papel y a láminas de plásticos como el polietileno, el nailon, el polipropileno y el P.V.C.



Figura 49

Charolas: principalmente en aluminio han tenido mucha aceptación en alimentos preparados, ya que tienen un doble uso, envasar productos congelados y calentarlos en la misma charola.

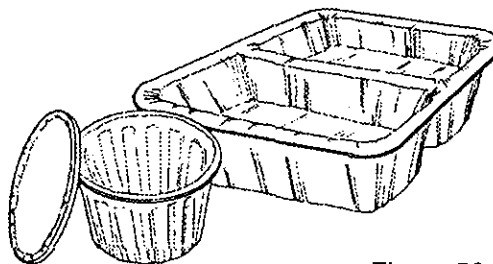


Figura 50

USOS COMERCIALESTabla de usos de envases metálicos ⁶⁶

Carnes enlatadas	28.0%
Frutas y legumbres	18.0%
Leche en polvo	17.0%
Pinturas y barnices	15.0%
Cervezas	9.5%
Aerosoles	9.5%
Mariscos	3.0%
Total	100.0%

Tabla del uso mundial de hojas de aluminio y estaño ⁶⁷

Envases flexibles	54%
Bandejas semirígidas	38%
Laminaciones, coextrucciones y etiquetas decorativas	6%
Recubrimientos de tapones y sellos	2%
Total	100%

⁶⁶ Sonsino, S., *op. cit.*, p. 94.

⁶⁷ *Idem.*

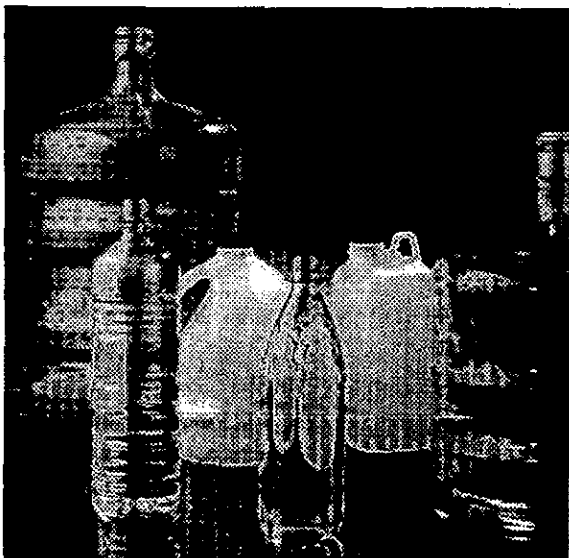


Figura 51

2.6 PLÁSTICO

La aparición de los plásticos ha creado un renacimiento en cuanto al diseño del envase de productos, los cuales han penetrado en mercados ya establecidos y se ha combinado con materiales tradicionales para mejorar sus características. Lo más importante es que su potencial parece impredecible, los plásticos han sido usados para envasar productos desde los cincuentas, el volumen en su uso no se desarrolló sino hasta los sesentas, año en que el precio del polietileno bajó; desde esta fecha se ha visto incrementado enormemente su uso.

El desarrollo de diferentes materiales plásticos con diversas características físicas y químicas ha provocado que la industria de alimentos recurra a su utilización por sus propiedades específicas, como la resistencia de envasado a altas temperaturas, alta barrera a la humedad y a gases como el oxígeno, el bióxido de carbono, etc.

CARACTERÍSTICAS

Los plásticos están formados a base de polímeros, que dependiendo de su com-

posición química tendrán diferentes propiedades. Pueden ser naturales, provenientes de secreciones arbóreas, y sintéticos, derivados del petróleo y el gas natural.

Ventajas: posee una alta eficiencia energética, versatilidad, un bajo peso específico, alto poder aislante, cuenta con barreras contra gases y resistencia a químicos, puede ser flexible o rígido y su presentación puede ser transparente, translúcida u opaca.

Desventajas: pueden ser o no biodegradables, pero sí son reciclables y se utilizan para la fabricación de productos y envases que no tengan contacto con alimentos.

Cada familia de plásticos tiene sus propiedades específicas, por lo que se deben estudiar por separado según las características que requiera el producto.

Propiedades físicas: puede proteger de los rayos ultravioleta a los alimentos por medio de colores y aditivos UV, los cuales funcionan como filtros solares, es resistente al impacto, a la compresión externa y a la presión interna.

Propiedades químicas: son inertes, por lo que no reaccionan como otros materiales, sobre todo los plásticos no polares, es decir que no tienen terminales libres, como PE, PP, PS, PTFE; presentan permeabilidad a gases y grasas, a ácidos inorgánicos, a sales y bases. Estas propiedades dependen del plástico, del espesor y la temperatura.

Propiedades mecánicas: el módulo de elasticidad es menor que en otros materiales, son sensibles al calor y al impacto como los metales, dependiendo del tipo de plástico.

Propiedades térmicas: resistente a las altas y bajas temperaturas, los termofijos son más quebradizos, los termoplásticos se vuelven quebradizos a bajas temperaturas y conforme aumenta la temperatura se reblandecen.

Propiedades eléctricas: son aislantes, con resistencia superficial, transversal, dieléctricas, volumétricas y al arco.

Defectos: sus limitantes de biodegradación y de reciclado han provocado problemas ecológicos, los cuales se están combatiendo con la cultura de la recolección, instruyendonos para retirarlos o separarlos de la basura y reutilizarlos o reciclarlos.

PROCESOS DE FABRICACIÓN: ⁶⁸

Para la transformación del plástico existen varios métodos de fabricación como son la extrusión, inyección, soplado, termoformado y calandreado para los termoplásticos, que son los plásticos utilizados para los envases. A continuación se explican los principales:

* **Extrusión**, es un proceso continuo, donde se funde el material y se hace pasar por un dado para darle forma, luego es enfriado para evitar deformaciones. El proceso tiene varias opciones, por extrusión-soplo y por compresión.

* **Inyección**, es un proceso intermitente donde el material se mezcla, se funde y se introduce a presión en el molde (de una o más cavidades), el cual cuenta con un sistema de cierre, de enfriamiento y de expulsión.

* **Soplado**, es un proceso discontinuo de producción de recipientes, donde se funde el material, se le da una preforma, se introduce aire por el orificio de la preforma y se expande hasta tomar la forma del molde. Este proceso puede ser inyección-soplo y extrusión-soplo, el cual tiene un proceso continuo.

* **Termoformado**, es un proceso secundario porque utiliza películas plásticas donde se moldea el plástico por medio de calor y presión o succión (al vacío).

* **Calandreado**, es un proceso continuo, donde se producen láminas y películas por

medio de rodillos que comprimen el material hasta darle el espesor deseado, una vez obtenido éste el material continúa hacia otros rodillos para su enfriamiento y dimensionado o embobinado.

Presentaciones de los plásticos:

Termoplásticos, en polvo, pastas, *pellets* (cubos, lentejas, cilindros), aglomerados, granulados (material molido, para reuso).

Termofijos, bloques, pastas, escamas.

Pigmentos: se pueden aplicar en polvo, ya sea a la hora de la fabricación de los *pellets* o mezclando el pigmento con los *pellets* incoloros en una relación de miligramos por kilo, en un contenedor donde se mezclan y funden, antes de ser inyectados en los moldes.

Aditivos: plastificantes, lubricantes, antioxidantes, estabilizadores, antiestáticos, protectores de rayos ultravioleta, retardadores de flama, colorantes, degradables a la luz para su descomposición, cargas. Se utilizan lubricantes y agentes desmoldantes para recubrir los moldes como aceites, ceras y jabones.

Acabados: metálico, estampado en caliente, estampado en proceso, lisos, grabados, texturizados, brillantes y mates.

Tipos de Uniones: por adhesión, cohesión, derretido, adhesivos, solventes, calor.

Aplicaciones: los plásticos más utilizados según sus características:

* Cuerpos huecos: poliolefinas, polietileno, polipropileno, policloruro de vinilo (PVC), poliestireno normal y ABS.

* Espumas rígidas: poliestireno, polietileno, polipropileno, fenoplastos y poliuretano

* Espumas blandas: poliuretano.

* Tubos extruídos: polietileno, polipropileno y plásticos laminados (co-extrucciones).

* Bolsas y envoltorios: celofanes, polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno

(PP), polietileno-tereftalato (PET), polipropileno orientado (OPP), EVOH, SARAN

Tipos de Impresión directa: offset, offset en seco, flexografía, huecograbado, serigrafía, por transferencia, acuñado. Los más usados para los diferentes tipos de presentaciones:

* Impresión para piezas: el offset en seco, huecograbado, por transferencia.

* Impresión para películas: la flexografía, el offset en seco, la serigrafía.

* Tipos de etiquetas: por transferencia, la autoadhesiva y las activables por calor.

CLASIFICACION DEL MATERIAL

Por usos, esta clasificación es para indicar cuáles son los más usados en el mercado, por sus precios y propiedades y cuáles tienen usos más especializados.

* Genéricos, PE, PP, PS, PVC, PET.

* Versátiles, PUR, PF, UP, EP, SI, acrílicos.

Clasificación por su comportamiento térmico.

Termoplásticos: que pueden conformarse reiteradas veces al calentarlos hasta reblandecerlos o fundirlos y endurecerlos al enfriamiento; se disuelven o se hinchan al contacto con solventes, se pueden soldar y son reciclables. Como son el ABS, CA, CAB, CP, EPS, PVC, EVA, HD-PE, LD-PE, PA, PB, PC, PE, PET, PP, PS, SAN, PMMA.

Por materia prima:

* Plásticos vírgenes: utilizados en la fabricación de envases, y como su nombre lo dice son materiales puros.

* Plásticos reciclados: mezclas del mismo plástico o de varios. Cuando solo se utiliza plástico de la misma especie es más rentable y posee mejor precio que si se reformula con aditivos y con otros materiales. Las mezclas de diferentes plásticos, son de calidad inferior y son utilizados como "madera plástica" en sectores como

el agrícola, marino y en la construcción. Éstos no se utilizan para fabricar envases.

TIPOS O SUBCLASES:

Para el estudio de los plásticos primero veremos sus subdivisiones para que nos podamos ubicar por familias, y luego veremos las características de cada una y de sus derivados. Solamente hablaremos de sus aplicaciones a los envases. En el Apéndice "A" tenemos una tabla con las propiedades físicas, mecánicas y químicas de cada elemento para su comparación.

CLASIFICACION DE LOS PLÁSTICOS

TERMOPLÁSTICOS

● Estirénicos

* PS Poliestireno

Características: su transparencia vítrea.

Propiedades: gran rigidez, buen brillo superficial, es sellable y hermético.

Presentación: en espuma, en placa y en película.

Procesos: inyección, extrusión, soplado, termoformado, espumado, soplado, moldeado en caliente, maquinado, pegado, decorado (flexografía, rotograbado, litografía, laqueado).

Usos: películas para alimentos, utensilios, charolas, tarimas, envase de comida rápida, bandejas.

- PS-I (impacto o antichoque)

Usos: bebidas de zumo de fruta.

- PS-C (cristal)

Usos: envases de productos alimenticios, blister, tapas.

- EPS Expansible

Usos: para envasar frutas, verduras, carne fresca, cajas para frutas.

*** SBS Copolímero de estireno-butadieno-estireno**

Características: es brillante, transparente, con excelente transmisión de luz, colores traslúcidos y opacos.

Propiedades: resistente al impacto, tenaz, buena resistencia química, alta permeabilidad al vapor de agua y al oxígeno, difícil de imprimir.

Usos: envases para verduras frescas, charolas, garrafrones.

*** SAN Copolímero de estireno-acrilonitrilo**

Características: es transparente, de alto brillo superficial, un poco amarillento, se puede pigmentar en transparente y en opaco.

TERMOPLASTICOS	TERMOFIJOS
<p>* Estirénicos Poliestireno - PS PS-I impacto o antichoque PS-C cristal EPS expandible Copolímero de estireno-butadieno-estireno SBS Copolímero de estireno-acrilonitrilo SAN Acrilonitrilo-butadieno-estireno ABS Acetato de celulosa CA Celofán</p> <p>* Poliamidas Poliamidas PA</p> <p>* Policarbonato Policarbonato PC</p> <p>* Poliéster Termoplasto Poliéster P Polietilen-tereftalato PET PETP Tereftalato de polietilenglicol PETG Copoliésteres</p> <p>* Poliolefinas Etil vinilo acetato EVA Polietileno PE LDPE baja densidad LLDPE lineal de baja densidad HDPE alta densidad HMW-HDPE alto peso molecular de alta densidad PE-E expandido</p> <p>Polipropileno PP PP-O polipropileno orientado</p> <p>* Vinílicos Policloruro de vinilo PVC PVC-O orientado PVC-R rígido PVC-F flexible PVC-C cristal PVC-P plastisol PVC-HPT high performance thermoplastic PVC-HDT high deflection temperature PVDC policloruro de metileno</p>	<p>* Epóxicos Epóxicos - EP</p> <p>* Poliuretanos Poliuretano - PUR</p> <p>* Silicones Resina silicón - RS</p> <p>* Sistema formaldehido Resina fenólica - PF</p>

Propiedades: rígido, alta resistencia al impacto, tiene un gran módulo de elasticidad, alta dureza superficial, buena resistencia dieléctrica y a cambios de temperatura, no resiste la luz ultravioleta, buena resistencia a hidrocarburos, aceites, grasas, no resiste ácidos minerales, estabilidad dimensional.

Usos: envases, jarras de agua.

* ABS Acrilonitrilo-butadieno-estireno

Características: pueden o no tener buena transparencia, o brillo.

Propiedades: muy resistente al choque, tiene resistencia mecánica, estabilidad frente al aceite, insensible a alcalinos y ácidos, baja absorción de agua, buena elongación y estabilidad dimensional.

Presentación: películas en rollo y hojas.

Espesores: 0.01 a 0.03 pulgadas.

Procesos: inyección, extrusión, soplado, calandreado.

Usos: para pipas, envases termoformados, botellas, frascos, envases térmicos, charolas.

* CA Acetato de celulosa

Características: buena transparencia y brillo superficial.

Propiedades: buena impresión, transparencia y brillo, plegable y moldeable, resistencia al agua y grasas, estable químicamente, buenas propiedades eléctricas.

Espesores: 0.0006 a 0.03 pulgadas.

Presentación: películas en rollos, hojas, cintas.

Espesores: 0.0006 a 0.03 pulgadas.

Proceso: extrusión, inyección, moldeo en caliente, soplado.

Usos: película para cierre al vacío, botes, recipientes termoformados en caliente, envases de alimentos, película para las ventanas de los envases.

* Celofán

Características: transparente.

Propiedades: resistencia al desgarre, hermético al aroma, grasas, gas, agua y polvo; no hermético al vapor de agua, estabilidad al calor, excelente para impresión, no puede sellarse con calor.

Presentación: película en rollos y hojas.

Espesor: 0.0008 a 0.0017 pulgadas.

Procesos: extrusión en agua.

Usos: para envolturas y recubrimientos de envases de cartón, bolsas para bocadillos, pastas, carne, embutidos, dulces, cigarrillos.

● POLIAMIDAS

* PA Poliamidas

Características: transparente.

Propiedades: alta permeabilidad al vapor de agua, gran rigidez, muy resistente al calor, resistente al desgarre, mala permeabilidad a gases y vapores, pobre estabilidad dimensional; baja permeabilidad a grasas y aceites, gran estabilidad a la temperatura; muy resistente al desgaste, abrasión, fatiga, tensión y al impacto; puede soldarse, pegarse, imprimirse sin tratamientos y es esterilizable.

Aditivos: como plastificantes, estabilizadores a la luz y al calor, absorbedores de radiación ultravioleta, retardantes a la flama.

Presentación: sólida, películas, láminas.

Procesos: inyección, extrucción de películas, vaciado, soplado, maquinado, metalizado, pegado, impresión y grabado, barnizado o pintado, soldado.

Usos: envases para carnes y quesos al alto vacío, aceites, embutidos.

● POLICARBONATO

* P.C. Policarbonato

Características: amorfo, alta resistencia al impacto.

Propiedades: resistencia al choque, tenacidad, rigidez y dureza, excelente estabilidad térmica y dimensional, baja absorción de agua, alto impacto, resistente a altas y

bajas temperaturas, y a la perforación; poca resistencia a químicos.

Proceso: inyección, extrusión, termoformado, soplado.

Usos: botellas, bidones de agua potable, botellas retornables, recipientes para microondas, garrafones.

● POLIESTER TERMOPLASTICO

* P Poliéster

Características: transparente.

Propiedades: muy resistente al desgarre, sellable en caliente, muy hermético a gases, aromas y a vapor de agua, buena resistencia al frío, no resistente a alcalinos.

Presentación: líquido, sólido, pasta, fibras, películas, espumas, resinas.

Procesos: moldeo por soplado, moldeo por inyección, extruido.

Usos: para botellas, adhesivos, platos de microondas, envases al vacío para carne fresca, envases preparados para freír y estofar con su película, envases, etiquetas, envases de alimentos que requieran aislante al calor.

* PET Polietilen-tereftalato

Características: transparente, semicristalino, alto brillo, no se rompe, ni rebota.

Propiedades: muy buena resistencia al impacto, al agrietamiento y a agentes químicos. Es rígido, buena impermeabilidad al vapor de agua y oxígeno; no se puede esterilizar en ellos, produce acetaldehído que le da olor y sabor; no contamina, es inerte; reciclable.

Aditivos: retardantes a la flama, modificadores de impacto, agentes antiestáticos, antioxidantes.

Presentación: laminación, coextrusión.

Proceso: inyectado, extruido, soplado, bi-orientado, termoformado, recubrimientos, laminado, metalizado.

Impresión: serigrafía, proceso de secado "UV" (luz ultravioleta), coloreado.

Usos: envase para alimentos; botellas para bebidas carbonatadas, jugos, vinos, aceites comestibles, vinagre y productos lácteos; tarros y frascos para salsas y mermeladas; películas metalizadas para alimentos y para productos sensibles a la humedad como galletas y cereales.

- PETG Copoliesteres

Usos: láminas transparentes para envolver alimentos; botellas, platos para microondas, envases de carne y productos lácteos.

● POLIOLEFINAS

* EVA Etil vinilo acetato

Características: blando y flexible.

Propiedades: depende de la cantidad de vinilo que contenga, transparente, flexible, buena permeabilidad al vapor de agua y resistencia a grasas y aceites.

Presentación: láminas y pellets.

Usos: películas termoencogibles, sellos para tapas de bebidas carbonatadas.

* PE Polietileno

Características: translúcido y opaco, sellable.

Propiedades: rigidez; gran tenacidad aún a muy bajas temperaturas, buena flexibilidad y hermeticidad a vapor de agua; absorción de agua de menos 0.1; poca hermeticidad a sabores, olores y aromas; gran resistencia a productos químicos; poca barrera al oxígeno, pueden ser esterilizado con vapor o químicamente; bueno para el sellado; muy buena resistencia al frío; elevada resistencia al choque.

Presentación: sólido (pellets), películas estirables, con espesores de 20 a 200 micras.

Procesos: inyección, soplado, rotomoldeo, extrusión.

Usos: envases, bolsas, sacos, contenedores, botellas, bandejas, vasos, cierres, cubetas, tarimas, cajas, charolas para productos congelados.

- LDPE Polietileno baja densidad

Usos: sacos marinos, envase para comida, envolturas encogibles, tapas, bolsas, botellas, botes flexibles, recubrimientos, tarimas, tapas de botellas.

- LLDPE Polietileno lineal de baja densidad

Usos: películas encogibles, productos moldeados flexibles, láminas, bolsas de uso pesado, envases de alimentos al vacío como carnes frías y quesos, como amortiguador de productos agrícolas para la protección y control de madurez.

- HDPE Polietileno alta densidad

Usos: bolsas, contenedores marinos, envases de alimentos, botellas para jugos, cubetas, cestas, envases flexibles, pailas,⁶⁹ bolsas para ebullición, envases de comidas preparadas, cajas, sacos .

Usos de reciclado: envases para detergentes, aceites de motor, bolsas para basura, fibras para alfombra, muebles de jardín, canastas, tuberías de desagüe, accesorios de oficina, carcasas para baterías, *pallets*, accesorios para parques infantiles.⁷⁰

- HMW-HDPE Polietileno de alto peso molecular de alta densidad

Usos: películas, bolsas, envases de alimentos, recubrimiento interior de latas.

- PE Expandido

Usos: envases y embalajes.

* PP Polipropileno

Características: buena apariencia, translúcido, transparente u opaco, semicristalino, flota en el agua, contraible, no es extingible.

Propiedades: rigidez elevada, dureza superficial muy alta. Se usa para envasados en caliente y para esterilizar después de envasar; resistente al desgarre, soldable; buena resistencia al impacto, fricción y al rayado; fuertemente quebradizo a 0 °C; sensibilidad a la degradación por oxidación con calor o radiación UV; buena impermeabilidad al vapor de agua, poca al oxígeno, nitrógeno, aire, bióxido de carbono; muy buena resistencia a agentes químicos y al agrietamiento; hermeticidad moderada a gases, vapores, aromas.

Procesos: inyección, extrusión, soplado, extrusión-soplo, inyección-soplo, termoformado.

Usos: envases rígidos que se envasan en caliente o requieren esterilización tras el envasado; sacos para granos y polvos; arpillas para frutas y verduras; bandejas, contenedores, cestas, huacales, películas flexibles para envoltura de arroz, azúcar, harinas; y biorientadas para botanas, galletas, pastas.

Usos de reciclado: listones para cercas y sillas de jardín y parques.⁷¹

* PP-O Polipropileno orientado

Usos: envolturas de encogibles, bolsas para productos secos como galletas, pastas, pasteles, golosinas y botanas.

● VINILICOS

* PVC Policloruro de vinilo

Características: semicristalino, velado o coloreado.

Propiedades: gran rigidez, espesores reducidos, poco peso, metalizable, buena resistencia al agrietamiento, película estirable. No sella en materiales como formaldehidos o cerados. Más difícil de trabajar que el PP y PE por lo que requiere aditivos pa-

69 Plástico al Día en: *Empaque*. No. 42 p. 26.

70 *Idem*.

71 *Ibid.*, p. 30.

ra su transformación; es frágil a 0 °C; no resiste al choque; punto de reblandecimiento bajo, por lo que no se puede envasar en caliente o esterilizar; resistente a grasas; autoextinguible; buena resistencia a agentes químicos, aceites, detergente y agua; hermeticidad a gases, vapores, aromas; impermeabilidad moderada al vapor de agua y buena al oxígeno; son resistentes a lavados con sosa cáustica.
Presentación: películas estirables y encogibles, tubos, láminas.

Procesos: inyección, extruído, soplado, compresión, calandreo, termoformado, sinterizado, lecho fluidizado, rotomoldeo, vaciado, inmersión, aspersion, maquinado, barrenado.

Aditivos del PVC: modificador de impacto, estabilizador térmico, lubricante, modificador de flujo, plastificante, pigmento, cargas, barrera o absorbedor de rayos ultravioleta.

De proceso: facilitan el procesamiento, evitan la adhesión a las partes metálicas y la degradación química, modifican las propiedades de los plásticos y los protegen de factores externos.

Usos: blister, botellas de aceites comestibles y agua purificada, envases, recubrimiento de botellas, aditivos, películas y láminas para termoformado o *blister pack*, *liners*, tapas y sellos para envases.

Usos del reciclado: artículos para la construcción.

- P.V.C. - O ⁷²

Usos: envases para bebidas carbonatadas y para productos sensibles a gases y vapores, como los productos deshidratados.

- P.V.C. - R (rígido)

Usos: envases para alimentos, como los "blister pack", los moldeados en caliente,

envases para congelación, garrafones, bidones de hasta 2 lts y nunca más de 5 lts.

- PVC-F (flexible)

Usos: embalajes de amortiguación para mercancías líquidas y pastosas.

- PVC-C

Usos: películas para alimentos.

- PVC-HPT (*High Performance Thermoplastic*) ⁷³

Usos: bebidas carbonatadas hasta con 6 gramos de bióxido de carbono.

- PVC-HDT (*High Deformation Temperature*) ⁷⁴

Usos: para productos envasados en caliente o que requieran de calentamiento que no exceda los 100 °C.

- PVDC Poliloro de metileno

Usos: para envases, bolsas para ebullición de alimentos preparados, productos alimenticios, para sellado en caliente y de barrera a gases sobre papel, celofán y aluminio y como recubrimiento en cajas para proteger las de la humedad.

TERMOFIJOS

• EPÓXICAS

* EP Epóxicas

Propiedades: muy fuerte, excelentes propiedades de adhesión, duro, tenaz, resistente a la fatiga, buena resistencia química, excelente resistencia a la deformación por temperaturas, buena resistencia a la tensión.

Presentación: líquida o sólida.

Procesos: vaciado, aspersion, transferencia, inyección, embobinado continuo de filamentos.

Usos: envases de alimentos, adhesivos, recubrimiento interior en latas para prevenir la corrosión y la erosión, recubrimientos de metales, vidrios, cerámica, plásticos.

72 El PVC y sus Alternativas para Fabricar Envases en México: Envases de Pared Compuesta en: *Empaque Performance*. Mayo-junio. p. 49-51.

73 *Idem*.

74 *Idem*.

● POLIURETANOS

* PUR Poliuretano ⁷⁵

Características: buena resistencia.

Propiedades: poca absorción de agua, poca permeabilidad al CO₂, al N₂ y al O₂, elongación de 200 a 700%,

Presentación: resina, espuma, película en rollos, hojas y tubos.

Procesos: *cast*, extrusión, calandreado, RIM.

Usos: se utiliza como aislantes de vibraciones, choques y torsiones.

* Uretanos

Propiedades: poca absorción de agua, poca resistencia al calor, gran absorción al agua, gran variedad de colores, bajo costo, no transmiten olor, ni sabor, buen aislante eléctrico, resistente a temperaturas constantes hasta 70 °C.

Presentación: película en rollos, hojas y tubos, resinas y espuma.

Procesos: *cast*, extrusión, calandreado.

Usos: tapas de botellas, charolas, adhesivos.

● SILICONES

* Resina Silicon

Propiedades: químicamente inerte, no tóxicas, sin olor, resistente a aceites y a la radiación, resistencia dieléctrica, resistencia a la intemperie y rayos U.V., excelente resistencia a la deformación por altas y bajas temperaturas.

Presentación: líquido, flexible.

Procesos: moldeo por transferencia y compresión.

Usos: recubrimientos.

● SISTEMAS FORMALDEHIDO

* PF Resina fenólica (recubrimientos)

Características: es flamable, autoextinguible, si se quema desprende gases de fenol y amoniaco por lo que es tóxico.

Propiedades: resistencia mecánica y química, buena protección a la corrosión.

Presentación: líquida.

Procesos: impregnación, espreado o pintado.

Usos: protección interna de latas de alimentos o aerosoles.

PELÍCULAS DE COMBINACIÓN Y CO-EXTRUIDAS DE PLÁSTICOS: ⁷⁶

La combinación de plásticos se logra en su formulación, a diferencia de los coextruidos que son dos películas plásticas unidas por calor o adhesivos.

Del petróleo se obtienen cuatro derivados: etileno, propileno, butadieno y gas butano. De la combinación de éstos se forman los diferentes plásticos.

Los monómeros son una molécula de un material y los polímeros son la unión de varios monómeros:

* Homopolímero: cuando todos los monómeros son del mismo plástico, como el polipropileno.

* Copolímeros: cuando los monómeros provienen de dos tipos de plásticos, por ejemplo el SBS (Estireno-butadieno-estireno).

* Terpolímero: cuando los monómeros utilizados en la formulación son de tres tipos de plásticos, como el ABS (Acrilonitrilo-butadieno-estireno).

Algunos ejemplos de las uniones de plásticos son:

⁷⁶ Kühne, G. *Envases y Embalaje de Plástico*. p. 50; Vidales Giovannetti, M.D., *op. cit.*, p. 58 y 59.

⁷⁵ Mercado Carrillo, P. P., *op. cit.*, p. 61.

NOTA: Para mayor información sobre las propiedades de los plásticos, remitirse a los Apéndices.

* PS + PE

Características: transparente, sellable, extremadamente baja permeabilidad a gases.

Aplicaciones: embalajes para gas o al vacío; productos alimenticios líquidos, sólidos y pastosos, queso, café, embutidos, cárnicos, congelados.

* PA + PE

Características: resistente al desgarre, sellable en caliente, muy hermético a gases y vapor de agua, resistente a la ebullición, resistente a bajas temperaturas.

Aplicaciones: para alimentos como carnes, embutidos, mercancías duras y con aristas.

* PS + PP

Características: transparente, resistente al desgarre, sellable en caliente, hermético al aroma, gases y vapor de agua, resistente a bajas temperaturas, resistente a ebullición, esterilizable.

Aplicaciones: alimentos esterilizados e instrumentos médicos.

* PA + PP

Características: transparente, resistente al desgarre, sellable en caliente, apto para embutidos, gran hermeticidad a gases y vapor de agua, resistente a ebullición, esterilizable a bajas temperaturas.

* PP + PE

Características: transparente, muy resistente al desgarre, sellable en caliente, poca permeabilidad al gas y vapor de agua.

Aplicaciones: para carnes y quesos.

* PP + PVDC + PP

Aplicaciones: alimentos, pescados y productos pasteurizados.

* Celofán + PE

Características: muy pequeña permeabilidad al vapor de agua y oxígeno, hermético al agua y resistente a aceites y grasas.

Aplicaciones: pescados, concentrados de frutas, mayonesa, mercancías húmedas, lí-

quidas y pastosas; al vacío, tabletas.

* Celofán + Celofán

Características: sellable en caliente, reducida permeabilidad al vapor de agua y oxígeno, hermético al agua, resistente al aceite y grasas, no cruje.

Aplicaciones: mercancías sensibles a la humedad, por ejemplo caramelos, pan tostado, galletas.

* PA + PE + PVDC

Características: gran resistencia mecánica, muy hermético a aromas, gases, vapor de agua, resistente a grasas y aceites.

Aplicaciones: productos con exigencias herméticas a aromas, como escencias.

* PS + PE + PVDC

Características: transparente, muy resistente al desgarre, sellable en caliente, muy hermético a gases, aromas y vapor de agua, resistente a bajas temperaturas y a la ebullición, protección a rayos UV.

Aplicaciones: productos sensibles a la oxidación, como pescados, carnes, quesos.

* Celofán + PVDC + PE

Características: transparente, resistente al desgarre, hermético a aromas, grasas, gases, agua y vapor de agua, sellable en caliente, protección contra U.V., estabilidad de color en el producto.

Aplicaciones: mercancías sensibles a la oxidación con largo tiempo de almacenaje como carnes, quesos, pescados.

* PS + PVDC + PS - Coextruido

Características: resistente al choque; blanco o de color.

Aplicaciones: productos lácteos, yogur.

* PS + PE + PS - Coextruido

Características: hermético a grasas, resistente al choque.

Aplicaciones: productos lácteos de alto contenido graso.

* PS + PVDC + PE

Características: hermético al aroma.

Aplicaciones: zumos de fruta, quesos.

* ABS + PE

Características: muy resistente al choque, insensible a álcalis y ácidos.

Aplicaciones: productos que exigen alta resistencia química.

* OPP+LDPE+HDPE+LDPE

Características: para evitar pérdidas de aromas y sabores.

TIPOS DE CIERRES:

Para diferentes presentaciones de envases de plástico: ⁷⁷

* Bolsas: elementos sueltos adicionales (alambre, clip, etc); elementos fijos unidos a la bolsa como pestañas, broches de presión, cremalleras, cierre con cursor, cierre de presión.

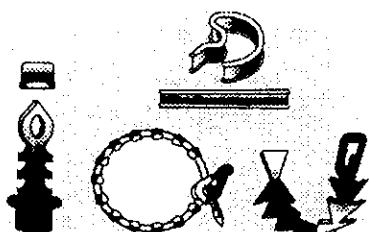


Figura 52

* Vasos: tapas a presión, tapas selladas o soldadas, películas.

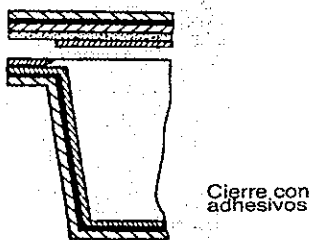
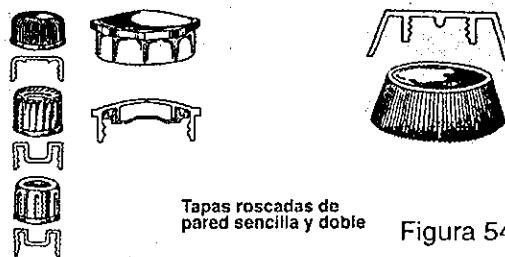


Figura 53

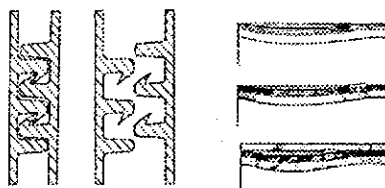
* Botellas y cuerpos huecos: cierres normalizados y estandar, cierres soldados, enrollados y caperuzas roscada para recipientes de cuello ancho.



Tapas roscadas de pared sencilla y doble

Figura 54

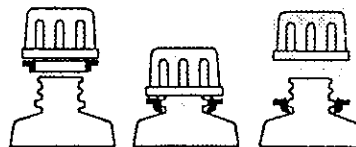
* Cierres plásticos: de presión o retención, embutidos o tapones, alambre retorcido, alambre doblado, jaladera, válvula de aerosol, clips, zip, cierres con inserciones, tapas roscadas, soldado con ultrasonido.



Tipos de cierres y cremalleras

Figura 55

* Cierres normalizados que pueden abrirse y cerrarse infinidad de veces: cierres de presión, tracción y desplazamiento, tapones, caperuzas, cierres roscados.



Tapa roscada de seguridad

Figura 56

* Cierres con garantía que no pueden cerrarse de nuevo: cierres pegados, sellados, soldados, tapones de seguridad y tapas enrolladas.

COMBINACIÓN DEL PLÁSTICO CON OTROS MATERIALES

* Vidrio con revestimiento de poliestirenos expandido, películas de polietileno, inmersión en PVC blando.

* Metal con revestimientos plásticos como fenólicas, resinas epóxicas, copolímeros de vinilo, película de PP, PVC y adhesivos plásticos.

⁷⁷ Kühne, G., *Ibid.*, p. 168-195; Rodríguez Tarango, J. A., *op.cit.*, p. 125-126.

* Papel y cartón con revestimientos de materiales celulósicos, algunos ejemplos son: polibond = polietileno+papel bond, poliglassine = polietileno+papel glassine, polifán = polietileno+celofán, celopolial = polietileno+aluminio+celofán.

PRESENTACIONES COMERCIALES DE ENVASES PLASTICOS

* Botellas de hasta 2 litros de poliestireno, PVC; polietileno de baja densidad para aceites, vinagres, salsas condimentadas, escabeches, jugos, agua natural, vino tinto, bebidas alcohólicas; de PET para alimentos y bebidas; LDPE para leche, crema, mantequilla y nata; HDPE para bebidas con o sin gas; PS para zumos no naturales o bebidas de frutas, botellas con asa.



Figura 57

* Botes (200 ml.- 2.5 lts) normalmente de boca ancha, PVC para bebidas instantáneas, vinagretas, pepinos, escabeches.



Figura 58

* Botellas y pequeños bidones (2-20 litros) de PVC para productos líquidos; HDPE para leche, productos químicos; polietileno de alta densidad de elevado peso molecular (HMWHDPE) para piezas y pequeños envases industriales; PP para fármacos.

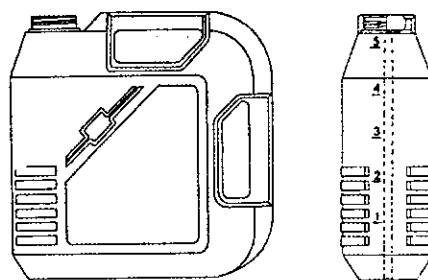


Figura 59

* Tambores rectangulares y cilíndricos (20-250 litros) de HDPE y HMWHDPE para productos químicos industriales o agrícolas, también se usan en alimentos, aceites esenciales, especias, fármacos.

Barriles abiertos por arriba (30-250 litros) de HDPE y HMWHDPE para pinturas, fármacos, productos químicos.

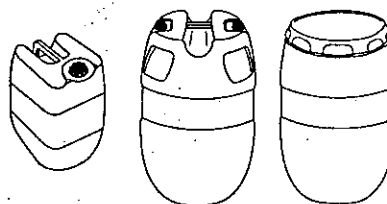


Figura 60

* Vasos (100-250 ml).

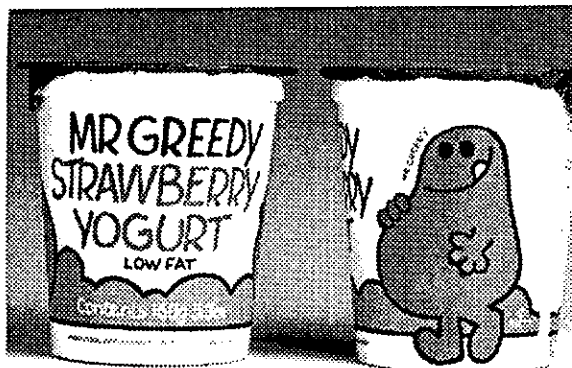


Figura 61

* Redes (7-250 mm) rómbicas, cuadradas o rectangulares, HDPE, LDPE, PVC-B, PS, para frutas y verduras, botellas de vino.

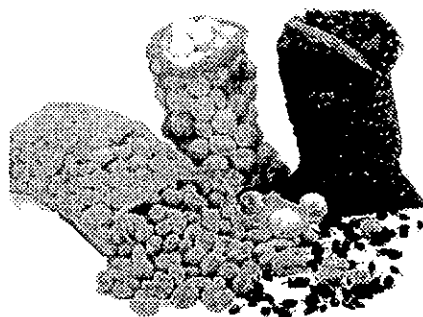


Figura 62

* *Blister Pack* utilizado con artículos pequeños sobre cartón, charola de aluminio o estireno, donde la película plástica se adhiere al perfil del producto para protegerlo y darle mayor presentación.

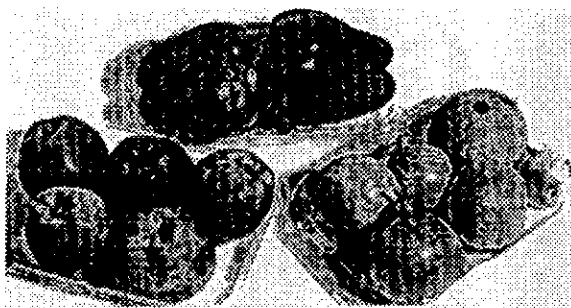


Figura 63

* *Skin Pack* parecido al anterior solo que no se moldea a la forma del producto, sino que se adhiere a éste, formando una piel.



Figura 64

* Auxiliares de transporte: plataformas, charolas, cajas, cajones, cajas plegables, hieleras, rejillas de refrescos.

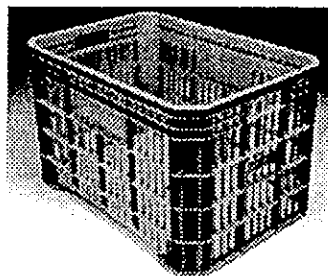


Figura 64

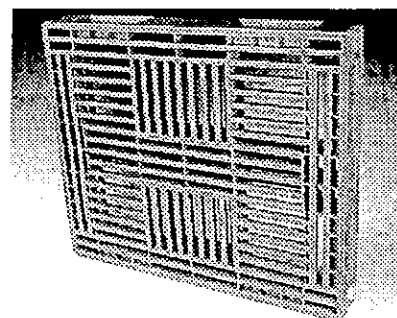


Figura 65

Tapas ⁷⁸

* *Push and pull* = oprime y jala.

* *Flex-band* = banda de seguridad que hay que desprender antes de usar el producto.

* *Hinged* = orificios dosificadores de diferentes tamaños, con tapa, polipropileno y liners, en atractivos colores.

* *Turret Seal* = dosificador plegable, polietileno.

USOS COMERCIALES:

Tabla de consumo de los principales plástico en México (1992) ⁷⁹

Polietileno de baja densidad	304.00 tons.
Polietileno de alta densidad	130.00 tons.
Polipropileno	41.00 tons.
Cloruro de polivinilo	46.00 tons.
Poliestireno	55.00 tons.
Polietileno tereftalato	15.00 tons.
Poliamidas	
Policarbonato	0.06 tons.
Total	592.06 tons.

⁷⁸ Marina, R. Testimonios Acerca de la Presentación: Nueva Generación de Tapas en el Mundo en: *Industria-Noticias*. Mayo-junio, 1991. p. 34-41.

⁷⁹ Blanco Vargas, R. Reciclaje de Envases Plásticos en: *Empaque Performance*. Marzo 94. p. 23.

ESPECIFICACIONES Y NORMAS

CÓDIGO PARA PLÁSTICOS ⁸⁰

Tamaño mínimo del triángulo, 1/2 pulgada. Debe usarse en envases y tapas, el triángulo puede ser menor en envases pequeños (mayores de 8 onzas), requieren un diseño especial. Los recipientes menores de 8 onzas no están obligados a llevar código. El tamaño máximo del triángulo será de 2 pulgadas. El código deberá ser colocado en el fondo del envase tan cerca del centro como sea posible.

1- PETE o PET	2- HDPE o PEAD
3-V o PVC	4- LDPE o PEBD
5-PP	6-PS
7-OTHER	

1- Polietilén Tereftalato
2- Polietileno de alta densidad
3- Cloruro de polivinilo
4- Polietileno de baja densidad
5- Polopropileno
6- Poliestireno
7- Otros plásticos



Figura 67

⁸⁰ Alvarez Bilbatua, E. Uso correcto del Sistema SPI para Codificación de Envases Plásticos en: *Empaque Performance*. Mayo-junio. No.1. 1991. p. 5-11.

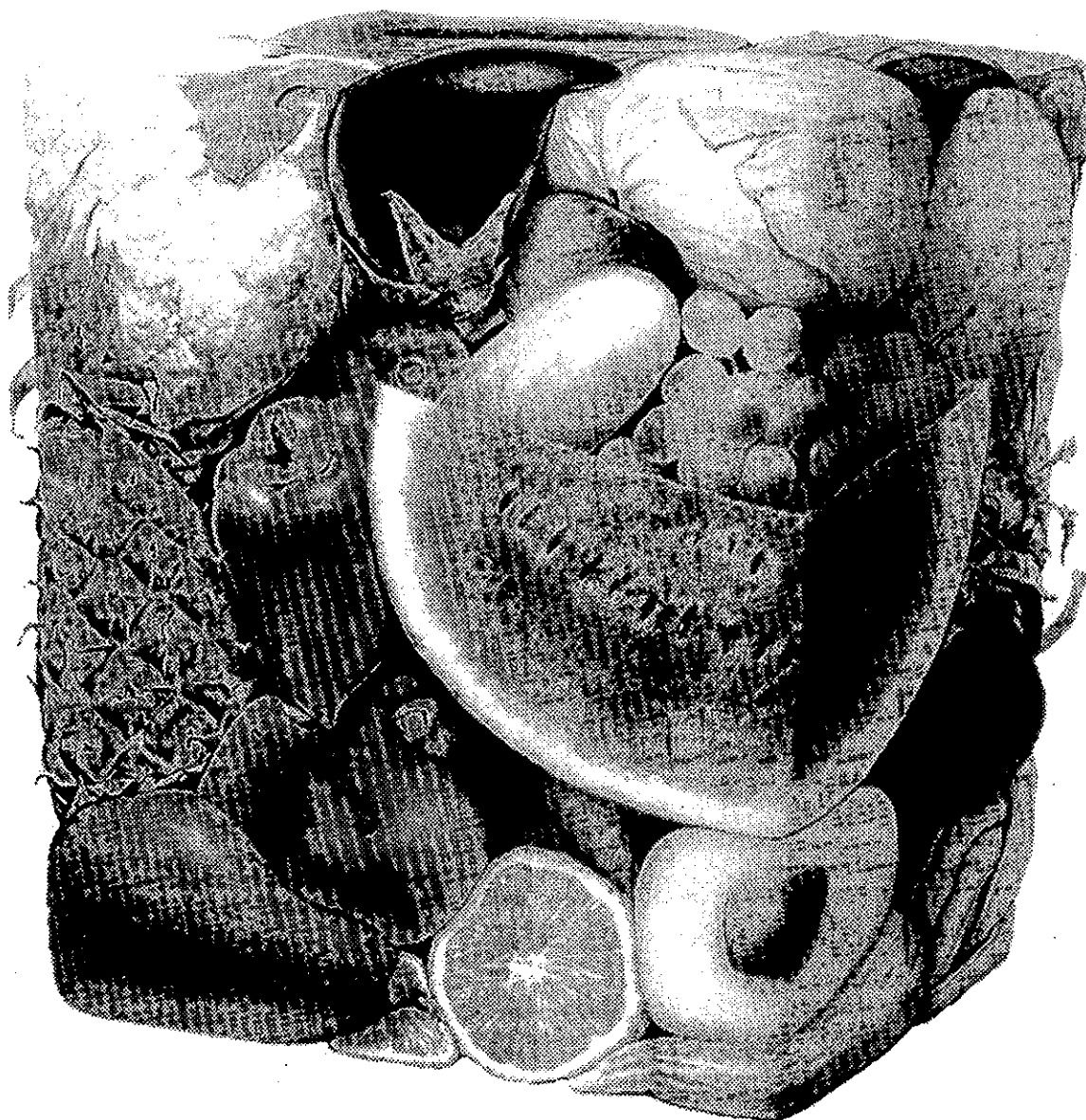


Figura 67

CAPÍTULO 3

DISEÑO DE UN ENVASE

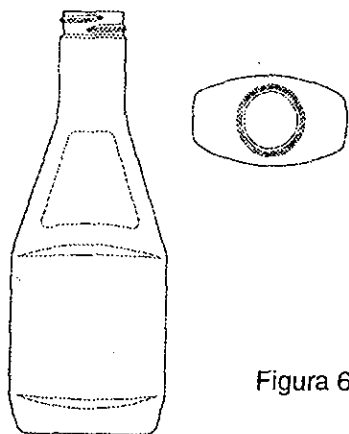


Figura 69

Para la creación de un nuevo envase o el rediseño de uno ya existente, se requiere tener toda la información necesaria del producto, la que analizaremos en este capítulo, así como contar con el personal adecuado para interpretar la información y transformarla en un nuevo desarrollo.

En el capítulo anterior estudiamos los materiales con el fin de conocer sus características y propiedades para poder evaluarlos al momento de decidir las necesidades del producto, fabricante y consumidor.

3. Desarrollo de un envase o embalaje

En este capítulo veremos todos los puntos que debe considerar el diseñador o el in-

SISTEMA LOGISTICO PARA EL DESARROLLO DE ENVASES												
Departamentos involucrados Puntos a revisar	GERENCIA	DESARROLLO	MERCADOTECNIA	PUBLICIDAD	JURIDICO	DISTRIBUCION	CONTROL CALIDAD	VENTAS	DISEÑO	PRODUCCION	COMPRAS	ALMACEN
	1 Características especiales del producto	*										
2 Promedio requerido de vida en exhibición						*		*		*		
3 Vida útil del producto		*					*	*		*		
4 Posicionamiento en el mercado			*			*	*	*				
5 Calidad de la competencia			*			*	*	*				
6 Los envases mas usados para este tipo de producto son	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
7 Definición del mercado final	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
8 Definición del consumidor final	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
9 Estrategias de penetración del envase	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
10 Canales de distribución			*	*	*	*	*	*				
11 Envases en uso actualmente										*	*	
12 Procedimientos de almacenaje y líneas de distribución (problemas)						*						*
13 Diseño de envases y etiquetas			*	*				*	*			
14 Tamaños o presentaciones con mayor demanda			*	*				*				
15 Problemas de control de calidad							*					
16 Opciones del envase		*	*	*			*	*	*	*		
17 Imagen del producto			*	*			*	*	*	*		
18 Producción estimada	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	
19 Lugar de fabricación del envase	*	*							*	*	*	
20 Posibles proveedores	*	*							*	*	*	
21 Resistencia del envase (necesidades y capacidades)	*	*							*	*	*	
22 Manejo del envase	*	*				*	*	*	*	*	*	
23 Llenado del envase	*	*				*	*	*	*	*	*	
24 Aspectos legales, marca, registros				*	*			*	*	*	*	
25 Consideraciones del diseño de la imagen del producto (colores,tamaño)			*	*			*	*	*	*	*	
26 Características del envase			*	*			*	*	*	*	*	
27 Forma de producción									*	*	*	
28 Localización de proveedores	*								*	*	*	
29 Otros posibles proveedores	*								*	*	*	
30 Relación entre el peso del envase y el volumen de carga		*				*	*	*	*	*	*	*
31 Tipos de transporte a utilizar	*					*	*	*	*	*	*	*

geniero responsable del desarrollo del envase o de la línea de envases, entre los que se encuentran:

1. El producto. Refiriéndonos al contenido del envase, sus características, sus propiedades y los cuidados que requiere.
2. El consumidor. La persona o grupos de personas que van a comprar y/o a usar el producto, por lo que se requiere ver las tendencias del mercado y los adelantos en envases.
3. El productor. La persona que tiene el producto y necesita envasarlo para salir al mercado. Debemos conocer sus recursos técnicos y económicos.
4. La distribución. Medios que utilizaremos para llevar el envase del fabricante al productor y del productor a los comercializadores o vendedores, para que sea accesible al consumidor. Evaluaremos qué tipos de transporte se van a utilizar en la distribución el producto.
5. Factores ecológicos. Actualmente debemos velar por el medio ambiente, veremos las posibilidades de reciclaje o reuso del envase o embalaje, lo cual puede convertirse en una ventaja.
6. El envase. Para llegar a nuestra meta, que es el diseñar un envase, necesitamos conocer cuáles van a ser las funciones del envase para "el producto" a contener.
7. Tapas y cierres. Una vez seleccionado el cuerpo del envase, debemos buscar las posibilidades de cierre para seleccionar la mejor opción.
8. Diseño gráfico en el envase. Abarca las ilustraciones y los textos, que además de ser atractivas al consumidor, deben respetar las restricciones legales del país donde se comercialice.

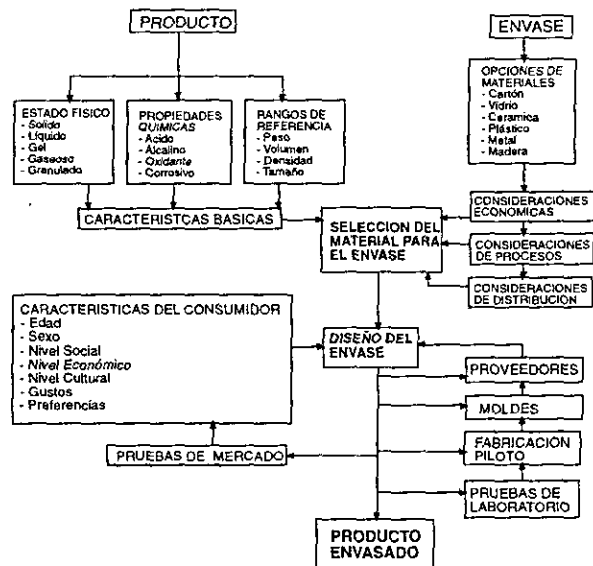
Como se vé todas estas consideraciones involucran muchas áreas, reafirmando que el desarrollo de un envase requiere de un

grupo interdisciplinario y de la participación de todos los departamentos de la empresa y, en algunos casos, cuando la empresa no cuente con un departamento específico, como podría ser el de mercadotecnia o el de diseño, se recomienda la contratación de un despacho externo para su colaboración en beneficio del envase y de la empresa.

En la página anterior se presentó un diagrama logístico de la participación de cada departamento de la empresa o de asesores externos.⁸¹

Todos los puntos a considerar por los diferentes departamentos se intercalan para formar la guía de propuestas para el diseño del envase. Claro que éstos deben ser jerarquizados, según las posibilidades del fabricante, que a fin de cuentas será quien lanzará el producto al mercado, pero nuestra función como diseñadores será propo-

DIAGRAMA PARA EL DISEÑO DEL ENVASE



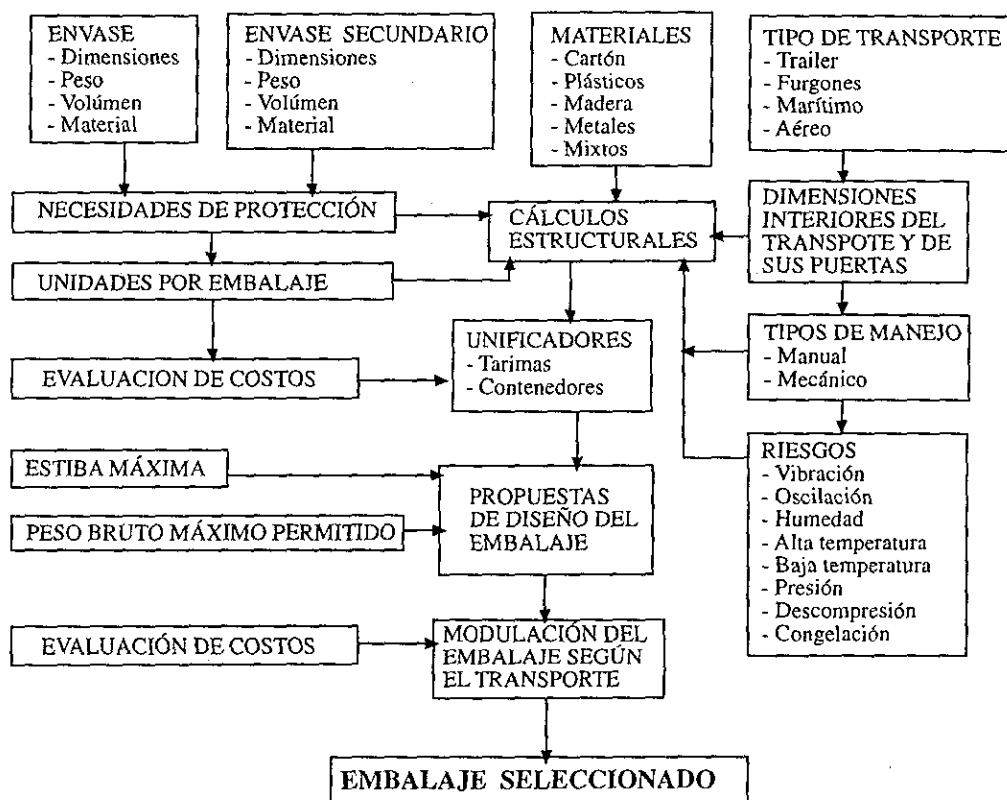
81 Guzmán Siller, C. F.

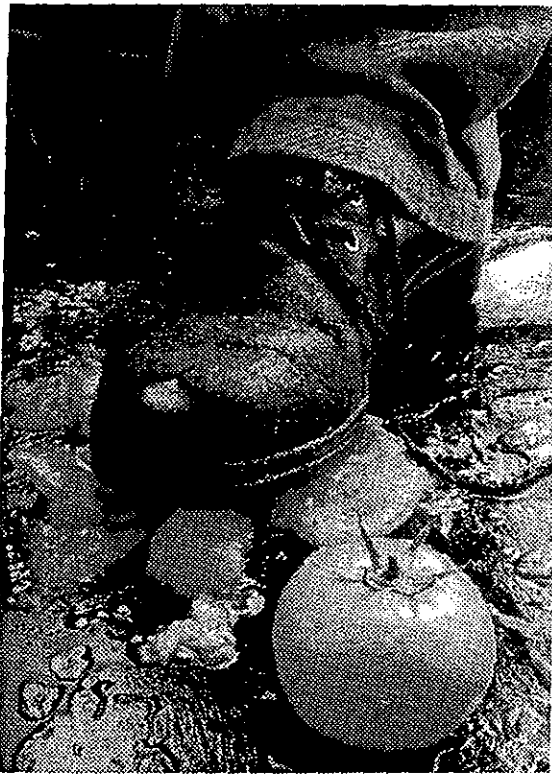
tra función como diseñadores será proponer el mejor envase con todas las variantes que analizamos. Con el fin de dar el mejor resultado al mercado ya que será el cliente quien decida si lo compra o no, según las ventajas o propiedades que el nuevo producto presente, algunas veces los cambios son solo de imagen para actualizar el producto. Un estudio de mercado nos dirá las expectativas o deseos del consumidor.

Para el desarrollo de un envase propongo el anterior diagrama donde vemos cómo interactúan las variantes.

Así mismo, es importante el diseño del embalaje porque en la mayoría de los casos es éste el que permitirá que el envase llegue en buenas condiciones al consumidor y que el fabricante tenga poca o nula merma de su producto. Aquí se manejan algunas variantes de las que se usaron para el diseño del envase y otras específicas como son, si el producto se va a manejar en tarimas, se deberán de tomar en cuenta los cálculos estructurales y de estiba y el acomodo en los medios de transporte para ver sus costos de distribución. Presento un diagrama para el diseño del embalaje.

DIAGRAMA PARA EL DISEÑO DEL EMBALAJE





del producto.

Figura 70

Ya hemos definido que este estudio está dirigido a frutas y verduras naturales o procesadas. Consideremos los productos procesados por la pasteurización como en el caso de los jugos; de cocimiento para papillas o purés; la deshidratación, en casos de producto en polvo o deshidratados; y los curtidos en salmuera o almíbar para las conservas. Algunas de las presentaciones a las que me refiero son:

* para frutas: frescas, en jugo, concentrados de pulpa, en puré, deshidratadas, congeladas, en almíbar.

* para verduras: frescas, congeladas, en salmuera, en aceite, en puré, deshidratadas.

Los productos frescos son susceptibles a muchos tipos de problemas por falta o exceso de agua, plagas, o cambios extremos de temperatura. Muchos de los productos se pueden perder por daños y

deterioros entre la cosecha y el consumidor final, por lo que los embalajes juegan un papel muy importante en su protección para evitar que se pierda el producto.

Los requerimientos de protección para estos productos recaen en dos áreas: el envase y el embalaje. Por lo que la estructura del embalaje deberá ser fuerte, para que tenga una larga vida y pueda ser reusado varias veces, y estar diseñado para minimizar los daños. Algunas veces solo son utilizados una vez, generalmente cuando los mercados de destino están lejos del área de producción. Un ejemplo de esto son los mercados de exportación. En algunos casos el costo del embalaje puede elevarse, por su presentación, por el material utilizado, por las impresiones requeridas, esto solo debe ocurrir en caso de que el producto lo requiera y siempre y cuando el mercado soporte el precio.

Las frutas tienen funciones fisiológicas de respiración y transpiración produciendo vapor de agua, por lo que es difícil envasarlas frescas. Antiguamente se utilizaban materiales naturales como el arroz, la paja y el aserrín para absorber la humedad, éstos no son muy recomendables, porque absorben la humedad pero la conservan, acelerando la putrefacción; después se empezó a utilizar la espuma plástica, la cual absorbe la humedad, pero no evita que ésta se produzca.

Lo que se recomienda para preservar las frutas y evitar la formación de vapor de agua es una cámara con alta concentración de bióxido de carbono y poco oxígeno, ya que controla la respiración de la fruta y le da una vida más larga. A esto se le llama "Método CA" (que es un compuesto de oxígeno y bióxido de carbono), el cual se logra con el uso de películas plásticas como el polietileno, cloruro de polivinilo y poliestireno. La más usual es el polietileno

como el polietileno, cloruro de polivinilo y poliestireno. La más usual es el polietileno porque con sus propiedades crea el bióxido de carbono.

Algunos ejemplos de la conservación de frutas que podemos nombrar son:⁸²

* Las peras se conservan mejor en películas de cloruro de polivinilo a temperatura ambiente y en polietileno a bajas temperaturas, con un espesor de 0.05-0.06 mm.

* Las manzanas deben ser enfriadas primero y luego envueltas en polietileno con espesores de 0.03 a 0.05 mm.

* Los cítricos no es conveniente envasarlos en bolsas porque producen demasiada humedad y se pudren; sin embargo, se pueden envolver individualmente en película de polietileno de 0.018 a 0.02 mm de espesor y mantenerlos a 5 °C y así lograr un buen resultado.

* Las toronjas, si se cosechan en tiempo de mucho calor no pueden envolverse en plástico, pero si se cosechan en climas frescos se les puede fumigar por un tiempo con gas de sulfuro anhídrico para prevenir los daños causados por la humedad de la envoltura plástica.

* Los plátanos son envueltos con películas permeables al aire para retrasar su maduración. En transportaciones de grandes distancias lo mejor es la película de polietileno de 0.02 mm.

Investigadores de envases llegan a las siguientes conclusiones: las frutas, entre más maduras, son más suaves y se pueden lastimar en la parte exterior más fácilmente. Entre más tarde se cosechan, más

cerca están del punto de descomposición y es más fácil dañarlas. Si se cosechan más temprano tienen una vida más larga y son más resistentes a los golpes. Otra medida a seguir es que la fruta sea enfriada o refrigerada antes de embalsarse para estabilizar los procesos de respiración y transpiración.

Para el caso de los vegetales, el mejor método para preservarlos, por un largo período de tiempo, es manteniendo la humedad constante dentro del envase y esto se ha logrado desarrollando una combinación de cloruro de calcio y una resina especial. Otro sistema es con una "película multifuncional", la cual está hecha de polietileno y silicón activado con etileno con propiedades de absorción. Esta película tiene propiedades de preservación por el etileno y una cámara para "CA" (compuesto de oxígeno y bióxido de carbono).

De las presentaciones de los alimentos procesados, los jugos de frutas y verduras tienen gran demanda tanto en nuestro país como en el exterior. Existen varias categorías para estas bebidas:⁸³

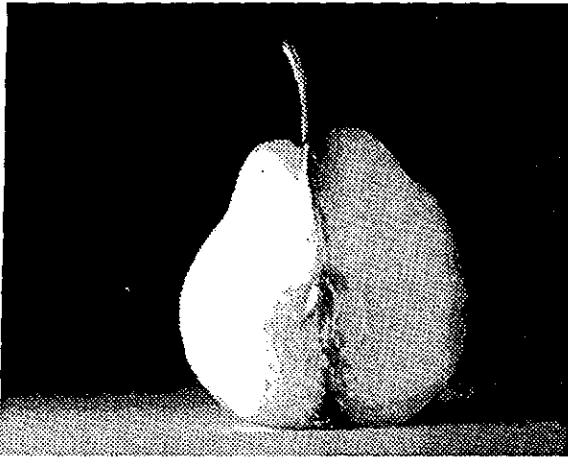
* Jugos extraídos de frutas y sometidos a tratamientos de preservación, tal como la pasteurización.

* Jugos preparados a base de pulpas o concentrados de frutas con diluciones acuosas y aditivos, sometidas a tratamientos de preservación.

* Bebidas con sabores y/o aromas de frutas, como esencias naturales, esencias sintetizadas y las bebidas carbonatadas.

82 KADOYA, T., *op. cit.*, p. 295-299.

83 Novedades en Jugos de Frutas Procesos y Empaques en: *Empaque Internacional*, p. 64.



Envase al vacío. Los productos son llenados a presión, para provocar el vacío en el envase y sellarlos. El éxito de este envase depende de que se hayan llevado a cabo métodos apropiados durante el vacío, sellado, transportación y almacenamiento.

Si el vacío no se logró, los alimentos se pueden oxidar o descomponer porque los microorganismos crecen más rápido en presencia del oxígeno, ya que solo requieren un nivel de 0.5% de oxígeno para su reproducción. Entre menos bacterias contengan los alimentos a la hora de envasarlos, mejor serán preservados.

Envase de atmósfera modificada. Son aquellos que se envasan en presencia de gases. Este tipo de envase se usa en frutas y verduras para detener o aumentar el tiempo de maduración, así como para controlar su transpiración; los gases que se utilizan son mezclas de nitrógeno y dióxido de carbono.

Envase cerrado libre de oxígeno. En este método el oxígeno es sacado, la atmósfera es cambiada al vacío, evitando así el crecimiento de bacterias y la oxidación. El proceso es simple: poner el alimento en el envase seleccionado con una alta barrera de gases, se introduce el a-

gente libre de oxígeno y se sella el envase.

Envase aséptico. En 1917 la introducción de envases metálicos esterilizados para alimentos se empieza a desarrollar.

La aplicación de este sistema para envases de cartón aséptico se originó en Suiza en 1951 en el envase para leche, y no fue sino hasta 1961 que Tetra-Pak Co. lo industrializó. En 1965 se empezó a usar en alimentos sólidos y por primera vez se usaron los cuartos bioclínicos o esterilizados. Actualmente son muy utilizados en jugos y bebidas no carbonatadas.

Esterilización de microorganismos por calor. En la mayoría de los alimentos procesados con agua, el crecimiento de microorganismos que ésta contiene, los contamina. Estos productos, antes de transportarlos al mercado, se esterilizan hirviéndolos para matar las células de microorganismos que vegetan en ellos. Los alimentos enlatados o embotellados y termoprocesados son esterilizados a altas temperaturas (110-120 °C).

La mejor manera de preservar los alimentos envasados es eliminando los microorganismos por medio de calor, después de ser envasados. Existen dos métodos para llevar a cabo el proceso de esterilización:

- 1) Con bajas temperaturas por un largo período.
- 2) Con altas temperaturas por un tiempo reducido.

Esterilización con microondas y rayos ultravioleta. Las microondas, los rayos infrarojos, gama y ultravioleta son usados para esterilizar los alimentos.

Se han creado sistemas continuos de esterilización de alimentos con microondas

Se han creado sistemas continuos de esterilización de alimentos con microondas donde alcanzan una temperatura de 127°C. Las microondas también se usan a nivel casero para descongelar, calentar o cocer los alimentos.

Control de microorganismos a bajas temperaturas. Después de envasar la mayoría de los alimentos frescos y procesados son transportados al mercado a bajas temperaturas. Los microorganismos que causan putrefacción no se desarrollan a temperaturas de -10 °C, pero algunas solo requieren de -5 °C.

Los alimentos transportados a baja temperatura se clasifican así:

- 1) Alimentos fríos. Para transporte y venta, requieren una temperatura de 5 a 10 °C.
- 2) Alimentos helados. Para transporte y venta, a temperaturas entre -5 a 5 °C.
- 3) Alimentos congelados. Para su protección, transporte y venta, a temperaturas de -5 °C.

Control de microorganismos con preservativos y PH. Los preservativos y el PH disminuyen el crecimiento de microorganismos en alimentos procesados. Éstos algunas veces son controlados con la adición de ácidos orgánicos. Algunos reportes dicen que los preservativos de alimentos alcanzan como máximo los siguientes porcentajes: alcohol 50%, es un preservativo que produce un ambiente alcalino; agua 48%, es una sustancia neutra; y ácido cítrico o láctico 2%, reduce la alcalinidad.

Procesos de filtración. El usos de enzimas para descomponer las pectinas y los almidones en los jugos y la eliminación de sus residuos, nos dá mayor claridad o transparencia y mejor flujo en los jugos,

pero en algunos países, como en Alemania, se requiere de autorización para utilizarse en productos alimenticios.⁸⁴

Procesos de ultrafiltración. Se utilizan con jugos cítricos, trabajando con membranas compuestas de fibras huecas. El flujo del líquido destinado a la filtración, va tangencialmente a la superficie de la membrana de porosidad minúscula, evitando la formación de una capa de depósitos, con lo cual se logra mejorar la claridad y el flujo. No se requiere de enzimas.⁸⁵

Independientemente del proceso a que sea sometido el producto, éste contiene aditivos que pueden fungir como complementos alimenticios, colorantes, preservativos, saborizantes, controladores fisiológicos, sal de calcio, auxiliares de proceso, controladores del medio ambiente, ácidos o alcalinos = PH. El azúcar es utilizado en el envasado de frutas, jugos, productos de tomate, vegetales, condimentos, mermeladas, sopas, postres, ya que agrega muchas propiedades a los productos: valores nutricionales, control del sabor, dulzura, color, brillo, antioxidante, viscosidad, cuerpo, tensión superficial, cristalización y textura.*

Para poder hacer el diseño y la selección del envase, el punto más importante es conocer el producto que vamos a envasar ya sea fruta o verdura. Saber la consistencia del producto, si es sólido, pastoso, líquido o mixto, con una parte líquida y otra parte sólida, o si se va a manejar en polvo. Hay que considerar si tiene un tamaño predeterminado o tiene que ajustarse el tamaño según los resultados del departamento de mercadotecnia.

84 Idem.

85 Idem.

86 López, A. *A Complete Course in Canning*. p. 120.

materiales; si es abrasivo, corrosivo, si su PH es ácido o si se contamina fácilmente. Un ejemplo es el puré de tomate, que requiere recubrimientos especiales cuando se envasa en lata. En cambio la piña no causa esta reacción.

También hay que definir si el producto es frágil o fuerte; ligero o pesado; su densidad; cuidar su apariencia, color, sabor y consistencia. Ver qué protección requieren las frutas o verduras para conservar todas sus características como son el olor, el color, etc.; si es sensible a la luz, al agua, al oxígeno, al calor o al frío.

Determinar el tiempo de vida del producto. Analizar cómo se va envasar el producto; en frío, en caliente o si se le va a aplicar calor después de envasado.

En el caso de que el producto se exporte, se deben investigar las normas oficiales, para cumplir con sus lineamientos y que el producto no sea rechazado, y ver si algún ingrediente del contenido del producto tiene alguna restricción de uso en el país determinado.



Figura 72

3.2 Requerimientos del consumidor

Después de haber determinado las características del producto, tenemos que empezar a ver las necesidades del consumidor y del productor. Algunas veces se prefiere ver primero las necesidades y capacidades del productor y después las del consumidor. Yo recomiendo primero ver las necesidades y requerimientos del consumidor y luego, según las capacidades del fabricante, tratar de satisfacer al máximo lo que desea el consumidor. De esta manera considero que se obtienen mejores resultados para ambas partes.

Empezaremos por conocer a los consumidores potenciales, su edad, su sexo, su nivel socioeconómico y cultural para poder definir una imagen del producto y un posible rango de precios. Habiendo determinado el segmento del mercado al cual nos vamos a dirigir, hay que estudiar sus gustos, preferencias, necesidades, hábitos y costumbres.

El conocer a nuestra competencia nos podrá dar ventajas sobre ellos al momento de

conocer sus presentaciones, su sistema de ventas, el alcance de su mercado, sus precios y debilidades. Si además hacemos encuestas a los consumidores de su opinión del producto, envase y tamaño, podremos conocer mejor sus necesidades. De esta manera podemos marcar nuestro plan de ataque y saber cuáles serán nuestras fortalezas ante nuestros competidores. Dentro de los aspectos que debemos definir con los consumidores se encuentran:

1. el tamaño del envase o qué presentaciones se van a manejar, dependiendo de la capacidad de compra y el manejo del usuario;
2. ver si el consumidor requiere de una tapa sellada, de abrir y cerrar, con dosificador, con orificios para rociar o cualesquiera que sean las necesidades del usuario con respecto al producto a manejar, para satisfacerlo;
3. debemos analizar el tipo de envase que les gustaría, rígido o flexible, desechable, retornable, rellenable o decorativo, si le interesa que fuera reciclable o si cree requerir de un asa o soporte para poder manejarlo más fácilmente;
4. tratar de descubrir sus preferencias hacía algún color, o transparencia para poder ver y medir el producto o si es suficiente una mirilla vertical para medir el producto restante;
5. otro dato importante es la información que le interesaría al consumidor tener del producto, sus ingredientes, el valor nutricional del producto, las cantidades que contiene de grasas, azúcares, sales, colesterol. Estos datos son importantes para personas, que por algún problema, requieran un cuidado especial en uno de estos rubros, y que, pudiendo ser nuestros consumidores, no lo son por no conocer estos valores;
6. el saber si les interesa conocer dónde fueron cosechados los productos, por qué procesos pasó, cómo se usa, o alguna re-

ceta, muchas veces dicha información puede ganarse la confianza del consumidor;

7. también el conocer el lugar donde acostumbra a comprar el producto, ¿por qué ahí? ¿le gustaría poder comprarlo en otro lado? Estos datos nos pueden ayudar a definir los métodos de distribución.

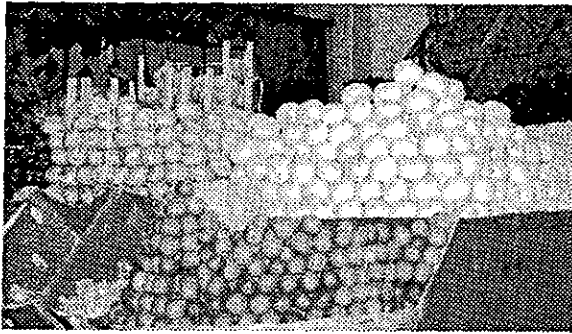


Figura 73

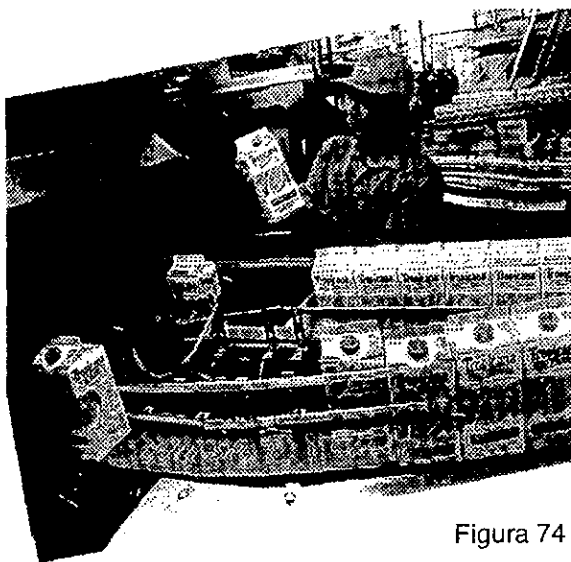


Figura 74

3.3 Consideraciones del productor

Primero definimos cómo era el producto y qué requería para su protección y vida.

En la sección anterior vimos las consideraciones del consumidor, ahora veremos cuáles son las capacidades del productor para satisfacer sus requerimientos.

Las especificaciones del productor irán de acuerdo a las máquinas con que cuenta, si requiere mandar a maquilar el envase, tomar en cuenta su acoplamiento a las máquinas de llenado.

La decisión de la selección del material de envase siempre estará en manos del productor, preferentemente debe ser sugerida por un ingeniero o diseñador. La persona que mejor conoce el producto, las máquinas y los consumidores es el productor, él deberá darnos la pauta del material o de las opciones que tenemos para desarrollar el diseño. Si el producto a envasar no es compatible con el material sugerido o con las máquinas de llenado con las que se

cuenta, el diseñador o el ingeniero, tendrá que evaluar con el fabricante la manera de llevar a cabo el proyecto.

Una vez seleccionado el material, debemos revisar sus propiedades y defectos, los cuales compararemos con las necesidades del producto y veremos si son compatibles, si cubren los requisitos del producto o requerimos de otro material para reforzar el nuevo envase. El producto es lo más importante, pero debemos tomar en cuenta los gastos que se producirán en el envase y valorar en qué momento vale la pena invertir un poco más para lograr un mejor envase, y cuándo los precios de mercado, no nos lo permiten.

La primera selección que hace el productor o el diseñador, es saber en qué presentaciones se vá a manejar el producto; dependiendo de esto, se determina qué máquinas se utilizarán en el envasado, lo que nos puede llevar a algunas limitantes.

De igual manera debemos determinar la forma de sellado o tapa que requiere el producto, considerando las necesidades del consumidor, y si su costo es rentable para el productor.

Éste deberá determinar sus capacidades económicas en cuanto al envase, considerando el costo de los moldes, si requiere de uno exclusivo o si mejor se decide por un envase genérico y hace su inversión en la imagen gráfica. El transporte y el almacenaje serán también factores determinantes para el cálculo de costos.

Los proveedores del material o del envase deben ser cuidadosamente seleccionados de acuerdo con sus capacidades de entrega, su calidad del producto, sus precios y su formalidad para cumplir con los tiempos y especificaciones.

Si el producto vá a ser destinado a exportación, al momento de ser diseñado el envase, deberá hacerse una revisión de las normas y restricciones del país, ahorrando así tiempo y dinero al productor.

Los aspectos que debe revisar el productor con su diseñador e ingenieros de planta son diversos. A continuación muestro una tabla con estos aspectos diseñada por el Ing. José Antonio Rodríguez Tarango.⁸⁷

Funciones protectoras

a prueba de gases _____
 a prueba de humedad _____
 impermeabilidad _____
 a prueba de rayos solares y UV _____
 agentes atmosféricos _____
 conservación de aroma _____

Estabilidad

agentes químicos _____
 climatización _____
 protección al calor _____
 protección al frío _____
 protección por congelación _____
 protección a la radiación _____
 contra gases _____
 a altas temperaturas _____
 contra aceites _____
 contra agua _____

Resistencia física

a la tracción _____
 al estiramiento _____
 al desgarre _____
 a la flexión _____
 al corte _____
 al rozamiento _____
 a la compresión _____
 contra punzadas _____
 a golpes _____
 suavidad _____

Maquinabilidad

hermeticidad _____
 deslizamiento _____

dotado de elasticidad _____
 estabilidad dimensional _____
 contracción térmica _____
 a prueba de rizado _____
 obturación a sustancias heterogéneas _____
 aptitud para adhesivos _____
 protección electricidad estática _____

Comodidad

portabilidad _____
 fácil de abrir y cerrar _____
 unidad de distribución _____
 apto para impresión _____
 modulable _____
 posibilidad de reutilizar _____

Factor económico

precio unitario _____
 productividad _____
 racionalización del envase _____
 normalización _____
 carga y descarga: transporte _____
 almacenamiento _____
 sistematización _____
 embalaje _____

Higiene

protección entrada objetos extraños _____
 protección olores desagradables _____
 control de reglamentación _____
 seguridad _____
 protección contra falsificación _____
 contra descomposición _____
 protección contra microbios _____
 a prueba de cambios de olor _____

Factor comercial

aptos para rotular _____
 grado de suavidad _____
 transparencia _____
 lustre _____
 efecto de coloración _____
 grado de blancura _____
 forma de estructura _____
 moda _____
 fácil de diferenciar _____
 que sea agradable _____

Aspecto social

reciclable o reutilizable _____

recursos accesibles

reducción de recursos y energía _____
normalización _____

Además de todas estas variables del producto, del consumidor y del productor, se deben de considerar para determinar el diseño del envase y su embalaje, los medios de manejo y distribución a los que va a ser sometido el envase.

Este trabajo de análisis se debe hacer en forma multidisciplinaria con todas las áreas involucradas en el desarrollo del proyecto, ya sean internas o externas, para que al momento de lanzar el producto al mercado no haya contratiempos de tipo logístico. Si desde el principio existe una comunicación estrecha entre todos los departamentos, se evitarán conflictos y se lograrán mejores resultados.



Figura 75

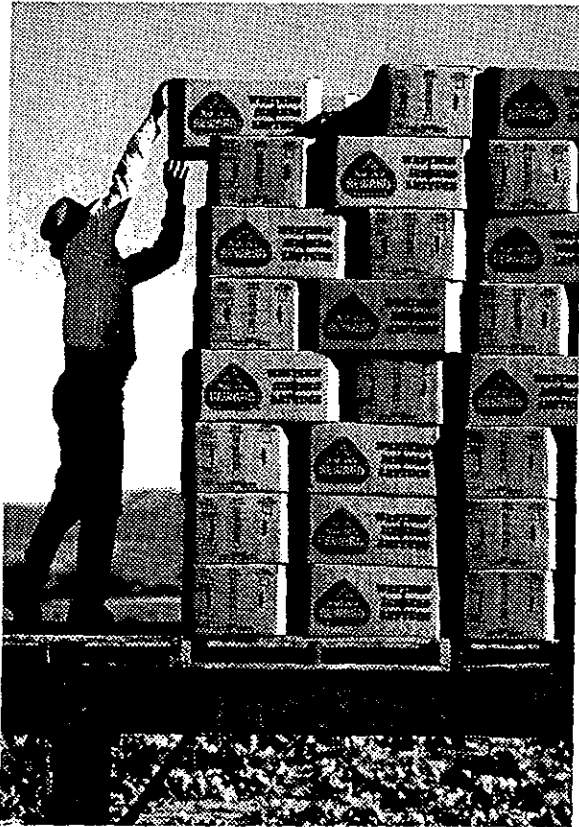


Figura 76

3.4 Consideraciones de los riesgos de distribución

Para que un producto logre comercializarse debe planearse un sistema de distribución para que pueda llegar al consumidor en buenas condiciones, porque de ello dependerá su venta.

El proveedor de envase deberá entregarlo en la planta de producción, ya sea en rollos, pacas, pallets; ésto se debe definir con el proveedor de acuerdo con las máquinas y equipos que se tengan en la planta.

Luego pasaremos al llenado del envase, a control de calidad y al envase secundario, el cual puede ser en cajas o en pallets con separadores de cartón o plástico y envueltos en película encogible. Si el volúmen lo

requiere, se debe embalar en tarimas para facilitar el manejo, en planta, de carga y descarga.

El envase secundario y el embalaje deben comunicar de qué producto se trata, cuántas piezas contiene, su peso, la capacidad de cada pieza, lugar de producción, al destino que va, el nombre del productor.

Para definir si se requiere envase secundario, así como qué tipo de embalaje, debemos hacer una ruta crítica, considerando todos los pasos a los que se verá sometido el envase con un diagrama de cómo se llevaría a cabo la comercialización.

- * Productor - consumidor
- * Productor - minorista - consumidor
- * Productor - mayorista - minorista - consumidor
- * Productor - agente o importador - mayorista - consumidor

A los riesgos que se ve expuesto el envase y el embalaje son:

- * Impactos verticales y horizontales. Caídas o aventones de los productos.
- * Vibración. Frecuencia de movimientos a la que se someten los envases por la aceleración, ya sea en vehículos terrestres, aéreos o marítimos, que se concentran en aceleraciones longitudinales, laterales y verticales.
- * Compresión. Exceso de peso sobre el envase, el cual vence su resistencia y puede ser el resultado de una mala distribución por ataduras o por pesos concentrados (caminar sobre ellos).
- * Deformación transversal de la estiba. Puede ser causada por mal acomodo de los envases o por mal manejo durante la carga o la distribución.

* Fracturas, fricciones, perforaciones. Pueden ser causadas por objetos externos o por mal manejo de carga.

* Oscilaciones y cabeceos. Cuando los envases van a ser manejados en carga marítima, se debe considerar que los movimientos son diferentes a los terrestres.

* Altas y bajas temperaturas. Durante el transporte la mercancía puede viajar de un clima a otro y si consideramos que los contenedores van sellados, las temperaturas internas son más elevadas. Ésto puede provocar choques térmicos.

* Agua y humedad ambiental. Pueden afectar al envase, dependiendo de la resistencia que tenga el material, por lo que se debe contemplar a qué rangos de humedad van a ser expuestos durante su transporte, su venta, y si hay riesgos de agua, lluvia, agua salada.

* Cambios de altitud. Si el envase contiene gases o presión interna pueden afectarlo como en las bebidas gaseosas; también si van a ser enviados por carga aérea.

* Luz solar y rayos ultra violeta. Algunos materiales se ven afectados si son expuestos por largo tiempo a estos elementos por lo que requieren de protección.

* Microorganismos, insectos, roedores, polvo. Son invasores externos que pueden comer o dañar la presentación de los envases.

* Contaminación con otras mercancías. Durante el almacenamiento, transporte y/o punto de venta, los envases pueden ser deteriorados por fugas del producto o de otros productos, causando mal aspecto o contaminación de olores y sabores.

* Robos. El embalaje y el envase deben proteger el producto de robo o adulteraciones.

* Cambios de metabolismo. Las frutas, al ser cortadas, cambian su metabolismo y absorben oxígeno, convirtiéndolo en bióxido de carbono, lo cual acelera su madura-

ción, es por eso que se recomienda que viajen en atmósferas cargadas de bióxido de carbono, para detener un poco la maduración.

En la siguiente hoja presentamos un esquema detallado representando los recorridos, el tipo de manejo y los riesgos por los que pasarán los envases y embalajes.⁸⁸

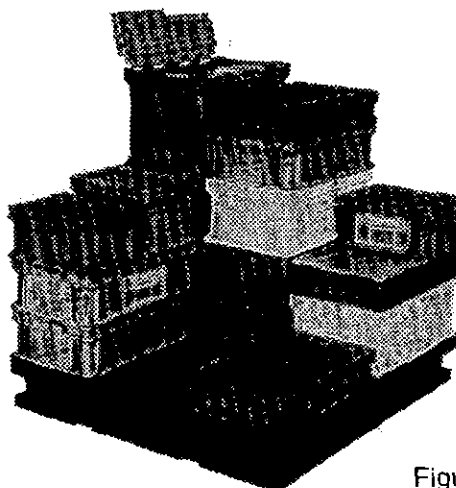


Figura 77

3.4.1 Uso de sistemas de unidad

Es más fácil manejar una unidad grande que varias pequeñas cuando no se hace a mano, por lo que el uso de embalaje se ha generalizado.

Los embalajes son tarimas de madera, de plástico o de cartón corrugado estructurado, donde se colocan las cajas de mercancías para formar una unidad de transporte.

El sistema de embalaje tiene sus ventajas:

- * Menos mano de obra = menos riesgos por factor humano.
- * Menos desgaste físico.
- * Mayor rapidez de carga y descarga.

⁸⁸ Celorio Blasco, C., *op. cit.*, p. 64-75.

Pasos de la distribución		
Pasos	Modo de Operación	Riesgos
1. Embalado del producto y marcado del embalaje	Manual	Fractura, fisura, perforación, derrame
	Automatizado	Fractura, fisura, perforación, derrame
2. Traslado al almacén de producto terminado	Carretillas o carrito	Caídas, golpes, mala distribución
	Montacargas	Caídas, golpes, mala distribución
3. Colocación en tarimas y estibamiento	Manual	Caídas, golpes, mala distribución
	Montacargas	Caídas, golpes, mala colocación
4. Almacenamiento	Bodega con estantería	Calor, humedad ambiental, polvo
	Bodega	Calor, humedad ambiental, polvo, roedores
	Patio de almacenamiento	Calor, agua, polvo, roedores, insectos
5. Manejo y acarreo	Manual	Caídas, golpes, sobreponer cargas concentradas, mala distribución
	Montacargas	Caídas, golpes, mala colocación
6. Carga	Manual	Caídas, golpes, mala distribución, sobreponer cargas concentradas
	Montacargas	Caídas, golpes, mala colocación
7. Transportación	Trailer y camión	Vibración severa, arranque, parada, vueltas cerradas, calor, humedad
		Vibración severa, arranque, frenada, cambios de temperatura, humedad
	Ferrocarril	Presión atmosférica, aceleración longitudinal, lateral y vertical, cambio brusco de temperatura, frío o calor.
8. Carga aérea	Vía aérea	Presión atmosférica, aceleración longitudinal, lateral y vertical, cambio brusco de temperatura, frío o calor.
9. Consolidación en contenedores (para carga mixta)	Vía marítima	Lluvia, sol, polvo, cambios de temperatura
	Vía marítima o aérea	Lluvia, sol, polvo, cambios de temperatura
10. Alijamiento	Grúas	Caídas, golpes, agua
11. Transportación marítima	Vía marítima	Oscilación severa, cabeceo, ambiente húmedo y salino
12. Desembarco	Grúas	Caídas, golpes, agua, oscilaciones
13. Descarga	Grúas	Caídas, golpes, agua, oscilaciones, daños de ganchos, cadenas, amarres
		Vibración severa, arranque, parada, vueltas cerradas, calor, humedad
14. Transportación por vía terrestre	Trailer y camión	Vibración severa, arranque, parada, vueltas cerradas, calor, humedad
15. Almacén del mayorista importador	Bodega con estantería	Calor, humedad ambiental, polvo
	Bodega	Calor, humedad ambiental, polvo, roedores
	Patio de almacenamiento	Calor, agua, polvo, roedores, insectos
16. Transportación al distribuidor	Trailer y camión	Vibración severa, arranque, parada, vueltas cerradas, calor, humedad
17. Estiba y almacén del detallista	Manual	Caídas, golpes, mala distribución
	Montacargas	Caídas, golpes, mala colocación
18. Desestiba y acarreo al punto de exhibición	Manual	Caídas, golpes, mala distribución
	Montacargas	Caídas, golpes, mala colocación
19. Vaciado del embalaje	Carretillas o carrito	Caídas, golpes, mala distribución
20. Exhibición y venta del producto	Estantería	Caídas, golpes, mala distribución
21. Desecho del embalaje de expedición	Manual	Mal uso del material y que no se recicle o reuse

Fuente: Diseño del embalaje para la exportación - Introducción 1 - pag. 64-65
 Carlos Celorio Blasco - Instituto Mexicano del Envase - Bancomex

En frutas y verduras donde es muy importante el manejo de la mercancía, es muy recomendable. Cuando utilizamos sistemas de unidad debemos estandarizarlos para facilitar su manejo.

Las tarimas tienen la función de unificar y facilitar el movimiento de la carga. Ya hemos hablado un poco de tarimas en la sección de maderas, pero debemos conside-

rar que el uso de tarimas de plástico va ganando terreno, por ser un material inerte, de gran durabilidad y por la facilidad de limpieza.

También el uso de cartones estructurados, ligeros, económicos y desechables, facilitan el proceso de embalaje.

Existen tres tipos de tarimas estándar :

- Tipo I 1.20 x 0.80 x 0.14 mts.
(48 x 32 in.) **Europallet**
- Tipo II 1.00 x 1.00 x 0.14 mts.
(48 x 40 in.) **Pallet Marítimo**
- Tipo III 1.20 x 1.20 x 0.14 mts. (48 x 48 in.)

De estos tipos de tarimas existen varios diseños, dependiendo del tipo del montacargas que se va a utilizar, en la sección de maderas (págs. 41 y 42) presentamos los diseños que más se utilizan.

Internacionalmente son aceptadas las medidas anteriores, pero en algunos países tienen sus propias especificaciones.

- * I.S.O. 1.20 m X 1.00 m
(Organización Internacional de Estandarización)
- * D.I.N., N. F., I.S.O. 0.60 m X 0.40 m.
(Alemania, Francia, EE. UU.)
- * A.N.S.I. (EE.UU.) 1.20 m X 1.00 m.
- * S.I.S. (Suiza) 0.80 m X 1.20 m.
- * J.I.S. (Japón) 1.10 m X 1.10 m.

El acomodo de las cajas de embalaje en las tarimas es muy importante, porque de ello depende que la resistencia estructural de las cajas no se vea disminuída. Se recomienda que nunca sobresalgan las cajas de la base de la tarima; de ser más grande ésta que el conjunto de cajas, debe centrarse la carga; si son todas las cajas iguales deben superponerse alineadas unas a otras para que las esquinas, que son la parte más rígida, coincidan y solidifiquen la

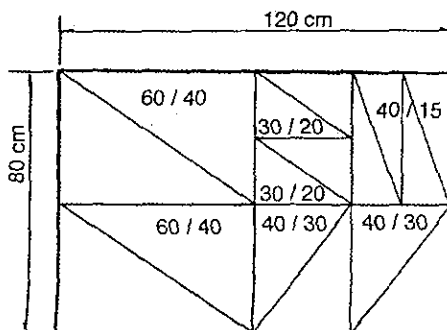


Figura 78

carga y no se traslapen; si la carga no es uniforme, se acomodarán según el tamaño y el peso.

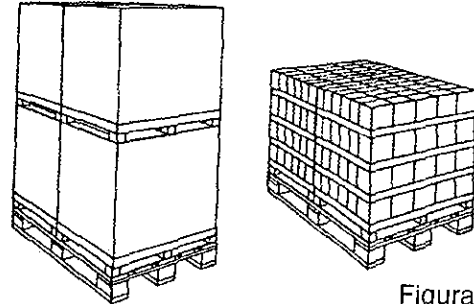


Figura 79

Otro aspecto importante a considerar son los vehículos y contenedores donde van a transportarse los embalajes en sus tarimas. En las vías aéreas y marítimas, irán de acuerdo al tamaño del contenedor y de la nave, pero cada vez es más usual encontrar como contenedores las cajas de un camión de 2 o 4 toneladas o un trailer de 15 toneladas (Torton), los cuales son utilizados para cargas marítimas y terrestres.

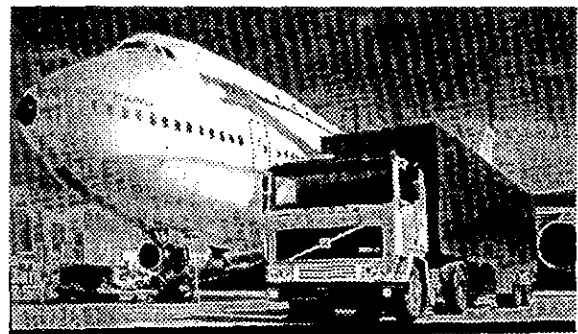


Figura 80

Si analizamos las medidas de los camiones, encontraremos que el ancho de éstos es de 2.50 m en el exterior para casi todos los países, por lo cual lo usaremos de base. La parte interna del camión tiene 2.35 m para camiones normales, y para refrigerados (con aislante), 2.18 m.

Haciendo cálculos para poner dos unidades en lo ancho de cada camión, obtendríamos dos medidas estándar:

1.10 m X 1.10 m y 1.20 m X 1.00 m.

Cuando utilizamos los embalajes como sistema de unidad, el problema es establecer los módulos para estas medidas estandar, lo cual haremos por medio de submúltiplos (medidas en centímetros).

120 x 80 = 60 x 40, 80 x 60, 30 x 40
 100 x 100 = 50 x 50, 50 x 25, 100 x 50
 120 x 120 = 60 x 60, 60 x 40, 40 x 20

Las medidas del contenedor son seleccionadas de acuerdo con las plataformas que se van a utilizar. Primero se tienen que establecer las medidas del producto, son muy variadas por su envase, por lo que se puede escoger una gran variedad de tamaños de embalajes, las cuales se deben ajustar a las plataformas.

Estas combinaciones de valores numéricos se obtienen dividiendo la medida (1.10 m, 1.00 m o 1.20 m) por un número integral (1, 2, 3, 4, 5,) o por diferentes combinaciones con ellas. Por esta razón consideramos importante incluir las capacidades de los principales contenedores para transporte terrestre, ferroviario y marítimo.⁸⁹

De acuerdo a todos estos datos se debe planear la distribución del producto y su protección durante todo el recorrido, para que llegue al consumidor en buen estado.

Es indispensable para el diseñador conocer los tipos de transporte que se utilizarán

TABLA DE MEDIDAS DE MEDIOS DE TRANSPORTE				
Transporte	Carga/Ton.	Largo/m	Ancho/m	Altura/Alt. Interna
TERRESTRES				
Caja Camioneta	3.5	3.00	2.35	1.8
Caja de Rabón	10	5.50	2.35	2.5
Caja de Tortón	15	6.50	2.35	2.5
Contenedor	20	5.89	2.33	2.37/2.20
Contenedor	40	12.03	2.34	2.40/2.20
Contenedor Refrigerado	40	11.50	2.24	2.18
Caja Trailer 5 ejes	30	11.27	2.35	2.40/2.50
Caja Trailer 6 ejes	30 y 40	11.80	2.35	2.40/2.50
Furgón	50	12.35	2.83	3.05
Furgón	70	15.40	2.85	3.20
Góndolas	45	11.68	1.22	
Góndolas	70	16.00	1.47	
Plataforma	45	12.71	2.77	
Plataforma	70	16.31	2.85	
Piggy Back		27.30	2.76	
MARÍTIMOS				
40 ft		12.00	2.33	2.35
20 ft		5.90	2.34	2.36
AÉREA				
747 F		6.09	3.04	
747 LR 7SR		6.09	2.84	
DC 10		3.29	2.84	

89 Mercado Carrillo, P., *op. cit.*, p. 331; Vidales Giovannetti, M. D., *op. cit.*, p. 180-181; Rodríguez Tarango, J. A., *op. cit.*, p. 221.

en la distribución del producto, para evaluar a qué riesgos se va a enfrentar el envase y embalaje. Por eso, la comunicación con el departamento de ventas y logística de distribución es indispensable.

A continuación se verá una gráfica donde se representan todos los pasos que seguirá el producto. El ejemplo muestra un caso de importación, que no es nuestro caso, pero representa un estudio de distribución. Se incluye el significado de los gráficos.

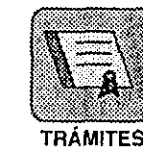
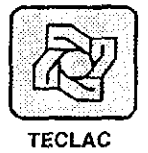
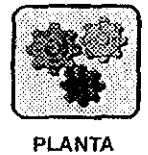
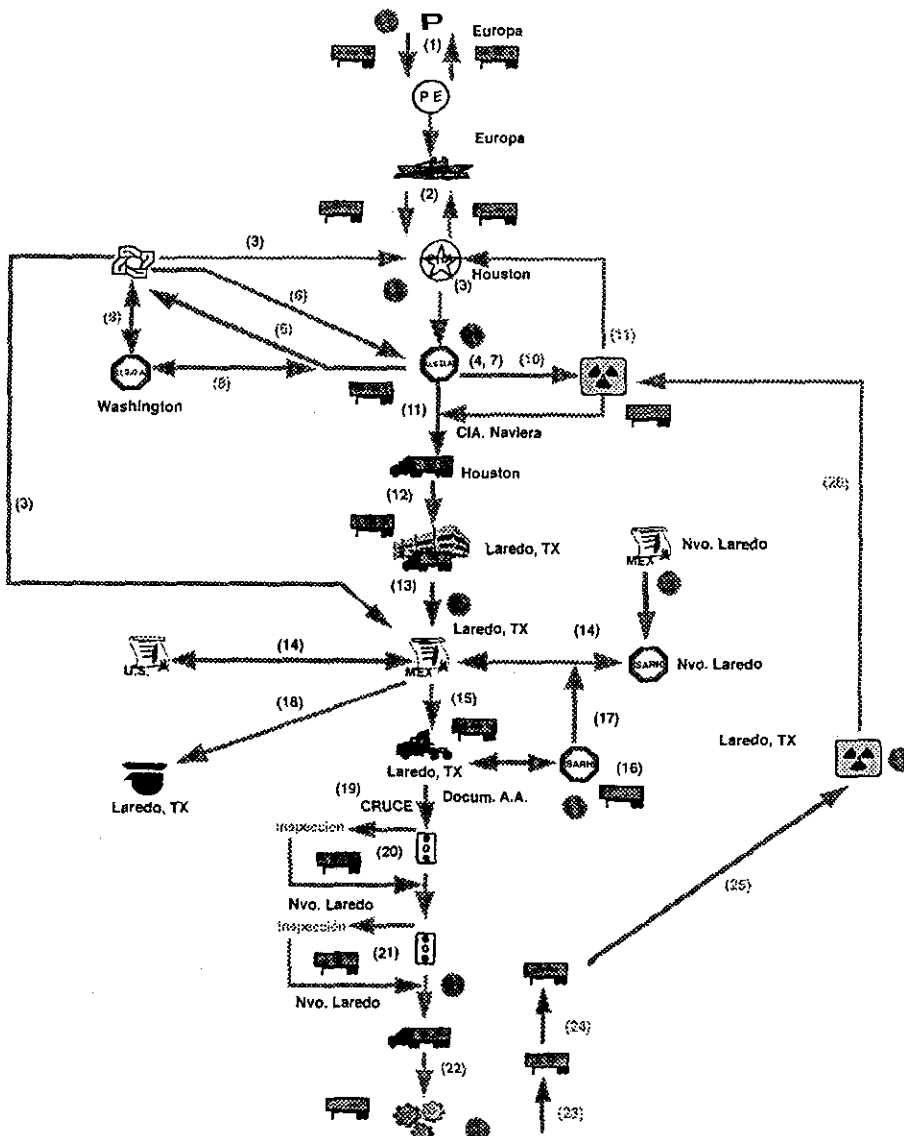


Figura 81

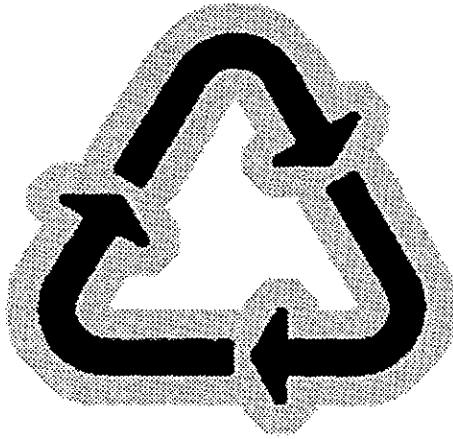


Figura 82

3.5 Consideraciones para el reciclado de los envases

Los envases han proliferado mucho en los últimos 50 años, tanto que los vemos por doquier, en las carreteras, en las playas, en las calles, en el campo y en cualquier lugar a donde vayamos, y esto ha despertado una gran preocupación, no solo porque cambian el paisaje, sino porque estamos contaminando la tierra y el agua.

Desgraciadamente aquí en México nos falta mucha educación con respecto al manejo de la "basura".

Pongo la palabra "basura" entre comillas porque basura es aquello que ya no se puede utilizar para nada, y según estudios hechos en México por SEDESOL⁹⁰, por lo menos el 30% de los residuos que llegan a los basureros se pueden reutilizar o reciclar: papel, cartón, vidrio, aluminio, hojalata, plástico.

90. Careaga, J. A. *Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes*. p. 63.

Es cierto que en México existe un gran sindicato de pepenadores, iniciando su cadena desde los encargados o intendentes de los edificios y fábricas; luego vienen los recolectores y para cuando llegan los camiones al basurero casi todo ha sido separado, aunque siempre hay gente que vuelve a revisar lo que dejaron los camiones.

El problema de la basura no tiene su raíz en los basureros: está en nuestras manos. ¿Qué hacemos con el envase cuando nos terminamos el producto? ¿Lo tiramos? ¿Dónde?

El hecho es que no estamos educados para tirar la basura en contenedores especiales para diferentes materiales. En algunos lugares como Francia existen en la calle basureros exclusivos para vidrio. Aquí en México se han hecho algunos esfuerzos como son los módulos de reciclaje ubicados en algunas tiendas de autoservicio donde reciben papel, cartón, vidrio y plásticos. Pero falta mucho por hacer, las fábricas que transforman estos materiales compran a los pepenadores los materiales colectados, pero según estudios, es muy poco lo que se llega a reciclar, va del 3 al 5 % de lo que salió en forma de envase de las plantas, y gran parte de éstos materiales reciclables son desechos industriales que nunca llegaron a la basura, y son reutilizados en la fábrica. Por lo anterior se debe crear un sistema de recolección en todo el país, para que cualquier ama de casa los colecte y pueda ir a venderlos a expendios de grandes fábricas, haciendo rentable la recolecta, al ser vendido al fabricante y no a los pepenadores o recolectores.

Este problema es mundial, independientemente de las acciones que se han implementado para combatirlo. Por esta razón los países importadores están tomando medidas de los productos que entran a su

país, verificando que los materiales del envase o embalaje sean fáciles de reciclar, poniendo restricciones a los materiales compuestos que requieren de mano de obra para poderlos separar y reciclar.

En México los porcentajes de desechos que se encuentran en la basura, son los siguientes:⁹¹

Papel y cartón	38%
Plásticos	18%
Metales	14%
Materia orgánica	4%
Vidrio	2%
Madera	2%
Otros	22%

Algunos materiales como el papel, el cartón, el vidrio y los metales pueden reciclarse al 100% y volverse a utilizar para envases. El papel y el cartón pueden usarse para envases, incluso para alimentos, siempre y cuando la cara que vaya a estar en contacto con los alimentos sea de producto vírgen.

El papel y el cartón pueden usarse y reciclarse varias veces. Cada vez que se forma un nuevo papel o cartón, se mezcla el reciclado con producto vírgen.

En cambio, los metales y el vidrio son sometidos a lavados con químicos antes de pasar a fundición, en algunos casos se someten a la separación de películas plásticas. Luego se pasan a fundición y son sometidos a temperaturas muy altas, por lo que cualquier material diferente que haya pasado se incinera; en el caso del vidrio, si pasa algún metal más pesado se va al fondo y viceversa en la fundición de los metales.

En el caso de los envases multicapas como los tetra pack, con varias capas plásticas, película de aluminio y papel, ya existen procesos especiales, como el *Remarker* y el *Klobbie* donde los muelen y funden para formar productos para la construcción y la fabricación de "madera plástica".⁹²

En el caso de los plásticos, su proceso de reciclado es más complicado, porque tiene que hacerse una clasificación por tipos. La clasificación es un requisito a nivel internacional y para todos los envases de más de 50 ml. Existen seis familias de plásticos que son las más utilizadas en los envases:⁹³

* Polietilén Tereftalato	PET - 1
* Polietileno de alta densidad	PEAD o PEHD - 2
* Cloruro de Polivinilo	PVC - 3
* Polietileno de baja densidad	PEBD o PELD - 4
* Polipropileno	PP - 5
* Poliestireno	PS - 6
* Otros plásticos	OTROS - 7

Para reciclar estos materiales se utilizan procesos físicos como son el lavado, la molienda, la fusión y el granulado. Al re-procesar estos materiales, se ahorra hasta el 88% de la energía que se requiere para producirlos a partir de petroquímicos.⁹⁴ Además que el precio del material reciclado es menor que el material virgen, lo que reduce el costo de los productos.

La clasificación de los plásticos facilita el reciclado, veamos para qué se utilizan. Recordemos que los plásticos se clasifican en

92 Careaga, J. A., *op. cit.*, p. 30-31, 38, 84.

93 Álvarez Bilbatúa, E., *loc. cit.*

94 Enciclopedia del Plástico, *op. cit.*, p. 2.

termoplásticos y termofijos. Estos últimos no se pueden fundir porque se carbonizan, por lo que se utilizan como carga en plásticos para la construcción. De los termoplásticos reciclados sus aplicaciones se ven en la siguiente tabla.

Pero debemos llegar más lejos y ver cómo podemos contribuir en la recolección de materiales reciclables, para llegar a ser un país más limpio y a la elaboración de productos más económicos.

Aplicaciones del plástico reciclado		
Plástico	Uso vírgen	Uso reciclado
PET Polietilén tereftalato	Botellas, envases termoformados	Fibras, flejes, aleaciones y compuestos
PE Polietileno	Bolsas, cubetas, botellas, tuberías, macetas	Botellas para productos de limpieza, recipientes de basura, cajas refresqueras, tuberías de riego, tarimas y contenedores industriales
PEAD o HDPE Polietileno de alta densidad	Envase para alimentos, bolsas, películas contraíbles, tarimas, botellas, bidones, tambores, barriles	Películas de alta resistencia para bolsas y sacos, botellas no sanitarias, juguetes, cubetas, artículos para el hogar
PVC Cloruro de polivinilo	Blister pack, juguetes, tubería, mangueras, tarjetas de crédito	Tuberías conduit, suelas de zapatos, zoclo, pisos, recubrimiento de alambre, perfiles
PEBD o LDPE Polietileno de baja densidad	Bolsas de ebullición, envase para comida preparada, cintas, botellas	Bolsas, sacos, películas flexibles, botellas no sanitarias, recubrimiento de cable eléctrico y telefónico
PP Polipropileno	Recipientes de comida, sillas de jardín, ganchos, sacos	Baterías y sistemas de ventilación de automóviles, contenedores industriales, sillas, ganchos, portafolios y tarimas
PS Poliestireno	Envases termoformados, estuches de cosméticos y de casetes	Tacones, ganchos de ropa, accesorios de oficina, aislamientos térmicos

El considerar las posibilidades de reusar o reciclar los envases que se están diseñando, puede ayudar a resolver algunos problemas de la basura.

Actualmente se está educando a la gente a no tirar la basura en las calles, carreteras, parques o centros turísticos. En escuelas se está haciendo labor para la separación por materiales, creando conciencia en niños y jóvenes, fomentando una educación hacia el cuidado del ambiente.



Figura 83

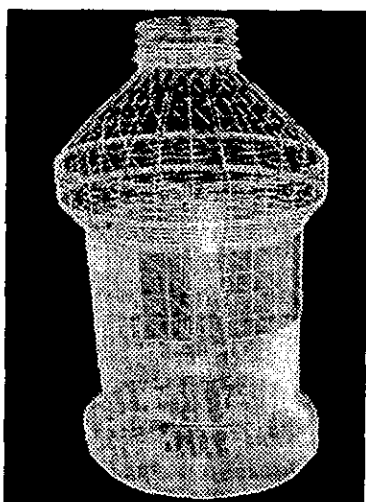


Figura 84

3.6 Consideraciones para el diseño del Envase.

Como hemos visto anteriormente, el diseño de un envase requiere de un grupo de profesionales para la investigación de sus requerimientos y objetivos, con el fin de cumplir con las exigencias del productor y del consumidor.

El envase contiene la mercancía, la protege y a su vez comunica su contenido. Este servicio ayuda a que el producto sea fácil de manejar, transportar, exhibir y vender. Para que el envase cumpla sus funciones, la selección correcta del material es trascendental, porque de esto depende la vida del producto. El envasado es una actividad intrínsecamente relacionada con la distribución masiva de productos, con excepción de algunos que por su tamaño, no sería pertinente envasar.

Según informaciones procedentes de Estados Unidos⁹⁵, el envase es más costoso para las empresas, que la publicidad. Estos dos factores pueden trabajar conjuntamente ya sea en la televisión o en revis-

tas, pero es más efectiva y duradera la imagen en las tiendas. Como vemos el envase juega un papel fundamental dentro del comercio de un país, ya que gran cantidad de recursos están destinados a este fin. Los materiales con que están hechos los envases y los embalajes, llega a dos tipos de mercados, el consumidor por una parte, y la industria, por la otra. El consumidor quiere que el envase no se rompa, no se quemé, no se degrade o se disuelva, pero una vez que lo ha usado quisiera lo contrario, y de ser posible, que desapareciera sin ninguna molestia. Las industrias quieren que los envases sean fáciles de manejar y moldear, que no ocupen mucho espacio en el almacén a fin de que puedan efectuar su labor con el menor trabajo posible, cumpliendo con las exigencias de sus clientes.

Una de las funciones del envase es la protección del producto, ya sea en estado natural o procesado, porque el envase está expuesto a diferentes tipos de riesgos. A continuación presentamos una clasificación de los riesgos a los que puede ser expuesto dependiendo del producto, de los medios de transporte, de quién va a manejar el producto y los puntos de distribución, los cuales tomaremos en cuenta para el diseño del envase. Ya hablamos de estos riesgos en cuanto a la distribución, por lo que solo los nombraremos:

Riesgos físicos

- esfuerzos verticales
- esfuerzos horizontales
- esfuerzos compuestos
- esfuerzos de compresión

Riesgos Climáticos

- temperatura
- humedad
- líquidos
- sol

⁹⁵ Sonsino, S., *op. cit.*, p. 40-41.

Otros riesgos

cambios de metabolismo
 animales
 insectos
 microorganismos
 contaminación por contacto con otra carga,
 por residuos de otras cargas, por la absor-
 ción de olores

Existen varias opciones para envasar un producto. Hablaremos de las más comunes, de acuerdo a los materiales y presentaciones. Dentro de cada área existen diferentes diseños, aquí solo se enuncian los genéricos, en el capítulo anterior se vieron con mayor detalle.

Genéricos

Papel: bolsas, costales, envolturas, tetrapack.

Cartón: cajas, tapas, tubos, charolas, cartón plastificado, películas laminadas con cartón.

Vidrio: botellas, frascos, vasos, charolas, ampollitas.

Madera: cajas, rejillas, tarimas.

Textiles: costales, malla.

Plásticos: botellas, charolas, botes, burbujas, tubos, películas, cubetas, mallas, bolsas, bidones, películas laminadas, películas coextruídas.

Metales: latas, botes, láminas, películas, láminas plastificadas.

Especiales

Cheer pack: termoplástico flexible de cuatro capas: poliéster, aluminio, nailon y polietileno, el cual es irrompible; con tapa dosificadora roscable, soporta temperaturas de llenado de 91°C.

Container: contenedor cónico de 800 o 1000 litros: su peso es de 55 ó 60 kg, con una construcción de doble capa; en el interior de color natural PE-HD; en el exterior PE-HD estabilizado para resistir los rayos

ultravioleta. Para su almacenamiento se pueden colocar 6, uno adentro del otro, ahorrando espacio de almacenamiento y de retorno; alta resistencia a la corrosión en productos ácidos (pulpas frutales); fácil limpieza; bajo peso y precio competitivo con los convencionales de acero inoxidable; con 6 tamaños genéricos.

Como hemos hablado anteriormente el envase tiene la función de proteger al producto, pero también funciona como un comunicador y un vendedor. Recordaremos como principales funciones del envase la protección, conservación, contención, el facilitar la venta y la carga; proteger al producto del polvo, vapor de agua, agua, de químicos, gases, golpes, choques, de la luz y los rayos UV, de ser necesario.

En la contraparte los requerimientos de los industriales son: poder obtener el envase a un costo razonable; facilitar el llenado; la comunicación con quien lo maneja; con el comprador; la fácil disposición y el uso del producto; y la facilidad de desechar el envase. Como podemos ver, las necesidades de ambas partes no coinciden, pero el envase debe satisfacer los intereses de los dos, es por eso que el diseño del envase requiere de una amplia investigación.

El diseñador debe fungir como receptor de las necesidades del fabricante y del usuario para lograr el mejor envase para ambos. Entre los aspectos que debe revisar se encuentran:

1) Comodidad para el usuario. Para que el producto pueda ser transportado cómodamente, se deberá revisar su forma y peso. También debe considerarse el abrir y cerrar con facilidad, así como pensar en qué va a hacer el usuario con el envase una vez que se termine el producto, si lo podrá rehusar, rellenar o solo irá a la basura.

2) Comodidad para el fabricante.

Considerar que el envase sea modulable, de tal manera que su acomodo en los estantes del vendedor sea sencillo, así como su almacenamiento en la bodega de producto terminado para poder acoplarlos a una unidad de distribución y facilitar su manejo.

3) Factores económicos. El tamaño y diseño del envase, así como la variedad de presentaciones, le podrá dar al usuario, un precio unitario de acuerdo con su bolsillo o sus necesidades y ayudarlo a ahorrar espacio. En cuanto al productor, el reducir el espacio de almacenamiento le representa un ahorro a su economía, igualmente el que tenga un sistema modular, facilita la carga, descarga y transporte, lo que minimiza tiempos y movimientos.

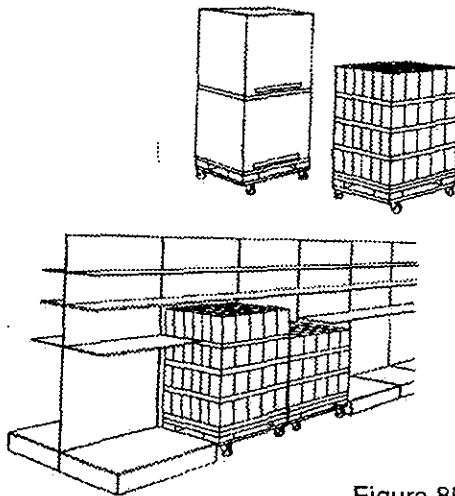


Figura 85

4) Comercialmente. El que sea fácil de distinguir, por su forma, color y etiqueta podría ahorrarle tiempo al usuario en localizarlo, así como captar su atención si es la primera vez que lo vé, logrando para el comerciante o productor mejores ventas.

Existen factores que a pesar de no ser de vital importancia pueden cambiar la imagen de la empresa y su relación con los

usuarios, como podrían ser los envases reutilizables, de materiales reciclados, o para reciclar. Por ejemplo, la creciente tendencia del uso de cartones corrugados como material de embalaje, requeridos o preferidos por los países importadores.⁹⁶

Es un deber del diseñador mantenerse al día de los nuevos desarrollos o aplicaciones de materiales y procesos, así como conocer la situación legal de los reglamentos de envases y sus fuentes para poder verificar cualquier duda en el ámbito nacional e internacional.

En cuanto a la información que deben contener los envases y etiquetas, la revisaremos en la sección de consideraciones gráficas del envase, como son: origen, lugar de producción, destino, lugar de consumo, volúmenes del producto, entre otros.

El diseñador debe lograr presentar una buena marca del producto y su imagen, definir perfectamente el envase, tanto estructural como gráficamente; su forma y sus procesos de fabricación, así como la adecuación del envase para el fabricante, el intermediario, el comerciante y el consumidor. También es función del envase la penetración del producto en el mercado o su incremento de ventas. Se deben considerar las normas para no tener problemas por la violación de algún reglamento que no se haya previsto cuando el producto ya esté terminado o en el mercado.

96 Ibid., p. 11.



Fig. 86

3.7 Consideraciones para la selección de tapas y formas de cerrado.

Para el cierre de los envases se utilizan las tapas, los tapones y los sellos. Las tapas se utilizan para evitar la entrada o salida de elementos extraños como microbios, insectos o muga y para facilitar el abrir y el cerrar el envase el número de veces que se requiera, a diferencia de los sellos que una vez abiertos no se pueden volver a cerrar. Las tapas pueden ser de metal, plásticas o de materiales compuestos, como la combinación de dos o más plásticos.

Los liners son empaques que crean un sello entre la tapa y el envase y se utilizan para casi todos los tipos de tapas, sobre todo si son de rosca o a presión. Los liners sirven para compensar las diferencias y tolerancias entre el envase y la tapa, proporcionando ajuste necesario para el sellado

Los sellos son hechos de películas plásticas o multicapas, pegadas o soldadas al envase.

Las funciones de las tapas y los liners son:⁹⁷

- * Lograr el sello del envase.
- * Prevenir la pérdida del producto por fugas o derrames por la tapa.
- * Evitar la salida de vapor o gases del producto.
- * Evitar que el producto gane o pierda humedad.
- * Prevenir la oxidación del producto.
- * El aislar el metal de la tapa del producto, evitando su interacción.
- * Mantener el vacío en el interior del envase.
- * Evitar la pérdida de olor y sabor del producto, así como la contaminación por otros olores y sabores.
- * Hacer evidente las violaciones al envase para asegurar la calidad de su contenido.
- * Conservar la apariencia y textura de los productos con su hermeticidad.
- * Dar instrucciones de apertura y cierre del envase en su tapa.

Por estas razones las tapas, liners y sellos deben ser seleccionados cuidadosamente para evitar reacciones químicas con el producto, provocándole alguna alteración o la presencia de residuos.

Considero que una gráfica puede ilustrar mejor que muchas palabras los tipos de tapas que se pueden utilizar. Para ello hice una clasificación con una ilustración para describirlas, esta se ubica en las páginas 98 y 99.⁹⁸

La clasificación general de tapas y cierres está por tipo de material o por su sistema

⁹⁷ Rodríguez Tarango, J. A., *op. cit.*, p. 130.

⁹⁸ Rodríguez Tarango, J. A., *ibid.*, p. 119-129; Kühne, G., *op. cit.*, p. 171-195; Vidales Giovannetti, M. D., *op. cit.*, p. 163-171.

de cierre. Los materiales más utilizados para las tapas son: la hojalata, el aluminio y los plásticos, como polietileno de alta densidad, polipropileno y poliestireno. Por lo que las nombraremos metálicas, plásticas o mixtas.

En cuanto al sistema de cierre se dividen en roscadas o de presión. Esto se ve reflejado en la tabla en la siguiente hoja.

Liners y recubrimientos

Para la selección de un liner se debe considerar la compatibilidad con el producto, su apariencia, el calibre que se requiere, su permeabilidad a gases, el torque o fuerza que se requiere para su sello hermético sin que esto deforme o rompa la tapa, su resistencia al calor, su vida de anaquel y el costo.

Los liners pueden ser homogéneos y heterogéneos.

Homogéneos: corcho, pulpa de cartoncillo, hule, espumas plásticas, plastisol, organosoles, las ceras, poliolefinas y fluorocarbonos.

Heterogéneos: celulósicos, espumas plásticas y materiales revestidos, papeles con resinas termofijas o termoplásticas, papeles laminados y coextrusiones.

Los recubrimientos son parte crítica del liner, los más comunes son:⁹⁹

* Aceite Amarillo: se recubre el papel kraft con un barniz, que lo hace resistente a los ácidos.

* Barniz negro alcalino: tiene resistencia al agua, aceites, grasas, ácidos y álcalis muy rebajados, no resiste alcohol, hidrocarburos y éteres.

* Vinylite: cloruro de polivinilo y acetato copolímero; resistente a grasas, aceites, agua, alcohol y ácidos rebajados; no

resiste a hidrocarburos y éteres; también se combina con corcho y cartón.

* Papel con solventes: revestimiento en forma de resina de urea-formaldehído-melamina; unido a un color blanco, se aplica a un papel kraft; es muy resistente a grasas y aceites, alcoholes e hidrocarburos rebajados.

* Polietileno: resistente a solventes, ácidos y álcalis, grasas y aceites; no recomendable para productos que contienen o despiden un alto contenido de oxígeno.

* Saran: (PVDC cloruro de polivinilideno) resiste bien a los ácidos, álcalis, alcoholes, agua, grasas y aceites; no resiste hidrocarburos, cetonas, ésteres o aceites esenciales; no se puede usar con calor, porque se vuelve quebradizo.

* Mylar: película de poliéster o laminado de papel con sulfato; resiste álcalis, alcoholes, hidrocarburos, cetonas, ésteres, aceites y grasas; no debe usarse con ácidos fenólicos.

* Celofán: resiste alcoholes, hidrocarburos, cetonas, ésteres, aceites esenciales, aceites minerales y grasas; se usa en dobles o triples laminados; el recubrimiento estándar es nitrocelulosa, pero también se usa el cloruro de polivinilideno (PVDC).

* Hoja de lata: con papel o directamente en el envase; tiene buena resistencia a hidrocarburos, alcoholes, cetonas, ésteres, aceites, grasas y agua; no es recomendable con ácidos o álcalis.

* Hoja de aluminio: sola o laminada en papel, es limpia, tenaz y durable; se puede usar con buenos resultados con hidrocarburos, aceites y grasas; no se recomienda para ácidos o alcalinos.

Recubrimientos de vinyl - sobre la hoja de aluminio o papel kraft, con recubrimiento de cera; tapas para productos de tocador, envases de mayonesa y alimentos similares; es lento en la transmisión del va-

⁹⁹ Vidales Giovannett, M. D., *ibid.*, p. 169.

por de agua; resiste ácidos y álcalis rebajados y resiste también al alcohol, aceite y agua; no se recomienda para hidrocarburos, éteres y aceites esenciales.

Recubrimiento de saran - usualmente se encera sobre hoja de aluminio o sobre polixán o papel sulfatado; tienen buena resistencia a los aceites; no es bueno para hidrocarburos, cetonas y compuestos de amonio.

Sistemas de seguridad

Los envases requieren en su mayoría un sistema que le asegure al usuario que el producto no ha sido manipulado, violado o adulterado, para que le transmita seguridad, lo cual puede influir en los volúmenes de venta; los más comunes son:

* Tapas inviolables

- 1) Con anillo anclado a la base, desprendible al momento de apertura.
- 2) Anillo anclado a la base, el cual se debe de retirar antes de abrir.
- 3) Sistema de membrana, la cual se desprende con un anillo al momento de abrir.
- 4) Con anillo de engrane, desprendible al momento de apertura.

Para la aplicación de los sellos de garantía existen cuatro métodos: el activado por troque; el sellado por adhesivos aplicados en línea; el sellado por inducción con equipos de frecuencia o de placas o películas termosellantes.

Principales materiales

Bandas encogibles de PVC o de celulosa. Sellos de garantía de papel, de aluminio, películas plásticas o laminaciones, las cuales se pegan a la boca del envase. Películas envolventes de películas retráctiles de PVC, LDPE, PP.


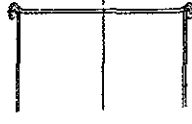
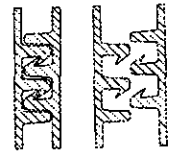
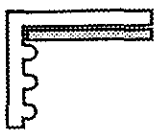
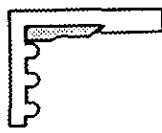
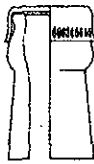
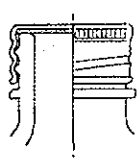
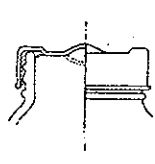
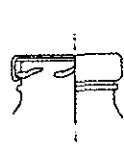
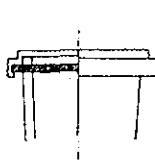
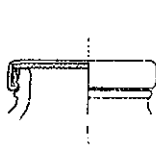
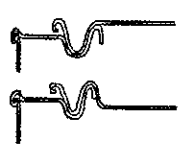
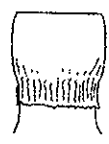
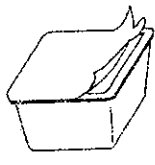
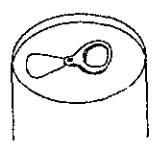
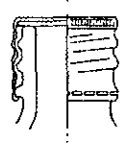

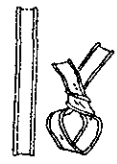
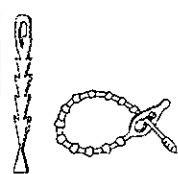
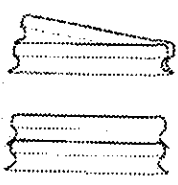
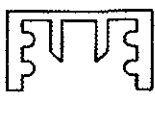
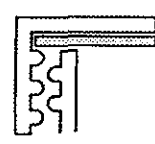
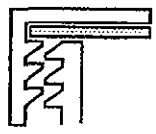
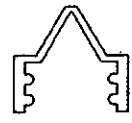
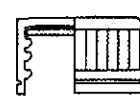

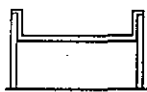
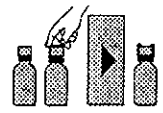
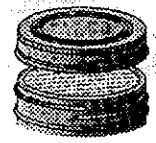
Tapas y cierres para envases		
Tipo	Materiales	Recubrimientos
Metálica	Hojalata Aluminio TFS (cromada sin estaño)	* Interiores y exteriores *Epoxi-fenólicos, epoxi-urea, fenólicos, alquidéticos
Nombre		
Usos		
Metálica	Fig. 93 	Fig. 94 
Nombre	Fricción simple	Envase sanitario
Usos	productos en polvo	frutas y verduras
Tipo	Materiales	
Plásticas	*Polietileno *Polipropileno * Poliestireno * Resinas fenólicas	Fig. 101 
Nombre		Cremallera
Usos		cierre para bolsas
Plásticas	Fig. 108 	Fig. 109 
Nombre	Con liner	Con plastisol
Usos	bebidas y alimentos	bebidas y alimentos

Fig. 87	Fig. 88	Fig. 89	Fig. 90	Fig. 91	Fig. 92
					
Corona o plastitapa	Roscada	P.T.	Giratoria (Twist-off)	Tapa para vaso	Unitap
refrescos	alimentos	alimentos	salsas, mermeladas	alimentos	alimentos
Fig. 95	Fig. 96	Fig. 97	Fig. 98	Fig. 99	Fig. 100
					
Fricción múltiple	Papel aluminio	Pelables de aluminio	Fácil apertura	Inviolable (pilfer proof)	Anillo de seguridad
productos en polvo	jugos	alimentos	jugos	bebidas	
Fig. 102	Fig. 103	Fig. 104	Fig. 105	Fig. 106	Fig. 107
					
Alambre	Dentados	Cierre para vasos	Cierre de presión	Rosca redonda	Rosca de sierra
cierre para bolsas o redes	cierre para bolsas o redes	alimentos	alimentos	bebidas y alimentos	bebidas y alimentos
Fig. 110	Fig. 111	Fig. 112	Fig. 113	Fig. 114	Fig. 115
					
Con dosificador	Con anillo de garantía	Inviolable de membrana	Tapa de presión	Bandas encogibles	Sellos de garantía
alimentos	bebidas y alimentos	alimentos	alimentos	sistema de seguridad	sistema de seguridad



3.8 Consideraciones gráficas del envase Fig. 116

Al acercarse el consumidor al producto, el primer contacto lo recibe o percibe por medio de sus sentidos, la vista, olfato, gusto, tacto y oído, dependiendo del producto al que nos refiramos. En nuestro caso nos enfocaremos al sentido de la vista que es el primero en entrar en contacto con el envase y se convierte en su comprador.

El caso del tacto también lo consideraremos, porque el envase debe ser amable al usuario y en el caso de frutas o verduras frescas, éste es de vital importancia para la selección del producto; será responsabilidad del envase que llegue en buen estado al consumidor. A diferencia del olfato, el gusto y el oído no entrarán en juego hasta después de abrir el envase, los cuales se deben considerar para el diseño estructural del envase de tal forma que conserve sus cualidades.

Al diseñar un envase y su etiqueta, debemos darle la propiedad de expresar "aquí estoy". Si no logramos captar la atención del consumidor, todo lo que contenga o informe el envase pasará desapercibido. El crear una imagen propia por medio del tamaño, color, forma y materiales puede darle al envase la facultad de resaltar de otros. Una vez captada la atención del

consumidor, la etiqueta debe describir su contenido de manera gráfica y con sólo un vistazo poder saber qué compramos.

Es importante analizar cómo el ser humano toma sus decisiones; le damos mayor peso a la primera información que recibimos; somos subjetivos en nuestros juicios, tomamos mucho en cuenta el color, la forma y la presentación; el exceso de información a primera vista, nos crea confusión e inseguridad, por lo que la información deberá ser concreta, sobre todo en la cara principal del producto.

Recordemos que siempre estaremos en competencia con productos similares, por lo que debemos reducir al mínimo la incertidumbre del usuario en cuanto a nuestro producto, utilizando signos alfanuméricos y simbólicos, para la descripción del producto. La información esencial será:

- * Contenido
- * Referencias del fabricante y distribuidor
- * Fecha de caducidad
- * Cuidados (manténgase refrigerado)
- * Ingredientes

Para que la información sea captada por el usuario tomaremos en cuenta algunos factores, que debemos de aplicar en el diseño de las etiquetas. Por ejemplo, de acuerdo a algunas recomendaciones de la NOM,¹⁰⁰ las letras deben ser grandes, mayores a 4mm para poderlas leer de lejos, pero si el producto va a ser destinado a personas mayores su letra deberá ser de mayor puntaje.

Visibilidad: la cualidad de los caracteres o símbolos que lo hacen resaltar de los demás a su alrededor.

Legibilidad: atributo de los alfanuméricos, que hace posible reconocer cada caracter y distinguirlo de los demás. Esto depende del grosor, tipo, contraste e iluminación de la tipografía.

Leabilidad: cualidad que hace posible la lectura de la información contenida en el envase, cuando es representada con alfanuméricos ya sean palabras, oraciones o textos.

Existen algunas fórmulas para lograrlo, el contraste entre fondo y figura que se refiere al contraste de iluminación entre dos objetos.¹⁰¹

$$\text{Contraste} = (B1 - B2 / B1) \times 100$$

Donde B1 es el porcentaje de reflectancia del área más brillante y B2 el porcentaje del área más oscura. Los contrastes sugeridos son de 1: 3 para cosas cercanas y de 1:10 ó más para cosas lejanas.

Al escoger la tipografía se deben evitar los tipos que puedan producir confusión o errores de lectura, prefiriendo el uso de mayúsculas y minúsculas; evitar las abreviaturas innecesarias; considerar el brillo del papel y de la tinta de impresión ya que puede afectar la legibilidad; ubicar la información importante para el consumidor en la parte frontal superior. Cuando existan iconos y símbolos de códigos internacionales con colores específicos, se les deberá dar prioridad en la selección de color.

Etiquetas

Las funciones de la etiqueta son: proyectar una imagen apropiada, clarificar las identidades del producto y del productor, evocar un carácter especial, informar al cliente sobre el producto y cómo usarlo.

Algunos tipos de etiquetas son:

* Etiquetas autoadhesivas: se despegan de un papel encerado para aplicarse a los envases.

* Etiquetas engomadas: generalmente de papel, papel impreso engomado al momento de aplicarse al envase.

* Etiquetas pegadas con calor: contienen un material que se funde con el calor, permitiendo que se peguen al envase.

* Etiquetado en el molde: la información del envase está contenida en el molde del envase en alto o bajo relieve

* Etiquetas retráctiles: son de película plástica que por medio de calor se ajusta al envase.

* Rotulados directos, en plásticos y metales: impresos sobre el material del envase, generalmente por serigrafía.

A pesar de ser más elevado el costo que el de las etiquetas convencionales, las autoadhesivas han tenido mucho éxito por la posibilidad de reducir costos, ya que el tiempo de etiquetado es menor. Además presenta otras ventajas:

* No se utilizan pegamentos, por lo que elimina su almacenamiento y es más limpio el proceso.

* El operador se puede dedicar a otras funciones, porque sólo se requiere reemplazar la bobina cada determinado tiempo.

* La etiqueta no se resbala del envase, porque no hay escurrimientos ya que el pegamento es seco.

* Aumenta la velocidad de etiquetado, de arranque y mantenimiento, en comparación a un sistema de engomado húmedo.

* Es imposible la remoción de la etiqueta sin que se note, lo que le da seguridad al consumidor en cuanto al producto.

Cada envase de producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble, según la Norma Oficial Méxica-

¹⁰¹ Sanders, M. S. y McCormick, E. J. Human Factors in Engineering and Design. p. 83.

na de la Dirección General de SECOFI, la cual debe de contener los siguientes datos:¹⁰²

- * Identificación del producto
- * Nombre comercial y/o marca registrada
- * Contenido neto de cada pieza
- * Descripción
- * Número de piezas contenidas
- * Información del fabricante, nombre, dirección, fecha de envase y de caducidad.
- * Las leyendas de acuerdo con las disposiciones de las normas que atañan al producto.
- * Registro federal de contribuyentes del fabricante
- * La leyenda "Hecho en México", si es para exportación

Datos adicionales:

- * Instrucciones de manejo y uso
- * Número de clave del artículo
- * Información del material, si es plástico, clave; si es cartón corrugado, Mullen (resistencia a la explosión)
- * Código de barras
- * Información ecológica
- * Recetas del producto
- * Valores nutritivos

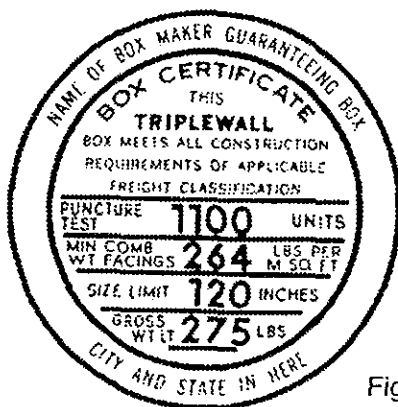


Figura 117

¹⁰² Información Comercial. Declaración de Cantidad y Especificaciones para el Diseño de Envases y Etiquetas en: Norma Oficial Mexicana.

Los productos nacionales con etiquetado bilingüe, destinados a la exportación, tendrán que ser autorizados por la Dirección General de Normas de SECOFI para su venta en México.

Los productos de importación deberán tener impresa la etiqueta en español o en ambos idiomas, en la etiqueta original, no solo un adhesivo con la traducción; conteniendo los datos obligatorios para productores nacionales, además de la leyenda del lugar de origen, los datos del importador y el exportador (razón social, domicilio, registro federal de contribuyentes, representante en el país).

Los productos de exportación deberán tener la etiqueta en español o en el idioma del país de destino, o en ambos; los datos obligatorios en México con excepción del Registro Federal de Contribuyentes, y modificar las disposiciones de las leyes mexicanas por las del país de destino, en caso de ser diferentes.

Existen algunas restricciones en las etiquetas, como el usar indicaciones falsas que puedan inducir a error al consumidor en relación con la composición, propiedades, origen y características del producto.

Dentro de las propuestas de reforma presentadas a SECOFI para la Norma Oficial Mexicana NOM-ZZ-3-1992 con referencia a la "Información Comercial: declaraciones de cantidad y especificaciones para el diseño de envases y etiquetas" sugirieron las siguientes especificaciones:¹⁰³

- 1) Las leyendas de "Contenido", "Contenido Neto" o su abreviatura "Cont. Net.", deben ser seguidas del dato cuantitativo y

¹⁰³ Propuesta del Subcomité de Diseño e Impresión del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Envase y Embalaje. 5 de noviembre, 1992.

de la unidad correspondiente a la magnitud que mejor caracterice el producto (kg, lt, ml,gr). Se recomienda que se ubique en el ángulo inferior derecho o centrados en la parte inferior de la superficie principal de exhibición y libres de cualquier otra información. Si el envase tiene dos o más caras que pueden considerarse como principales, por lo menos en dos de ellas deberá aparecer la información. Las proporciones del tamaño de la tipografía sugeridos con respecto a la superficie en cm² de la etiqueta deberá ser proporcional al tamaño del envase:

Si se desea, o por cuestión de diseño, se

Tamaño de tipografía según el tamaño de la etiqueta.		
Superficie cm ²	altura mínima en mm	sistema anglo americano "puntos"
hasta 10	1.9	5.5
> de 10 hasta 30	3.8	11
> de 30 hasta 50	5.3	15
> de 50 hasta 100	6.7	19
> de 100 por cada 50 cm ² o fracción de área que aumente el área de los 100 aumentara la letra	1.5	4

puede manejar la tipografía de "contenido neto" con un tamaño menor, pero en la cantidad y sus unidades deberán conservarse las medidas sugeridas.

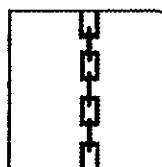
2) La leyenda de masa drenada debe aparecer inmediatamente después o exactamente abajo de la declaración de contenido neto y del mismo tamaño.

3) Unidades a utilizar, manejar la unidad de medida o sus submúltiplos, así como la simbología que corresponda. El símbolo de la unidad de medida debe expresarse sin pluralizar y sin punto abreviatorio, en el sistema métrico decimal.

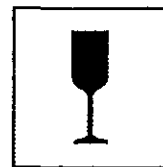
4) En los embalajes de distribución, deberán expresarse en cuenta numérica el número de envases que contiene y el contenido de cada envase individual.

Simbolos para el embalaje

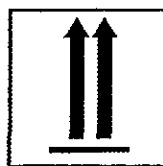
Existen grafismos para dar instrucciones sobre el manejo de los embalajes, son reconocidos a nivel internacional. A continuación presento algunos de ellos y su significado. Así mismo incluyo el logotipo de "Hecho en Mexico".



Cuelguese Aquí



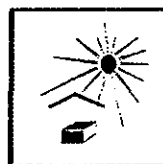
Fragil Manejese con cuidado



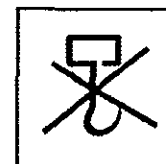
Este lado hacia arriba



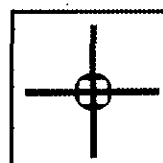
Mantengalo seco



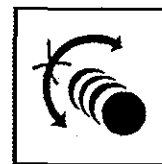
Mantengalo alejado del calor



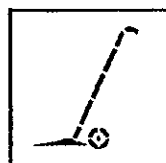
No use ganchos



Centro de gravedad



No lo ruede



Coloquelo aquí



Fig. 118

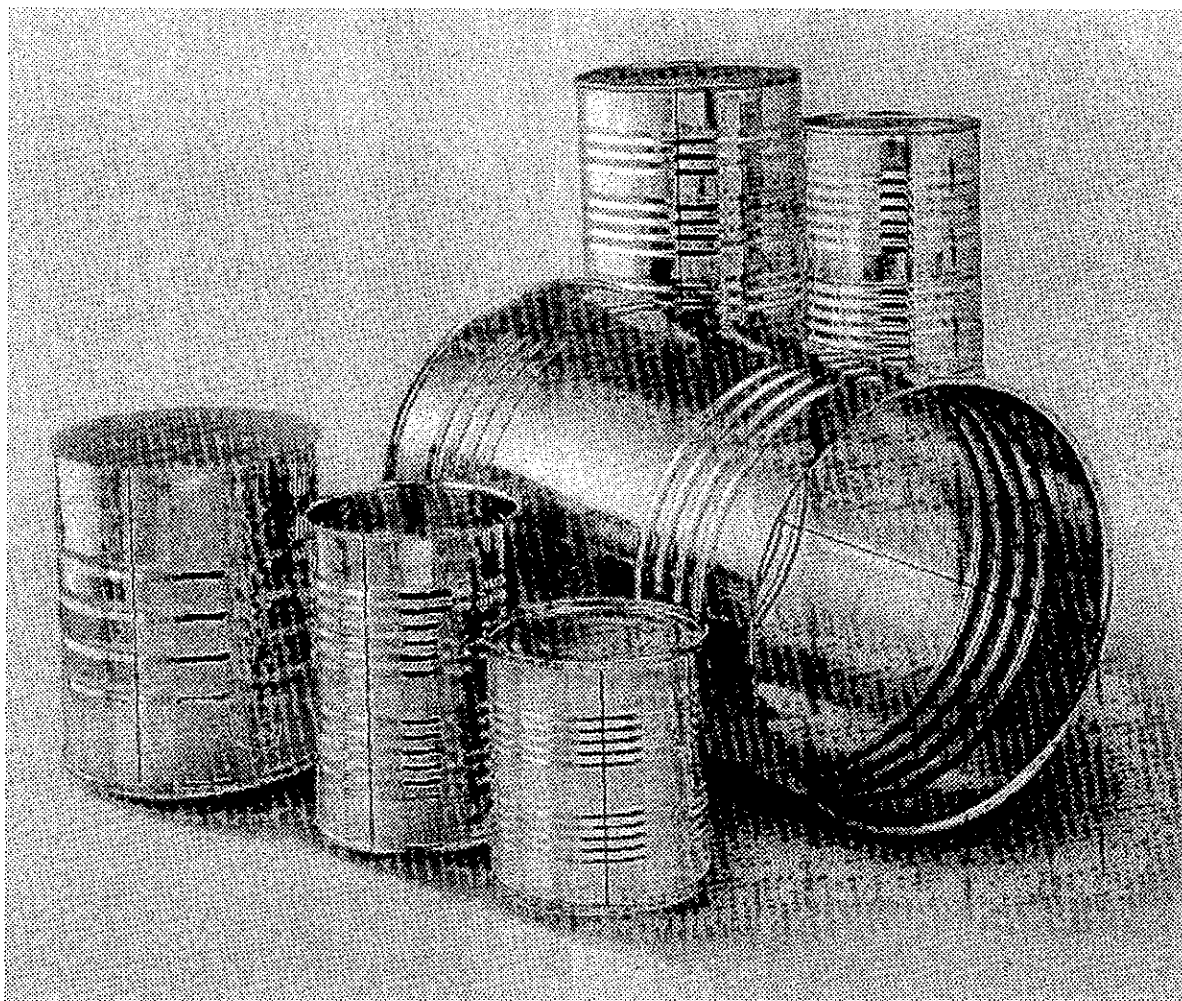


Figura 119

CAPÍTULO 4

GUÍA PARA EL DISEÑO Ó LA SELECCIÓN DE UN ENVASE

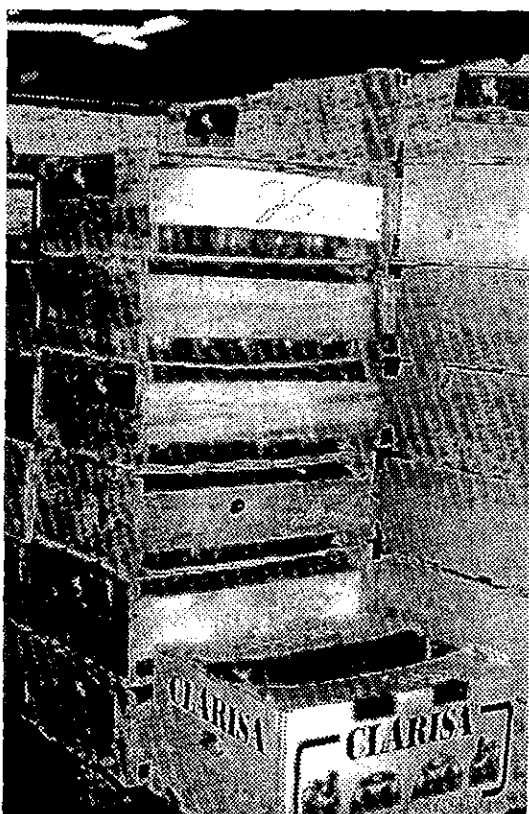


Figura 120

4.1 Desarrollo de la guía para el diseño de envases.

En los capítulos precedentes hemos visto por qué son importantes los envases y los embalajes, cuáles son los materiales más utilizados y qué debemos considerar para diseñar o seleccionar un envase.

Un diseñador debe conocer el producto, al productor, al consumidor y al mercado. Después de todo, de alguna manera estamos diseñando para todos ellos.

Así entonces, separé en secciones donde se agrupan los intereses de cada sector, de tal manera que, el diseñador, al momento de terminar cada sección pudiera dar un resumen de los requisitos o necesidades detectados.

Se inicia la guía con una ficha técnica para recabar los datos básicos del producto, así como los datos de las personas de la empresa a quienes podemos recurrir para recabar información de los diferentes departamentos involucrados.

El orden en que presento las ocho secciones es el resultado de la jerarquización de las mismas, las cuatro primeras son para conocer las demandas de los cuatro sectores involucrados, y las otras cuatro para lograr un mejor resultado.

- 1) Descripción del producto
- 2) Descripción del consumidor
- 3) Factores de mercado
- 4) Capacidades del fabricante
- 5) Descripción del envase
- 6) Selección de la tapa
- 7) Imagen gráfica del envase
- 8) Aspectos generales del envase

Al finalizar la sección 7 se hace un resumen general donde se especifican todos los requerimientos o limitaciones del proyecto, obteniendo así el perfil del envase a diseñar.

Al terminar las primeras cuatro tendremos una visión general del proyecto y podremos empezar a evaluar las variables y jerarquizarlas. La labor del diseñador es imprescindible para conciliar los intereses de las diferentes áreas y lograr la mejor opción de envase.

Yo creo que no existe el envase perfecto, porque cada proyecto tiene diferentes variables y esto nos dará una variedad de soluciones para un mismo producto, dependiendo del productor, del mercado al que va dirigido, el precio de venta, etc. Por eso, cada envase será el resultado más adecuado de la mezcla de las variables, las

cuales se recomienda sean dadas por los representantes de cada área de la empresa o de asesores externos, si éste es el caso como lo vimos en el Capítulo 3, para evitar problemas de logística, al momento del lanzamiento del producto.

El análisis va enfocado al estudio de frutas y verduras en sus diversas presentaciones, pero esta guía puede ser utilizada en otras áreas. Se necesita hacer una evaluación de los requerimientos por sección y modificarla en caso de ser necesario o adecuarla para otra clase de productos.

Para ejemplificar la guía se plantea el desarrollo de cuatro envases: uno con el producto en estado natural, otro en estado líquido, otro del producto en conserva y el último, un producto congelado con lo que pretendo hacer más claro el manejo de la guía.

Éste estudio va dirigido a personas que se inician en el mundo del envase y el empaque. Por esta razón, en cada punto, se analizan todas las variables posibles, tratando de evitar que el principiante olvide algún detalle que pudiera influir en el diseño o en la toma de decisiones. Algunos aspectos están repetidos, tratando de considerar los diferentes puntos de vista, para obtener un panorama completo de la situación. Esta guía puede ser perfectible, de acuerdo a la experiencia que se vaya adquiriendo, también se irán obviando algunos aspectos, pero en primera instancia se deben incluir todos, para evitar que éstos sean olvidados.

Este trabajo pretende servir de material didáctico a escuelas, empresas o fábricas.

4.2 GUÍA PARA LA SELECCION DEL ENVASE

FICHA TÉCNICA

Nombre del cliente _____

Nombre del producto _____

Nombre del envase _____

No. de código _____

Responsable del proyecto _____

Departamentos que participan	Responsables	Teléfono
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Embalaje _____

Finalidad de uso del envase _____

Documentos requeridos a la empresa _____

Fecha límite de entrega _____

Documentos a entregar _____

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto es nuevo () modificado () actual ()

Forma física sólido () líquido () semilíquido ()

Presentación unidad () polvo () papilla () pasta () líquido ()

Características perecedero () frágil () corrosivo () abrasivo ()

pesado () ligero () otras ()

Tipos de protección temperaturas extremas () humedad () luz solar () gases ()

bacterias () animales () polvos () agua () oxígeno () otras ()

cambios de metabolismo () especiales _____

Características a conservar olor () sabor () humedad () producto seco () textura ()

Cómo se maneja el producto natural () cocido () esterilizado () refrigerado ()

congelado () al vacío () tratamientos con gases ()

aséptico () otras _____

Temperatura de envasado _____ Densidad _____

Material sugerido _____ Tiempo de vida del producto _____

Unidad de envase _____ Problemas presentados _____

RESUMEN : _____

2. DESCRIPCIÓN DEL CONSUMIDOR

Consumidor final edad _____ ingresos _____
 Consumo especial diabéticos () bajo en colesterol () bajo en sodio ()
 Tamaño o unidad de compra _____ Colores sugeridos _____
 Presentación _____ Material sugerido _____
 Que se abra fácilmente _____ Que cierre fácilmente _____
 Que sirva para almacenamiento _____
 Que sean visibles los niveles de consumo _____
 Debe tener dosificador _____ Que sea reutilizable _____
 Que sea reciclable _____ Que tenga asas o mango _____
 Lugar de compra _____

RESUMEN : _____

3. CAPACIDADES DEL PRODUCTOR

Qué tipo de procesos de envasado tiene _____
 Quiere hacer modificaciones o adquisiciones de equipo _____
 Tipo de producción _____
 Tipo de llenado _____
 Material sugerido cartón () corrugado () madera () vidrio () metal () plástico ()
 Color sugerido del envase _____
 Volúmen de producción estimado _____
 Problemas en el proceso _____
 Control de calidad _____
 Tipos de vehículos de transporte _____
 Aspectos económicos a considerar _____

RESUMEN : _____

4. FACTORES DE MERCADO

Mercado nacional _____ internacional _____
 ambos () países _____
 Principales competidores _____
 Presentación más usual en el mercado _____
 La de mayor demanda _____ Colores sugeridos _____
 Investigar normas si se va a exportar _____
 Exigencias legales, aranceles e impuestos _____
 Fecha de introducción al mercado _____

Canales de distribución _____

Medios de distribución _____

combinación de transportes _____

manejo de la carga _____

Riesgos de traslados _____

RESUMEN : _____

5. DESCRIPCIÓN DEL ENVASE

El envase es nuevo () modificado () actual () miembro de la familia ()

Envase primario unitario () de conjunto ()

Modo de distribución envase secundario () embalaje () charolas () tarimas ()

Ser resistente a _____

Tamaño del envase _____

Tipo de envase genérico () especial () de la familia ()

Características transparente () opaco () ambos () traslúcido () otras _____

Material sugerido _____

Definir forma y resistencia del envase _____

Requiere moldes si () no () cuántos _____

Uso del envase aparador () exhibidor () despachador () otro _____

Tiempo de vida del producto _____

RESUMEN : _____

6. SELECCIÓN DE LA TAPA

Tipo inviolable () con dosificador () sellado () abre fácil () de presión ()

Material metal () plástico () película extruida () película multicapa ()

otro _____

Tipo de tapa rosca () de seguridad () corona () con sello

Tipo de sello _____

Requiere protección contra robo o falsificaciones _____

RESUMEN : _____

7. IMAGEN GRÁFICA DEL ENVASE

Objetivo de la imagen _____
 Nombre del producto _____
 Colores seleccionados _____
 Tipo de tipografía _____
 Aplicación de marca () eslogan () mascota ()
 Tipo impresión directa () utilizando etiquetas ()
 Tipo de etiquetas papel () plástico () metálica () otra _____
 Sistema de etiquetado _____
 Proceso de impresión _____
 Datos a contener (NOM) marca () nombre del producto () uno o más idiomas ()
 contenido () datos del fabricante () del envasador () del importador ()
 información de uso () información preventiva () fecha de caducidad ()
 código de barras () otro _____
 Otros datos informativos: _____
 valores alimenticios () recetas () precio () material reciclable ()
 Señalización del manejo en el embalaje sí () no () cuáles _____

RESUMEN : _____

8. ASPECTOS GENERALES DEL ENVASE

Objetivos _____
REQUISITOS
 Comodidad _____
 Económicos _____

 Comerciales _____

 Sociales _____
 Aspectos a definir _____
 material _____
 espesores _____
 comportamiento del material _____
 limitaciones de diseño _____
 procesos _____
 moldes _____
 tapa _____
 embalaje _____
 palletizado _____
 imagen gráfica _____

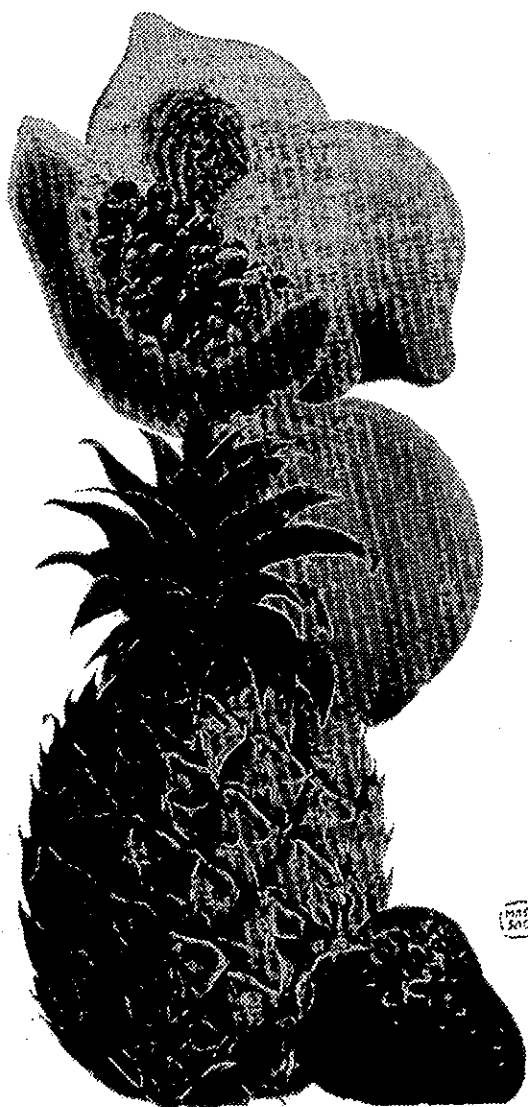
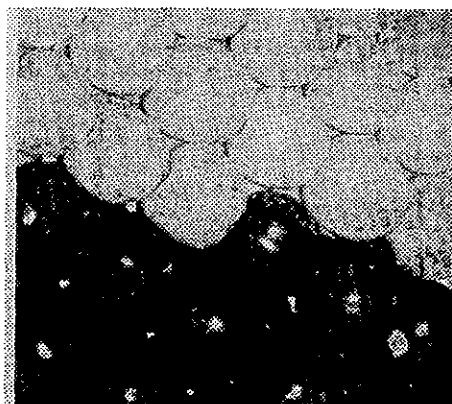


Figura 121

4.3 EJEMPLOS DE PRODUCTOS FRUTÍCOLAS

Aquí veremos dos casos de envase de frutas. Para los ejemplos, seleccionamos las manzanas como un producto al natural y las fresas para representar un alimento procesado, que en este caso será mermelada. En ambos casos son situaciones ficticias empleadas sólo para ilustrar la utilización de la guía para el diseño de un envase.



4.3.1 EJEMPLO 1

Figura 122

Un productor de manzanas quiere envasar su producto para mandarlo a Estados Unidos de Norte América y obtener un mejor precio. Su rancho se encuentra en Arteaga, Coahuila donde cuenta con una bodega grande para envasar las manzanas. Contratará a las esposas de los pepenadores para la selección y el acomodo. Él debe entregar el producto en Laredo, Texas, por lo que pretende hacer la distribución en un camión de 10 toneladas; él estima su cosecha en 40 toneladas, la cual será recogida en un mes.

Para la cosecha cuenta con rejas de madera vieja y las autoridades americanas le han informado que las rejas están prohibidas por cuestiones fitozosanitarias. Por esta razón nos contrató, para que le hiciéramos el diseño de su nuevo envase, el cual le debe tener una capacidad de 20 kilos de manzanas y será manipulado manualmente todo el tiempo. La cosecha empezará en marzo y terminará en abril, para que calculemos el clima. El productor considera que las manzanas que serán cortadas verdes, tendrán un tiempo de vida de 20 a 30 días, por lo que él sugiere que no pasen de más de 10 días, entre su cosecha y la entrega del producto al mayorista. Tenemos que seleccionar el envase, la etiqueta y revisar el sistema de distribución del producto.

GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL ENVASE

FICHA TÉCNICA

Nombre del cliente **Ing. Federico del Bosque**
 Nombre del producto **manzanas de exportación** Nombre del envase: **caja de transportación**
 No. de código **0150398** Responsable del proyecto **D.I. Cristina Guzmán**
 Departamentos que participan _____ Responsables _____ Teléfono _____
 Comercialización **Ing. Federico del Bosque** **01 - 84 - 15 24 72**
 Embalaje **D.I. Cristina Guzmán** **01 - 5 - 593 32 00**
 Finalidad de uso del envase **transportar las manzanas de Arteaga, Coah. a Laredo, Texas.**
 Documentos requeridos a la empresa _____
 Fecha límite de entrega **30 de enero de 1998.**
 Documentos a entregar **diseño de la caja, planos constructivos y especificaciones.**

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto es nuevo () modificado (**x**) actual ()
 Forma física sólido (**x**) líquido () semilíquido ()
 Presentación unidad (**x**) polvo () papilla () pasta () líquido ()
 Características perecedero (**x**) frágil () corrosivo () abrasivo () pesado () ligero () otras ()
 Tipos de protección temperaturas extremas (**x**) humedad (**x**) luz solar (**x**) gases ()
 bacterias () animales (**x**) polvos () agua (**x**) oxígeno () otras ()
 cambios de metabolismo (**x**) especiales _____
 Características a conservar olor () sabor () humedad () producto seco (**x**) textura (**x**)
 Cómo se maneja el producto natural (**x**) cocido () esterilizado () refrigerado () congelado () al vacío ()
 tratamientos con gases () aséptico () otras _____
 Temperatura de envasado _____ Densidad _____
 Material sugerido **cartón** Tiempo de vida del producto **20 a 30 días**
 Unidad de envase **caja de 20 kilos** Problemas presentados _____

RESUMEN : Diseño de un envase para manzanas, su presentación es por pieza, pero en cajas de 20 kg, es un producto perecedero que debe protegerse contra temperaturas extremas, la humedad, la luz solar, de animales, del agua y prever sus cambios metabólicos después de la cosecha .

2. DESCRIPCIÓN DEL CONSUMIDOR

Consumidor final edad _____ niños (**x**) jóvenes (**x**) adultos (**x**) 3era edad (**x**)
 ingreso _____ bajo () medio (**x**) alto (**x**)
 Consumo especial diabéticos () bajo en colesterol () bajo en sodio ()
 Tamaño o unidad de compra _____ Colores sugeridos _____
 Presentación **caja de 20 kilos** Material sugerido **cartón**
 Que abra fácilmente **no** Que cierre fácilmente **si**
 Que sirva para almacenamiento **si** Que sean visibles los niveles de consumo **no**
 Debe tener dosificador **no** Que sea reutilizable **no es necesario**
 Que sea reciclable **si** Que tenga asas o mango **si**
 Lugar de compra **supermercado, tienda de abarrotes, tienda especializada.**

RESUMEN : Producto para todas las edades, consumidor de clase media y alta, se venderá por pieza o por caja, que sirva para almacenamiento, que sea de un material reciclable, que tenga asas para su acarreo y que se encuentre en supermercados, tiendas de abarrotes y tiendas especializadas .

3. CAPACIDADES DEL PRODUCTOR

Qué tipo de procesos de envasado tiene **manual**

Quiere hacer modificaciones o adquisiciones de equipo **no por el momento**

Tipo de producción **cíclica** Tipo de llenado **manual**

Material sugerido **cartón () corrugado (x) madera () vidrio () metal () plástico (x)**

Color sugerido del envase **blanco**

Volúmen de producción estimado **40 toneladas por temporada**

Problemas en el proceso _____

Control de calidad **deseado por mejorar**

Tipos de vehículos de transporte **Camiones con thermoking**

Aspectos económicos **unidad de distribución: cajas, labor de transporte: no. de cargas 2, no. de descargas 2**
normalización **almacenamiento, impresión, reuso.**

RESUMEN : El producto será envasado manualmente en cajas, es un producto de temporada, el material sugerido es el cartón corrugado de color blanco para impresión, se manejará en transportes refrigerados, se calcula 2 movimientos, uno del fabricante y otro del mayorista distribuidor, el total de la cosecha se estima en 40 toneladas, lo que nos da un total de 200 cajas.

4. FACTORES DE MERCADO

Mercado **nacional** _____ **internacional** **E.U.A**

ambos () países _____

Principales competidores **marcas norteamericanas**

Presentación más usual en el mercado **cajas de 10 a 20 kilos**

La de mayor demanda **20 kilos** Colores sugeridos **colores primarios**

Investigar normas si se va a exportar **especificar insecticidas y tipos de abonos**

Exigencias legales, aranceles e impuestos _____

Fecha de introducción al mercado **marzo del 98**

Canales de distribución **mayorista, agente aduanal, consumidor.**

Medios de distribución **transporte carretero**

combinación : _____

manejo manual

Riesgos de traslados **impactos verticales, horizontales, compresión, agua, humedad ambiental, robos, vibración, insectos, roedores, mala distribución de embarque, aceleración longitudinal, latera, vertical.**

RESUMEN : Producto para mercado Americano - EUA, en presentación de 20 kilos, material sugerido, cartón corrugado con ilustraciones en colores primarios, se va a manejar por carretera, utilizando a un agente aduanal y a un mayorista, para entregar en marzo, especificando los insecticidas y abonos utilizados, el producto debe ser protegido contra impactos verticales y horizontales, el agua, humedad ambiental, robos, insectos, roedores, mala distribución de embarque, vibración y aceleraciones longitudinal, lateral y vertical.

5. DESCRIPCIÓN DEL ENVASE

El envase es **nuevo () modificado (x) actual () miembro de la familia ()**

Envase primario **unitario () de conjunto (x)**

Modo de distribución **envase secundario () embalaje (x) charolas () tarimas ()**

Ser resistente a **compresión, golpes.**

Tamaño del envase **20 kilos**

Tipo de envase **genérico (x) especial () de la familia ()**

Características **transparente () opaco (x) ambos () translúcido () otras** _____

Material sugerido **cartón corrugado**

Definir estructuralmente el envase **caja de cartón rectangular con refuerzos en las esquinas**

Requiere moldes **si () no (x) cuántos** _____

Uso del envase **aparador () exhibidor () despachador (x)**

Tiempo de vida del producto 30 días

RESUMEN : El envase o embalaje sustituirá a la rejilla de madera que actualmente se usa, se sugiere el cartón corrugado para la presentación de 20 kilos, que soporte la compresión y los golpes, protegiendo al producto de agua, calor, golpes, animales, vibración, robos y congelación, proporcionando una vida de 20 a 30 días, requiere de un diseño de suaje si el diseño de la caja así lo determina.

6. SELECCIÓN DE LA TAPA

Tipo inviolable () con dosificador () sellado () abre fácil () de presión (x)
 Material metal () plástico () película extruida () película multicapa (x) otro cartón
 Tipo de tapa rosca () de seguridad () corona () con sello otra _____
 Tipo de sello mecánico: grapas
 Requiere protección contra robo o falsificaciones solo contra robos.

RESUMEN : En este caso la tapa del envase será del mismo material que el envase, se puede utilizar una película plástica para protegerla del agua, y para la protección contra robo se sugiere la utilización de grapas para el cierre de la caja.

7. IMAGEN GRÁFICA DEL ENVASE

Objetivo de la imagen producto de alta calidad para exportación
 Nombre del producto manzanas de Arteaga
 Colores seleccionados colores primarios
 Tipo de tipografía _____
 Aplicación de marca (x) eslogan () mascota ()
 Tipo impresión directa (x) utilizando etiquetas ()
 Tipo de etiquetas papel () plástico () metálica () otra _____
 Sistema de etiquetado permanente
 Procesos de impresión serigrafía
 Datos a contener (NOM) : marca (x) nombre del producto (x) contenido (x) datos del fabricante (x)
 del envasador () del importador () información de uso () información preventiva ()
 fecha de caducidad () uno o más idiomas (1) código de barras (x)
 Otros datos informativos valores alimenticios () recetas () precio () material reciclable (x)
 Señalización de manejo en el embalaje si (x) no ()
 cuáles sentido de la caja y protecciones de manejo.

RESUMEN : Una caja de cartón de alta calidad, con alta calidad de impresión, antes de formar el corrugado para no afectar la resistencia de la caja, los datos a contener son: marca, nombre del producto, contenido, datos del fabricante, código de barras y material reciclable; todos los datos irán en inglés con instrucciones de manejo como el sentido de la caja, que no se moje y no se deje a la intemperie.

8. ASPECTOS GENERALES DEL ENVASE

Objetivos proteger las manzanas durante su distribución.

REQUISITOS

Comodidad portabilidad, unidad de distribución, peso del producto 20k.
 Económicos racionalización del envase, espacio de almacenamiento, sistematización.
 Comerciales apto para impresión, grado de blancura 80 %.
 Sociales combustible, reciclable, reutilizable, biodegradable.
 Ergonomicos no debe sobrepasar los 23 kilos

ASPECTOS A DEFINIR

Material	cartón corrugado
Espesor	
Comportamiento del material	sensible a la humedad
Limitaciones de diseño	
Procesos	suaje, corte, armado y engrapado.
Moldes	no
Envase	capacidad de carga de 100 kilos para poderlas apilar.
Tapa	del mismo cartón con un recubrimiento plástico o de cera.
Embalaje	en este caso será el mismo.
Palletizado	como el manejo va a ser manual, no se utilizará.
Imagen gráfica	colores primarios para el logo y nombre, el resto de la información será azul.



Figura 123

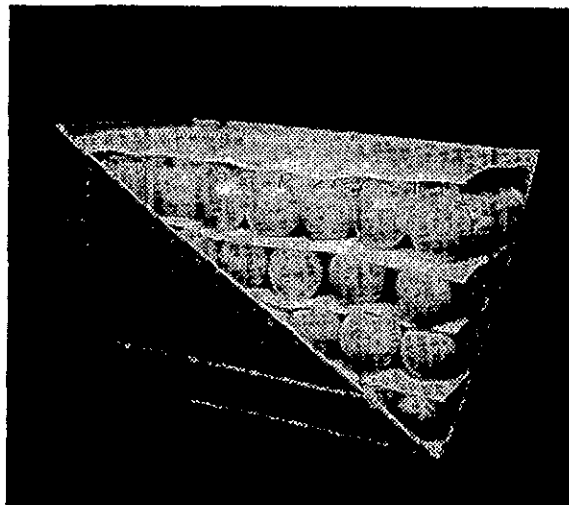


Figura 124

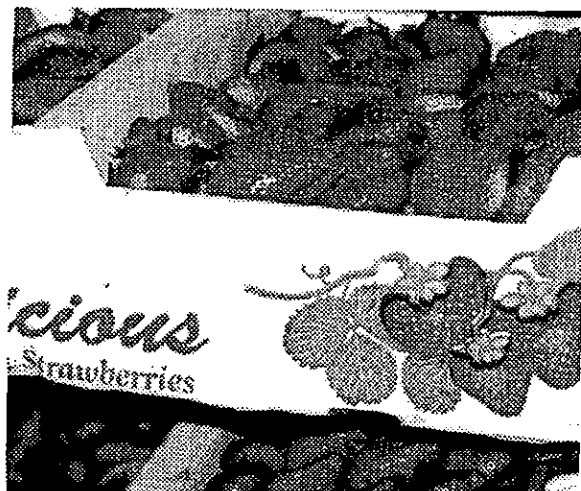


Figura 125

4.3.2 EJEMPLO 2

Un agricultor de Zamora, Michoacán que produce y vende fresas en México y EUA ha detectado que gran parte de su cosecha no la puede vender más que en los mercados locales porque está muy madura y no conviene envasarla porque podría estropear al resto y le da mala presentación bajando su costo, por eso ha decidido hacer mermelada estilo casero para vender en los mercados extranjeros, todavía no tiene un comprador establecido pero quiere empezar el proyecto probando en el mercado nacional.

* Requiere de un envase económico, en donde no se utilice mucha maquinaria para empezar.

* El producto debe tener una muy buena presentación, dando la imagen de un producto casero y tradicional, y va a ser dirigido a un mercado de clase media alta.

* La presentación del producto será de 500 ml, en su primera etapa, después se evaluarán otros tamaños.

El Sr. Francisco Huerta ya contrató a un ingeniero en alimentos para hacer la formulación de la mermelada y se está trabajando en eso. Hasta el momento, la información que tenemos es que el producto

debe envasarse sellado al vacío, evitando la entrada de gases y de sustancias contaminantes; el envase debe abrirse y cerrarse, mientras el producto está en uso.

* Otra especificación del fabricante es que el envase debe permitir al usuario ir viendo cómo se vá consumiendo el producto.

* Su transportación dentro y fuera del país, por el momento, se contempla por vía terrestre, específicamente por carretera, por lo que los problemas de vibración, de aceleración, de movimientos verticales y horizontales los debemos considerar para la selección del envase.

El Sr. Huerta se encuentra en el centro del país, y empezará a distribuir en esa zona, por lo que no tendrá muchos cambios de temperatura; pero si distribuye al norte, al sur y al extranjero deberá contemplar las variaciones de temperaturas para la selección del material del envase.

El agricultor no cuenta con máquinas para el envasado por lo que está estudiando la posibilidad de comprar máquinas o de asociarse con alguien que las tenga. Para ésto requiere ver las opciones que tendría al asociarse con gente de su zona.

El Sr. Huerta, además, nos pide que diseñemos el embalaje para el producto, considerando las variables que ya conocemos y dependiendo del envase que se elija.

Como este producto es totalmente nuevo, ya le hicimos ver al cliente que, una vez definido el proceso de fabricación, así como los volúmenes a fabricar por año se deberá revisar el proyecto del envase.

Independientemente de los diseños que presentemos del envase y del embalaje, éstos tendrán que ir a las pruebas de laboratorio para evaluar su resistencia; nosotros supervisaremos estas pruebas para detectar posibles errores o fallas y corregirlas antes de entrar a producción.

GUÍA PARA LA SELECCIÓN EL ENVASE

FICHA TÉCNICA

Nombre del cliente **Francisco Huerta**
 Nombre del producto **Mermelada Doña Tota** Nombre del envase **tarro**
 No. de códigos **001 -01** Responsable del proyecto **D.I. Cristina Guzmán**
 Departamentos que participan Responsables **Teléfono**
 Desarrollo de producto **Ing. Fernando López** **583 45 76**
 Ventas **Francisco Huerta** **635 28 40**
 Producción **Francisco Huerta**
 Embalaje **D.I. Cristina Guzmán** **593 32 00**
 Finalidad de uso del envase **contener mermelada**
 Documentos requeridos a la empresa _____
 Fecha límite de entrega **30 de octubre de 1998.**
 Documentos a entregar **diseño del envase, prototipo, diseño del embalaje.**

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto es nuevo (x) modificado () actual ()
 Forma física sólido () líquido () semilíquido (x)
 Presentación unidad () polvo () papilla (x) pasta () líquido ()
 Características perecedero (x) frágil () corrosivo () abrasivo ()
 pesado () ligero () otras ()
 Tipos de protección temperaturas extremas () humedad (x) luz solar () gases (x)
 bacterias (x) animales (x) polvos (x) agua (x) oxígeno () otras ()
 cambios de metabolismo () especiales _____
 Características a conservar olor (x) sabor (x) humedad (x) producto seco () textura (x)
 Cómo se maneja el producto natural () cocido (x) esterilizado (x) refrigerado ()
 congelado () al vacío () tratamientos con gases ()
 aséptico () otras _____
 Temperatura de envasado _____ Densidad _____
 Material sugerido **vidrio o plástico** Tiempo de vida del producto **2 años**
 Unidad de envase **500 ml.** Problemas presentados _____

RESUMEN : Producto nuevo, perecedero, en estado semilíquido, papilla, el cual debe conservar su olor, sabor, humedad y textura por dos años, protegiéndolo contra bacterias, animales, polvo, agua, humedad y gases, el producto es envasado ya cocido y se esteriliza, en una presentación de 500 ml, el material sugerido es plástico o vidrio.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONSUMIDOR

Consumidor final edad _____ niños (x) jóvenes (x) adultos (x) 3era edad ()
 ingreso _____ bajo () medio (x) alto (x)
 Consumo especial diabéticos () bajo en colesterol () bajo en sodio ()
 Tamaño o unidad de compra **250 - 500 ml** Colores sugeridos **transparente**
 Presentación **500 ml** Material sugerido **vidrio o plástico**
 Que se abra fácilmente **si** Que cierre fácilmente **si**
 Que sirva para almacenamiento **si** Que sean visibles los niveles de consumo **si**
 Debe tener dosificador **no** Que sea reutilizable **si**
 Que sea reciclable **si** Que tenga asas o mango **no**
 Lugar de compra **supermercado, tienda especializada.**

RESUMEN : El producto va dirigido a adultos de clase media alta, en envase transparente de 500 ml, donde pue-de verse el nivel de consumo, de 500 ml, el cual se debe abrir y cerrar fácilmente, que sea reutilizable, de un material reciclable y que los clientes lo consigan en supermercados y tiendas de Gourmet.

3. CAPACIDADES DEL PRODUCTOR

Qué tipo de procesos de envasado tiene **ninguno**

Quiere hacer modificaciones o adquisiciones de equipo **se están evaluando opciones**

Tipo de producción **cíclica**

Tipo de llenado **económico, manual.**

Material sugerido **cartón () corrugado () madera () vidrio (x) metal () plástico (x)**

Color sugerido del envase **transparente**

Volúmen de producción estimado _____

Problemas en el proceso **hermeticidad.**

Control de calidad **implementar.**

Tipos de vehículos de transporte **camión de redilas y de 10 toneladas (torton).**

Aspectos económicos **unidad de distribución: cajas, almacenamiento, impresión, reuso.**

RESUMEN : El productor no cuenta con ningún tipo de proceso, se está evaluando entre comprar o asociarse; se cosecha una vez al año, el material sugerido es plástico y vidrio, ambos transparentes, cuidando su hermeticidad, se contempla el control de calidad el cual se implantará ya decidido el proceso, su distribución será por carretera en camiones de 10 toneladas, los envases estarán protegidos por un embalaje, caja de cartón corrugado, tanto el envase y el embalaje deberán ir impresos.

4. FACTORES DE MERCADO

Mercado **nacional** **internacional**

ambos () países _____

Principales competidores **Mc Cormick, Kraft, Marca Libre, Clemente Jacques, Carmel, Smuckers, Forja, Great Value.**

Presentación más usual en el mercado **de 250, 500 ml, 1 lt.**

La de mayor demanda **Mc Cormick** **Colores sugeridos rojo y amarillo**

Investigar normas si se va a exportar _____

Exigencias legales, aranceles e impuestos _____

Fecha de introducción al mercado **1999**

Canales de distribución **mayorista, agente aduanal, minorista, consumidor.**

Medios de distribución **transporte carretero.**
manejo manual.

Riesgos de traslados **impactos verticales, horizontales, compresión, fracturas, vibración, polvo, insectos, roedores, golpes con objetos externos, aceleración longitudinal, lateral y vertical.**

RESUMEN : Mermelada para probar en el mercado nacional y luego exportarla, para introducir en el mercado nacional en 1999, su distribución será a través de mayoristas y minoristas, en camiones por carretera, por lo que se debe proteger contra vibración, aceleración en todos sentidos, impactos verticales y horizontales, polvo, insectos, roedores y golpes con objetos externos.

5. DESCRIPCIÓN DEL ENVASE

El envase es **nuevo (x) modificado () actual () miembro de la familia ()**

Envase primario **unitario (x) de conjunto ()**

Modo de distribución **envase secundario (x) embalaje (x) charolas () tarimas ()**

Ser resistente a **compresión, golpes, punzadas.**

Tamaño del envase **500 ml**

Tipo de envase **genérico () especial (x) de la familia ()**

Características **transparente (x) opaco () ambos () translúcido () otras _____**

Material sugerido **vidrio**

Definir forma y resistencia del envase _____

Requiere moldes **si (x) no () cuántos _____**

Uso del envase **aparador (x) exhibidor () despachador ()**

Tiempo de vida del producto **2 años.**

Procesos	preparar el producto, llenar el envase, esterilizar, sellar, embalar.
Moldes	para la primera etapa no.
Envase	diseño nuevo en vidrio para la segunda etapa.
Tapa	tapa de rosca metálica.
Embalaje	caja de cartón corrugado.
Palletizado	para la venta nacional no se utilizará, para la internacional si.
Imagen gráfica	darle una apariencia antigua, conservadora, de un producto 100% natural.

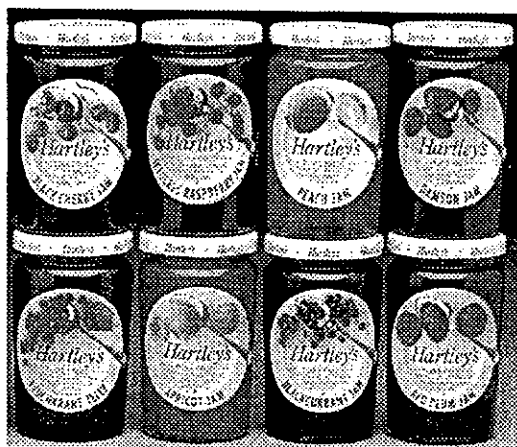


Figura 126



Figura 127



Figura 128

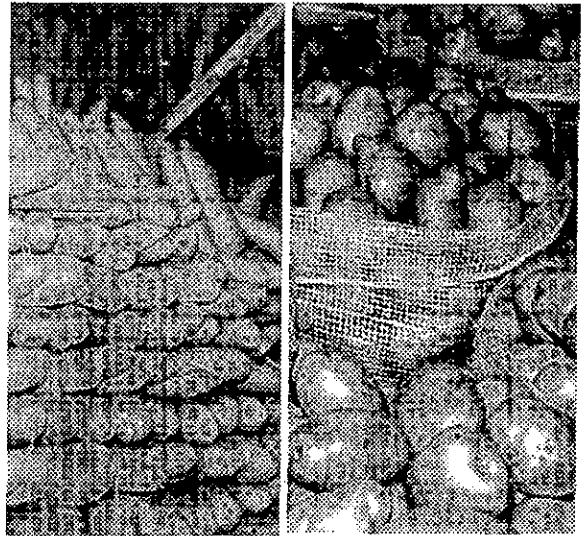
4.4 EJEMPLOS DE PRODUCTOS HORTÍCOLAS

Aquí veremos dos casos de envase para verduras; como ejemplos he seleccionado la ensalada de verduras (zanahoria, papa y chícharos), la manejaremos como un producto congelado; para el segundo caso escogí un producto de mucha demanda como es el puré de tomate, un alimento procesado. Estos ejemplos son ficticios como los anteriores.

4.4.1 EJEMPLO 3

Una cooperativa del Bajío envasa en lata la combinación de papa, zanahoria y chícharos, con buenos resultados, pero revi-

Figura 129



sando el mercado ha descubierto que las verduras precocidas tienen un mejor precio y las pueden colocar en los mercados de E.U.A. y Canadá.

Para los procesos de limpieza, corte y cocido se utilizarían los mismos que hasta ahora, solo acortando el tiempo de cocido. Se requiere un cambio de envase y se sugiere una bolsa de plástico, no se especifica de qué tipo. Nos han pedido que hagamos una propuesta de envase, están dispuestos a invertir en maquinaria para este nuevo producto.

Las presentaciones que lanzarían el primer año sería de 500 gr para amas de casa y de 5 kg para restaurantes y comedores.

El medio de distribución sería terrestre, con trailers equipados con *thermoking*; actualmente cuentan con camiones de diferentes tonelajes, pero tendrían que equipar algunos para este producto.

La imagen del envase deberá ser de un producto fresco, en donde pueda verse el producto que contiene; se recomienda que la etiqueta esté escrita en tres idiomas: español, inglés y francés, para poder abarcar todos los sectores del mercado.

GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL ENVASE

FICHA TÉCNICA

Nombre del cliente	Cooperativa del Bajío S. A. de C. V.	
Nombre del producto	ensalada de verduras	
Nombre del envase	bolsa para congelar	
No. de códigos	930520- 9801	Responsable del proyecto
Departamentos que participan	Responsables	D.I. Cristina F. Guzmán
Desarrollo de producto	Ing. Fabian Valdéz	Teléfono
Ventas	Ing. Germán Robles	01 - 46 - 56 78 90
Producción	Ing. Fausto Godínez	01 - 46 - 23 45 60
Embalaje	D.I. Cristina F. Guzmán	01 - 5 - 593 32 00

Finalidad de uso del envase **ensavar verduras congeladas para exportación.**

Documentos requeridos a la empresa **especificaciones de los procesos actuales.**

Fecha límite de entrega **30 de abril de 1999**

Documentos a entregar **diseño del envase, especificaciones de la película, diseño gráfico y diseño de embalaje.**

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto es nuevo () modificado () actual (x)
 Forma física sólido (x) líquido (x) semilíquido ()
 Presentación unidad (x) polvo () papilla () pasta () líquido ()
 Características percedero (x) frágil () corrosivo () abrasivo ()
 pesado () ligero () otras ()
 Tipos de protección temperaturas extremas () humedad () luz solar () gases ()
 bacterias (x) animales () polvo (x) agua () oxígeno () otras ()
 cambios de metabolismo () especiales _____
 Características a conservar olor () sabor (x) humedad (x) producto seco ()
 Cómo se maneja el producto natural () cocido (x) esterilizado () refrigerado ()
 congelado (x) al vacío () tratamientos con gases ()
 aséptico () otras _____
 Temperatura de envasado 70 °C Densidad _____
 Material sugerido plástico Tiempo de vida del producto 6 meses
 Unidad de envase 500 gr y 5 kg Problemas presentados hermeticidad

RESUMEN : El producto es nuevo, su presentación sólida y cocida, es percedero por lo que se maneja en temperaturas de -10 °C, las temperaturas arriba de -5°C por más de una hora pueden afectar al producto, hay que protegerlo de gases, bacterias, polvo, la hermeticidad del envase debe proteger su sabor y humedad interna, las presentaciones a manejar son 500 gr y 5 kg, en película plástica, la cual debe conservar el producto por más de 6 meses.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONSUMIDOR

Consumidor final edad _____ niños () jóvenes () adultos (x) 3era edad ()
 ingreso _____ bajo () medio (x) alto ()
 Consumo especial diabéticos () bajo en colesterol () bajo en sodio ()
 Tamaño o unidad de compra 500 gr y 1 kg Colores sugeridos los colores de las verduras
 Presentación bolsas de plástico Material sugerido película plástica
 Que abra fácilmente si Que cierre fácilmente no es necesario
 Que sirva para almacenamiento si Que sean visibles los niveles de consumo si
 Debe tener dosificador no Que sea reutilizable no
 Que sea reciclable si Que tenga asas o mango no es necesario
 Lugar de compra supermercado, tienda de abarrotes.

RESUMEN : El producto va dirigido a adultos ya sea para casa o para negocios de clase media, las presentaciones son de 500 gr y 5 kg, se sugiere manejar bolsas de plástico, que deben abrir fácilmente y puedan almacenar el producto hasta que se termine, se recomienda que el envase se pueda reciclar, el punto de venta del producto serán los supermercados.

3. CAPACIDADES DEL PRODUCTOR

Qué tipo de procesos de envasado tiene **para envasar en lata de diferentes tamaños**
Quiere hacer modificaciones o adquisiciones de equipo **requiere de nuevas máquinas para el nuevo producto**

Tipo de producción **ininterrumpida**
Tipo de llenado **automatizado**
Material sugerido **cartón () corrugado () madera () vidrio () metal () plástico (x)**
Color sugerido en el envase **amarillo**
Volúmen de producción estimado **100,000 bolsas anuales**
Problemas en el proceso **hermeticidad**
Control de calidad **por mejorar**
Tipos de vehículos de transporte **torton con thermoking.**
Aspectos económicos **unidad de distribución: cajas, almacenamiento, impresión, reuso.**

RESUMEN : Los procesos del producto se conservarán, pero el del envase se comprará nuevo, dependiendo del diseño y materiales seleccionados, se planea adquirir una máquina de producción ininterrumpida de llenado automático, se estima una producción de 100,000 bolsas de 500 gr o sus equivalentes de 5 kg al año, por lo que en planta se deberá contar con cuartos fríos para el almacenaje del producto, así como equipar a los camiones para su distribución, el envase debe ser hermético, se considera que para facilitar el manejo se utilice un sistema de embalaje para almacenar el producto el cual sea reutilizable.

4. FACTORES DE MERCADO

Mercado **nacional** **internacional**
ambos () países E.U.A. y Canadá.
Principales competidores **Hérdez, Del Monte, Cidacos, Del Fuerte, Great Value, Clemente Jacques, La Huerta, Campbell's, Green Gigant .**
Presentación más usual en el mercado **500 gr, 1 kg.**
La de mayor demanda **La Huerta** **Colores sugeridos verde, amarillo y naranja.**
Investigar normas si se va a exportar _____
Exigencias legales, aranceles e impuestos _____
Fecha de introducción al mercado **1o. de enero de 1999**
Canales de distribución **mayorista, agente aduanal, minorista, consumidor.**
Medios de distribución **transporte carretero, manejo manual.**
Riesgos de traslados **compresión, perforaciones, robos, temperaturas altas, polvo, mala distribución del embarque, aceleración longitudinal, lateral, vertical.**

RESUMEN : El producto es para exportación y va dirigido al mercado de EUA y Canadá; se van a manejar las presentaciones, casera de 500 gr y la de negocios de 5 kg, la distribución estará a cargo de la cooperativa, del agente aduanal y de un distribuidor y un minorista en cada país, ésta se llevará a cabo por medio de camiones acondicionados y manejo manual, durante los traslados se debe proteger de perforaciones, robos, altas temperaturas, polvo y mala distribución durante el embarque lo que afecte al sistema de congelación.

5. DESCRIPCIÓN DEL ENVASE

El envase es **nuevo (x) modificado () actual () miembro de la familia ()**
Envase primario **unitario (x) de conjunto ()**

Modo de distribución envase secundario () embalaje () charolas () tarimas () canastillas (x)
 Ser resistente al **desgarre, corte, compresión**
 Tamaño del envase **de 500 gr y 5 kg**
 Tipo de envase genérico () especial (x) de la familia ()
 Características transparente (x) opaco (x) ambos (x) translúcido () otras _____
 Material sugerido **película de PVDC**
 Definir forma y resistencia del envase **flexible, resistente al desgarre.**
 Requiere moldes si () no (x) cuántos _____
 Uso del envase **aparador (x) exhibidor () despachador () otro _____**
 Tiempo de vida del producto **de 6 meses a 1 año.**

RESUMEN : El nuevo envase será propuesto de plástico flexible, se piensa en una bolsa, que sea resistente al desgarre, los tamaños a comercializar son de 500 gr y 5 kg, la película puede ser transparente u opaca con ventana, el único material del que se ha hablado es del cloruro de polivinilideno, el cual se va a evaluar.

6. SELECCIÓN DE TAPA

Tipo inviolable () con dosificador () sellado () abre fácil () de presión ()
 Material metal () plástico (x) película extruida () película multicapa () otro _____
 Tipo de tapa **rosca () de seguridad () corona () con sello (x)**
 Tipo de sello **calor: directo (x) ultrasonido () alta frecuencia () por impulso () serrado ()**
adhesivo: dextrina () animal () sintético () otro _____
mecánico: grapas () fleje () cuerda () rosca () otro _____
 Requiere protección contra robo o falsificaciones _____ **no.**

RESUMEN : En el caso de utilizar una bolsa plástica no se requerirá de una tapa porque está integrada, otra opción sería la utilización de un envase termoformado el cual se cerraría con un sello hermético, el problema es que una vez abierto no se podría cerrar, el considerar ponerle un cierre a la bolsa nos conduce a cómo garantizarlo hasta llegar al consumidor.

7. IMAGEN GRÁFICA DEL ENVASE

Objetivo de la imagen **presentar un producto fresco.**
 Nombre del producto **ensalada de verduras.**
 Colores seleccionados **amarillo y blanco para el fondo y la ilustración de las verduras.**
 Estilo de la tipografía **redondeada y gruesa.**
 Aplicación de **marca (x) eslogan () mascota ()**
 Tipo impresión **directa (x) utilizando etiquetas ()**
 Tipo de etiquetas **papel () plástico () metálica () otra _____**
 Sistema de etiquetado **permanente.**
 Procesos de impresión **flexografía.**
 Datos a contener (NOM) **marca (x) nombre del producto (x) contenido (x) datos del fabricante (x)**
del envasador () del importador () información de uso (x) información preventiva ()
fecha de caducidad (x) uno o más idiomas (x) código de barras (x)
 Otros datos informativos **valores alimenticios (x) recetas (x) precio () material reciclable (x)**
 Señalización de manejo en el envase **si () no (x) cuáles _____**

RESUMEN : La imagen debe reflejar un producto fresco, del campo, se sugiere la utilización de una ilustración para el envase de colores vivos con letras redondeadas y gruesas, se imprimirá directamente sobre la película y los datos que debe contener son: marca, nombre del producto, contenido, datos del fabricante, fecha de caducidad, en tres idiomas y valores alimenticios, se evaluará la posibilidad de incluir información de uso y recetas o agregarlas en el interior.

8. ASPECTOS GENERALES DEL ENVASE

Objetivos proteger las verduras de elementos externos durante su vida útil.

REQUISITOS

Comodidad portabilidad, fácil de abrir, unidad de distribución.
 Económicos racionalización del envase, espacio de almacenamiento, transporte, carga, descarga.
 Comerciales aptos para impresión, fácil de diferenciar, efecto de coloración.
 Sociales reciclable.

ASPECTOS A DEFINIR

Material plástico, que se pueda reciclar.

Espesores

Comportamiento del material flexible pero resistente al desgarre.

Limitaciones de diseño la bolsa se hará según la maquinaria con que se cuente, así que la parte gráfica es muy importante.

Procesos cocido, armado de la bolsa, llenado, sellado y refrigerado.

Moldes no

Envase flexible.

Tapa integrada con la bolsa.

Embalaje rejas de plástico.

Palletizado se utilizarán canastillas plásticas para la transportación y el acomodo, permitiendo la circulación del aire refrigerado.

Imagen gráfica debe ser muy llamativa y que denote un producto fresco.



Figura 130



4.4.2 EJEMPLO 4

Figura131

Una empacadora de verduras de Sonora desea cambiar el envase de puré de tomate que actualmente maneja en lata por uno más ligero; para su presentación de exportación este producto iría dirigido al mercado europeo.

Los medios de distribución serían terrestre, marítimo y ferroviario, por lo que se requiere de un envase que no entre en resonancia con la vibración, un embalaje que lo protega y que facilite su manejo y la utilización de contenedores para unificar la carga.

La empacadora cuenta con líneas de envasado para latas, botellas de vidrio y botellas de plástico, y están interesados en adquirir una de *tetra pack*; dependiendo del envase que diseñemos se verá si hay que ajustar la línea, modificarla o comprar una nueva. Sugieren que el material que se utilice sea fácil de reciclar para no tener problemas de restricción ecológica. Entre los materiales sugeridos esta el plástico o algún material multicapa porque son los más ligeros.

Se manejarían presentaciones de 250 ml, 500 ml, 1 lt, 5 lt, prefieren que sea una familia de envases por imagen y para cuestiones publicitarias.

El producto debe transmitir una imagen de alta calidad, moderna y muy práctica. Va dirigido a la clase media, principalmente de España, Francia e Italia, que son los lugares de introducción. Para la presentación de uno y cinco litros se sugiere que tengan un dosificador para comodidad del usuario.

Uno de los aspectos más complicados con respecto al diseño de este envase es su distribución a través de camión, barco y ferrocarril; el tiempo que se va a llevar el recorrido, así como las variables de climas y altitudes a los que va a ser expuesto, por lo que hay que revisar los canales de distribución y sus costos, para buscar la mejor opción.

GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL ENVASE

FICHA TÉCNICA

Nombre del cliente **Verduras Procesadas del Norte S. A. de C. V.**
 Nombre del producto **puré de tomate**
 Nombre del envase **envase ligero**
 No. de códigos **26TOM-01** Responsable del proyecto **D. I. Cristina F. Guzmán**
 Departamentos que participan **Responsables** Teléfono
 Desarrollo de producto **Ing. Julián Paredes** **01 - 146 - 255-20**
 Investigación de mercado **Lic. Rosalba Lazo** **01 - 146 - 255-20**
 Jurídico **Lic. Joaquín Argüelles** **01 - 5 - 254 75 19**
 Embalaje **D.I. Cristina F. Guzmán** **01 - 5 - 593 32 00**

Finalidad de uso del envase **transportación y protección del producto por 18 meses.**
 Documentos requeridos a la empresa **fórmula del producto y reacciones químicas.**
 Fecha límite de entrega **30 de mayo del 1998**
 Documentos a entregar **diseño del envase y del embalaje, valoración y estudio de los canales de distribución.**

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto es **nuevo () modificado () actual (x)**
 Forma física **sólido () líquido (x) semilíquido ()**
 Presentación **unidad () polvo () papilla () pasta (x) líquido ()**
 Características **perecedero (x) frágil () corrosivo () abrasivo (x)**
pesado () ligero () otras ()
 Tipos de protección **temperaturas extremas (x) humedad (x) luz solar () gases (x)**
bacterias (x) animales (x) polvos (x) agua (x) oxígeno () otras ()
cambios de metabolismo () especiales _____
 Características a conservar **olor (x) sabor (x) humedad () producto seco () textura (x)**
 Cómo se maneja el producto **natural () cocido (x) esterilizado (x) refrigerado ()**
congelado () al vacío () tratamientos con gases ()
aséptico () otras _____
 Temperatura de envasado _____ Densidad _____
 Material sugerido **multicapa** Tiempo de vida del producto **18 meses.**
 Unidad de envase **500 gr** Problemas presentados _____

RESUMEN : El mismo producto con envase nuevo, para un nuevo mercado, es líquido, pastoso, perecedero, está cocido y esterilizado, el envase debe conservarlo por 18 meses manteniendo su sabor, olor y textura, así como resguardarlo de temperaturas extremas, humedad, agua, bacterias, polvo, animales.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONSUMIDOR

Consumidor final **edad _____ niños () jóvenes () adultos (x) 3era edad ()**
ingreso _____ bajo () medio (x) alto ()
 Consumo especial **diabéticos () bajo en colesterol () bajo en sodio ()**
 Tamaño o unidad de compra **250, 500, 1000 ml** Colores sugeridos **verde y rojo**
 Presentación **250, 500 ml y 1, 5 lt.** Material sugerido **multicapa**
 Que abra fácilmente **si** Que cierre fácilmente **si**
 Que sirva para almacenamiento **si** Que sean visibles los niveles de consumo **no es necesario**
 Debe tener dosificador **si** Que sea reutilizable **no**
 Que sea reciclable **si** Que tenga asas o mango **no es necesario**
 Lugar de compra **supermercado, tienda de abarrotes, tienda especializada .**

RESUMEN : Producto dirigido a personas adultas, con capacidad de compra media, las presentaciones más usadas, de 250, 500 y 1,000 ml, habrá que evaluar el mercado para 5 lt, que se abra fácilmente, que se pueda almacenar el producto mientras se consume, fácil de conseguir en el mercado .

3. CAPACIDADES DEL PRODUCTOR

Qué tipo de procesos de envasado tiene **varios, pero ninguno para envase multicapa.**
 Quiere hacer modificaciones o adquisiciones de equipo **si la investigación así lo comprueba, sí.**
 Tipo de producción **ininterrumpida.**
 Tipo de llenado **a alta velocidad, automatizado.**
 Material sugerido **cartón () corrugado () madera () vidrio () metal () plástico () compuesto (x)**
 Color sugerido del envase **verde o rojo**
 Volúmen de producción estimado **alto.**
 Problemas en el proceso **hermeticidad, deslizamiento, problemas de obturación.**
 Control de calidad **implementar.**
 Tipos de vehículos de transporte **camión, barco y tren.**
 Aspectos económicos **unidad de distribución: cajas y pallet, almacenamiento, impresión.**

RESUMEN : Material sugerido de multicapa. Al introducir el nuevo sistema, de alta velocidad, automático para materiales multicapa, se implementará el control de calidad. Se requiere un envase primario, un secundario, los pallet y contenedores. Los vehículos de transporte, el almacenaje en planta, muelles y almacenes de distribución varían. La impresión será directa.

4. FACTORES DE MERCADO

Mercado **nacional** **internacional** país **España, Francia e Italia .**
ambos () países _____
 Principales competidores **Knorr, Cidacos, Fruterry.**
 Presentación más usual en el mercado **500 y 1000 ml.**
 La de mayor demanda **Cidacos** Colores sugeridos **verde y rojo**
 Investigar normas si se va a exportar _____
 Exigencias legales, aranceles e impuestos _____
 Fecha de introducción al mercado **1 de octubre del 1998.**
 Canales de distribución **mayorista, agente aduanal, importador, minorista, consumidor.**
 Medios de distribución **transporte carretero, marítimo, férreo.**
combinación ___ camión, barco y tren.
manejo manual () mecánico (x) automatizado ()
 Riesgos de traslados **impactos verticales, horizontales, compresión, agua, humedad ambiental, cambios de altitud, vibración, oscilaciones, temperaturas altas, polvo, insectos, roedores, aceleración longitudinal, lateral, vertical.**

RESUMEN : Producto para exportación con una red de distribución larga y muchos intermediarios, y un sinúmero de riesgos de traslado como se puede ver en el análisis.

5. DESCRIPCION DEL ENVASE

El envase es **nuevo (x) modificado () actual () miembro de la familia ()**
 Envase primario **unitario (x) de conjunto ()**
 Modo de distribución **envase secundario () embalaje (x) charolas () tarimas (x)**
 Ser resistente a **compresión, golpes, punzadas, cambios bruscos de temperatura.**
 Tamaño del envase **250, 500, 1,000 y 5,000 ml**
 Tipo de envase **genérico (x) especial () de la familia ()**
 Características **transparente () opaco (x) ambos () translúcido () otras _____**
 Uso del envase **aparador () exhibidor () despachador (x)**
 Material sugerido **multicapa.**
 Definir forma y resistencia del envase _____
 Requiere moldes **sí () no (x) cuantos _____**

Tiempo de vida del producto **18 meses.**

RESUMEN : Un envase nuevo para un producto de línea, presentación unitaria, con embalaje y unificación en tarimas, *varias presentaciones de acuerdo al mercado dirigido*, las presentaciones grandes con despachador integrado, el embalaje debe protegerlo del agua, bacterias, animales, mugre y vibración, y resistir la compresión, golpes y punzadas.

6. SELECCIÓN DE TAPA

Tipo inviolable () con dosificador (x) sellado () abre fácil () de presión ()
 Material metal () plástico (x) película extruida () película multicapa () otro _____
 Tipo de tapa rosca () de seguridad () corona () con sello () de presión (x)
 Tipo de sello calor: ultrasonido, alta frecuencia.
 mecánico: grapas para el embalaje.
 Requiere protección contra robo o falsificaciones no.

RESUMEN : Se sugiere el sellado con ultrasonido, y en las presentaciones mayores de 1lt. se recomienda un dosificador, para la distribución, se requiere embalaje, de cartón y película plástica, con grapas para su cierre, para no incrementar mucho el precio

7. IMAGEN GRÁFICA DEL ENVASE

Objetivo de la imagen un producto de gran calidad.
 Nombre del producto puré de tomate.
 Colores seleccionados verde y rojo.
 Estilo tipografía ágil, dinámica y que denote calidad.
 Aplicación de marca (x) eslogan () mascota ()
 Tipo impresión: directa (x) utilizando etiquetas ()
 Tipo de etiquetas papel () plástico () metálica () otra combinada.
 Sistema de etiquetado permanente.
 Procesos de impresión flexografía.
 Datos a contener (NOM) marca (x) nombre del producto (x) contenido (x) datos del fabricante (x)
 del envasador (x) del importador () información de uso (x) información preventiva ()
 fecha de caducidad (x) uno o más idiomas (x) código de barras (x)
 Otros datos informativos valores alimenticios (x) recetas () precio () material reciclable ()
 Señalización de manejo en el embalaje sí (x) no () cuáles de cuidados.

RESUMEN : Imagen de alta calidad, con fotografías del producto sobre colores verde y rojo, tipografía ágil y dinámica, impresión directa en el material por medio de flexografía, donde deben aparecer todos los datos exigidos por ley, más valores alimenticios.

8. ASPECTOS GENERALES DEL ENVASE

Objetivos proteger al producto durante su traslado, almacenamiento y consumo.

REQUISITOS

Comodidad portabilidad, fácil de abrir , fácil de cerrar, modulable.
 Económicos racionalización del envase, espacio de almacenamiento, transporte, carga, descarga.
 Comerciales aptos para impresión, fácil de diferenciar, moda.
 Sociales reciclable, reutilizable.

ASPECTOS A DEFINIR

Material multicapa, tetrapack.

Espesores

Comportamiento del material se puede triturar y reutilizar para otros productos.

Limitaciones de diseño la forma nos la dará el tetrapack, tetrabrik.

Procesos formulacion del producto, cocimiento, armado del envase, llenado, sellado, envasado, palletizado.

Moldes no

Envase envase multicapa de forma rectangular.

Tapa soldada al cuerpo del envase, donde se suma para no tener problemas de acomodo, de material reciclable, con facilidades para abrir incluyendo dosificador.

Embalaje caja resistente a la compresión.

Palletizado unificación de la carga en tarimas, y a su vez en contenedores.

Imagen gráfica debe tener un carácter intencional, de alta calidad, con productos naturales.

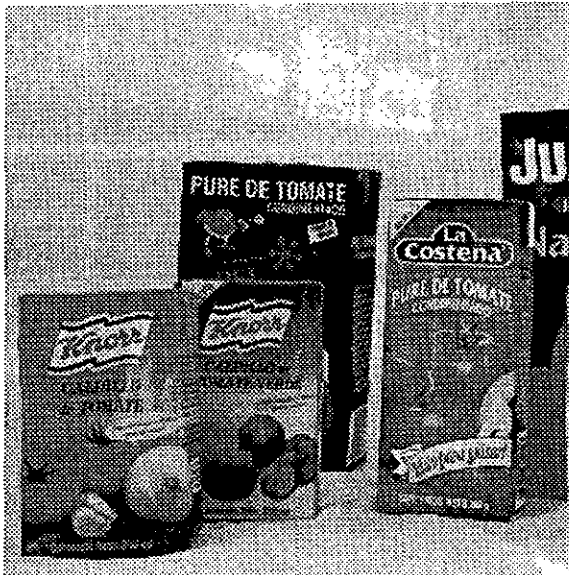


Figura 132



Figura 133

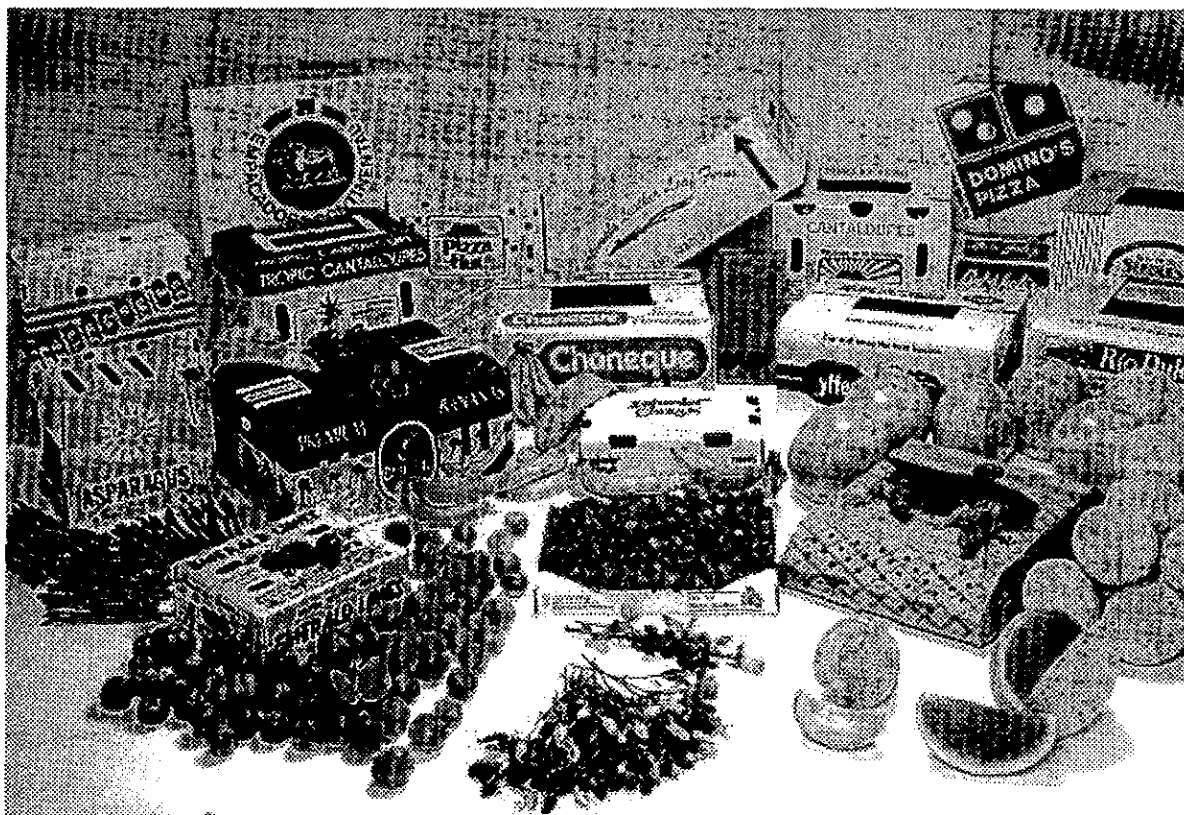


Figura 134

CONCLUSIONES:

A través de este estudio he aprendido mucho a cerca del envase y del embalaje, de los materiales, de los procesos de fabricación y todos los factores que intervienen en el diseño de un envase.

Para mí, fue difícil introducirme en el medio, pero después de cinco años creo haber logrado mi objetivo: recabar la información necesaria para el desarrollo de esta guía, misma que logré a través de la relación con expertos en cada área, de quienes recibí asesoría.

Por mi experiencia como diseñadora, observé que el desarrollo de un nuevo envase no solo consiste en ser estéticamente agradable o ergonómicamente correcto, sino que deben considerarse otros aspectos

esenciales para su fabricación y distribución.

El estudio me deja claro que el tratar de abarcar y conocer todos los materiales es algo muy complejo, por lo que la utilización de especialistas es imprescindible, ya sea en los aspectos técnicos, en los estudios de mercado, en especificaciones legales, etc.

Así como los diseñadores defendemos nuestro papel en el diseño del envase, así también debemos respetar a los especialistas de otras áreas.

La función del diseñador es unir la experiencia y aportaciones de los especialistas con los conocimientos adquiridos relativos al tema de este trabajo y poder transformar así la información para desarrollar un dise-

ño y lograr un mejor producto para el productor y el consumidor.

Otro de mis objetivos que tal vez no se logre enseguida, es que esta guía sirva para mostrar a los diseñadores y personas interesadas en esta área el procedimiento precedente que se requiere en el diseño de un envase o embalaje.

Cabe recordar que todos los datos de los materiales aquí plasmados están avalados por especialistas de diferentes compañías, con el fin de que los datos sean confiables. Las consideraciones y la guía han sido revisadas por personas que trabajan en el área de envases.

Table with columns for Classification (Termostaticos, Termoplástico, Termofijos) and rows for various plastic properties including physical, thermal, mechanical, and chemical characteristics.

Empaque Performance May-Jun 91 No.1 Vo.1
Introducción Ingeniería de Empaques - José Antonio Rodríguez - Guide of Plastics McGraw Hill 1985
The Plastic Identification. By Dr. Hansjürgen Saechtling

APÉNDICE B

FUNCIONES	Peso Específico	Absorción de agua	Expansión Lineal	Resistencia al Calor	Tensión	Flexión	Impacto	Compresión
Unidades		% x 24 hrs.	coef. oC x 10-5	oF	psi	psi	ft. lb. x in.	psi
Plásticos								
Acetatos	1,4	0,2-0,9	4,5	185-250	8,800-10,000	13,000-14,000	1,2-1,8	16,000-18,000
Acrílicos	1,2	0,3-0,4	3,0-4,0	160-190	3,000-11,000	8,000-19,000	0,4-10,0	4,000-19,000
Celulosas	1,1-1,4	1,0-6,0	8,0-18,0	130-220	2,000-11,000	2,000-16,000	0,4-10,0	2,200-3,500
Poliésteres	1,9	0,1-0,2	1,5-5,0	290-310	3,000-55,000	6,000-80,000	0,2-24,0	15,000-50,000
Poliétilenos	0,9	0,01	9,0	200-212	1,000-4,400	1,000-7,000	0-23,0	3,200
Nylons	1,6	0,4-1,5	5,0-8,0	290-310				
Fenólicas	1,3-1,9	0,1-1,7	1,0-6,0	275-450	5,000-9,000	8,000-12,000	0,3-0,9	20,000-35,000
Poliestirenos	1,1	0,04-0,5	3,4-21,0	140-200	2,000-8,500	5,000-14,000	0,3-8,0	4,000-16,000
PVC	1,4	0,5-0,8	5,0-25,0	150-175	1,000-9,000	10,000-16,000	0,5-10,0	900-13,000
Ureas	1,5	0,5-0,7	2,2-3,6	160-180				
Policarbonatos					9,500-18,000	13,500-36,000	5,0-14,0	12,500-18,000

FUNCIONES	Resistencias Químicas										
	Unidades	Acido HCL y H2SO4	Acido HNO3	ALCOHOLES	ALCALINOS	Esteres y Cetonas	Hidrocarburo Aliphatic	Hidrocarburo Aromaticos	Hidrocarburo Clorados	Grasas y Aceites	Sales Inorganicas
Plásticos											
Acetatos		NR	NR	E	NR-E	E	E	E	E	E	E
Acrílicos		E	NR	NR	R	NR	NR-E	NR	NR		B
Celulosas		NR	NR	R	NR	NR	E	NR	NR	E	E
Poliésteres		B	B	B	R	NR	E	E	B	E	E
Poliétilenos		B-E	NR-E	E	E	NR	NR	NR	NR	E	E
Nylons		NR	NR	E	E	B	E	E	B	E	
Fenólicas		B	NR	NR	NR-B	R	E	B	B	B	E
Poliestirenos		E	NR	B	E	NR	R	NR	NR	E	E
PVC		E	E	E	E	NR	E	NR	NR	E	E
Ureas											
Policarbonatos		B-E	B-E	E	NR-E	NR	E	NR-E	NR	E	E

E - Excelente B - Buena R - Regular NR - No recomendada

Fuente de Datos:

Lionel K. Arnold. Introduction Plastics. The Iowa State University. p.177-181.

Aplicaciones del plástico reciclado		
Plástico	Uso virgen	Uso reciclado
PET Polietilén tereftalato	botellas, envases termoformados	fibras, flejes aleaciones y compuestos
PE Polietileno	bolsas, cubetas, botellas, tuberías, macetas	botellas para productos de limpieza, recipientes de basura, cajas refresqueras, tuberías de riego, tarimas y contenedores industriales
PEAD o HDPE Polietileno de alta densidad	envase para alimentos, bolsas, películas contraibles, tarimas, botellas, bidones, tambores, barriles	películas de alta resistencia para bolsas y sacos, botellas no sanitarias, juguetes, cubetas, artículos para el hogar
PVC Cloruro de polivinilo	blister pack, juguetes, tubería, mangueras, tarjetas de crédito	tuberías conduit, suelas de zapatos, zoclo, pisos, recubrimiento de alambre, perfiles
PEBD o LDPE Polietileno de baja densidad	bolsas de ebullición, envase para comida preparada, cintas, botellas	bolsas, sacos, películas flexibles, botellas no sanitarias, recubrimiento de cable eléctrico y telefónico
PP Polipropileno	recipientes de comida, sillas de jardín, ganchos, sacos	baterías y sistemas de ventilación de automóviles, contenedores industriales, sillas, ganchos, portafolios y tarimas
PS Poliestireno	envases termoformados, estuches de cosméticos y de casetes	tacones, ganchos de ropa, accesorios de oficina, aislamientos térmicos

Bibliografía

- AGUILAR SAHAGUN, Guillermo *El Hombre y los Materiales*. México. Fondo de Cultura Económica, 1988.
- BARAJAS MORALES, Josefina y LEON GOMEZ, Calixto. *Anatomía de Maderas de México: Especies de una Selva Baja Caducifolia*. México. Instituto de Biología-Universidad Nacional Autónoma de México. 1989.
- CAMACHO URIBE, Daniel. *La Madera Estudio Anatómico y Catálogo de Especies Mexicanas*. México. Colección Científica Instituto Nacional de Antropología e Historia-SEP Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. 1988.
- CAREAGA, Juan Antonio. *Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes*. No. 4. México. Edigraf Watson-Gómez, S. C. 1993.
- CARRASCO, Pedro y BRODA, Johana. *Economía, Política e Ideología en el México Prehispánico*. México. Nueva Imágen. 1978.
- CELORIO BLASCO, Carlos. *Diseño del Embalaje para Exportación*. Vol. 1. México. Bancomext- Instituto Mexicano del Envase. 1993.
- CLAVIJERO, Francisco Javier. *Historia Antigua de México*,. México. Porrúa. 1964.
- ECHENIQUE MANRIQUE, Ramón. *Serie de Maderas de México, 25 Maderas Tropicales Mexicanas*. México. Instituto de Biología e Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México-Cámara de la Industria de la Construcción-Cámara Nacional de las Industrias derivadas de la Silvicultura. 1970.
- ECHENIQUE MANRIQUE, Ramón y PLUMTRE, R. A. *Guía para el Uso de Maderas de México y Belice*. México. Universidad de Guadalajara-Consejo Británico Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera A.C.-Universidad de Oxford. ODA (Overseas Development Administration). 1994.
- El Bancomext, Desarrollo Presente y Futuro 1937-1987*. México. Bancomext-Colegio de México. 1987.
- Enciclopedia del Plástico*. México. IMPI.
- FAO: Capacitación. *Manual de Tecnología Básica*. Roma 1990.
- JOHNSTON, David. *La Madera, Clases y Características*. Barcelona. CEAC. 1989.
- KADOYA, Takashi. *Food packaging*. New York. Academic Press. 1990.
- KÜHNE, G. *Envases y embalajes de Plástico*. Barcelona. Gustavo Gilli, S. A. 1974.
- LEON PORTILLA, Miguel. *De Teotihuacán a los Aztecas*. México. Instituto de Investigaciones Históricas-Universidad Nacional Autónoma de México. 1971.
- LOPEZ, Anthony. *A Complete Course in Canning*. Baltimore. The Canning Trade. 1981.
- MARTINEZ, Maximino. *Las Pináceas Mexicanas*. México. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. 1963.
- MERCADO CARRILLO, Pedro Pablo. Tesis: *Guía Práctica de Envase y Embalaje para Exportación*. México. Facultad de Arquitectura-Universidad Nacional Autónoma de México. 1987.
- OPIE, Robert. *Packaging Source Book: A Visual Guide to a Century of Packaging Design*. London. Quarto Publishing, PLC. 1989.
- PEREZ, C. y OLVERA, L. *La Madera y su Uso No. 25: Características Anatómicas de la Madera de Catorce Especies de Coníferas*. México. LACITEMA-Instituto de Ecología de la Universidad Autónoma Metropolitana. 1990.

- ROBLES FERNANDEZ-VILLEGAS y ECHENIQUE MANRIQUE, R. *Estructuras de Madera*. México. LIMUSA. 1986.
- RODRIGUEZ TARANGO, José Antonio. *Introducción a la Ingeniería de Empaques*. México. Edición Particular. 1991.
- ROTH, Lászlo. *Packaging Design an Introduction*. New York. Van Nostrand Reinhold. 1990.
- SANDERS, Mark S. y McCormick, Ernest J. *Human Factors in Engineering and Design*. Baltimore. Mc-Graw Hill. 1987.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en: *Sexto Informe de Gobierno 1994*. México. 1994.
- SONSINO, Steven. *Packaging Diseño, Materiales, Tecnología*. Barcelona. Gustavo Gili, S. A. 1990.
- VIDALES GIOVANNETTÍ, Ma. Dolores. *El Mundo del envase*. México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco- Gustavo Gili, S. A. 1995.

Hemerografía

- AGENCIA EFE. México Ocupa el Quinto Lugar en Pobreza en los Países de América Latina en: *El Sol de Tampico*. 7 de noviembre de 1990.
- ALVAREZ BILBATÚA, Eduardo. Envases de Pared Compuesta en: *Empaque Performance*. No. 1. Vol. 1. Mayo-junio, 1991.
- BLANCO VARGAS, Rafael. Reciclaje de Envases Plásticos en: *Empaque Performance*. No. 31. Año 3. Marzo, 1994.
- CANTARELL, Aquiles. Actualidades: Inversión Privada en: *Época. Semanario de México*. No. 2. 17 de junio, 1991.
- DENIS, Beatrix. El Tercer Mundo se Abre a la Economía de Mercado en: *Época. Semanario de México*. No. 6. 15 de julio, 1991.
- DORNBUSCH, Rudiger. Y Ahora el Boom Mexicano en: *Época. Semanario de México*. No. 2. 17 de junio, 1991.
- El Exportador Mexicano en: *Boletín de Oportunidades Internacionales*. No. 166. Bancomext.
- El PVC y sus alternativas para Fabricar Envases en México en: *Empaque Performance*. No. 1. Vol. 1. Mayo-junio, 1991.
- Estadísticas del Comercio Exterior. Información Preliminar*. No. 6. Vol. XX. Enero-junio.
- FUENTES, Areli. El Nuevo Milagro Mexicano en: *Época. Semanario de México*. No. 11. 19 de agosto, 1991.
- HERRERA, Luis Carlos. *Apuntes sobre Historia del Envase y Embalaje*, tomado de: Diplomado de Envase y Embalaje. México. Universidad Iberoamericana. 1993-1994.
- IGLESIAS, Enrique. La América Latina Hacia los Años 90 en: *Época. Semanario de México*. No. 6. 15 de julio, 1991.
- Información Comercial. Declaración de Cantidad y Especificaciones para el Diseño de Envases y Etiquetas* en: Norma Oficial Mexicana. SECOFI.
- LEON, Carlos. *Apuntes de Vidrio*, tomado de : Diplomado en Envase y Embalaje. México. Universidad Iberoamericana. 1993-1994.
- Los Tipos de Cartón y las Cajas de Cartón de Fibra en: *Empaque Performance*, No. 31. Marzo, 1994.
- LOUBET, Luis. Vitocrisa Toluca en: entrevista por Cristina F. Guzmán Siller. 1998.
- MARINA, René V. Testimonio acerca de la Presentación: Nueva Generación de Tapas en el Mercado en: *Industri-Noticias*. No. 240. Año 26. Mayo-junio, 1991.
- Métrica de 8 Ciudades Mexicanas: Vol.1, Aguascalientes-Michoacán; Vol.2, Morelos-Zacatecas*. México. Mercamétrica Ediciones, S. A. 1997.
- MORA T., Eduardo. Con el TLC habrá Ganadores y Perdedores en: *Época. Semanario de México*. No. 2. 17 de junio, 1991.
- Novedades en Jugos de Frutas Procesos y Empaques en: *Empaque Internacional*. No. 42. Año 8. Mayo-junio, 1994.
- Plástico al Día en: *Empaque*. No. 42. Año 8. Mayo-junio, 1994.
- SCHWENTESIUS, Rita y GÓMEZ CRUZ, Miguel Ángel. México en el Mercado Hortícola Mundial. Algunos datos en: *Revista Comercio Exterior*. Abril, 1994.
- SORIA, Jorge. *Apuntes de Materiales*, tomado de : Diplomado de Envase y Embalaje.

- México. Universidad Iberoamericana. 1993-1994.
Sumario Estadístico de Comercio Exterior. Vol. XLIII. México. 4 de abril, 1998.
Tetra Pack. Folleto.
- Tetra Pack. *Historia del Tetra Pack*. Suecia. AB Fäiths Teyckeri. 1990.
Tetra Pack y el Medio Ambiente. 1990.
- URIBE, Octavio. *Apuntes de Papel y Cartón*, tomado de: Diplomado de Envase y Embalaje. México. Universidad Iberoamericana. 1993-1994.
- VAZQUEZ RAÑA, Mario. Urge redinamizar el Campo: Salinas en: *El Sol de Tampico*. 15 de agosto, 1994.

Glosario

A.C. Acetato de celulosa. Material termoplástico fabricado mediante el tratamiento con ácidos de celulosa.

Acabado. Cualidad de la superficie, ya sea color, brillo o textura.

Acondicionar. Establecer las condiciones atmosféricas referidas a las temperaturas y humedades relativas que prevalecen o se requieren para alargar la vida del producto.

Adhesivos. Cualquier sustancia capaz de juntar dos superficies para la formación de una unión. Las dos superficies a unir, pueden ser de materiales iguales o completamente diferentes.

Alteraciones biológicas. Ocasionadas por los procesos metabólicos de los alimentos, mediante la acción de microorganismos, incluyendo las alteraciones provocadas por cualquier organismo vivo como parásitos, roedores, insectos, plagas. Estas deben ser controladas para no perder al producto. Como en el caso de la maduración de los alimentos, se puede controlar por medio de refrigeración. En otros casos como son plagas, roedores o bacterias las podemos frenar con fumigaciones y asepsia de los productos y del lugar donde se conservan. En algunos casos las alteraciones biológicas son deseadas y provocadas bajo control, como las utilizadas para fermentaciones.

Alteraciones físicas. Son los cambios producidos en los alimentos por el medio ambiente, ya sean naturales o artificiales, entre los que se encuentran: el calor, el frío, las radiaciones, los rayos ultravioleta. Estos cambios, cuando se encuentran controlados, pueden ayudar a la conservación

o mejoramiento de las propiedades de los productos como: la pasteurización y la esterilización por medio de la aplicación de calor; la refrigeración y la congelación por el manejo de bajas temperaturas.

Alteraciones químicas. Provocadas por reacciones químicas como pueden ser la oxidación, hidrólisis, acidificación, salado, ahumado, los preservativos. Son utilizadas para mejorar la vida de los productos si se hace de manera controlada, pero su abuso perjudica y echa a perder al producto.

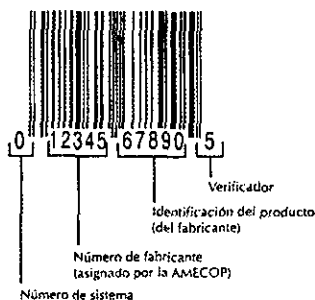
Añejar o madurar. Poner un producto en un recipiente durante un periodo de tiempo a temperatura y humedad determinadas para observar si se provoca alguna alteración.

Biorientado. Proceso utilizado en plásticos, para arreglar molecularmente el polímero al momento de moldear el producto y para conferirle propiedades específicas al producto final, como pueden ser mejores barreras a gases, mayor transparencia, menor peso.

CAD. Diseño asistido por computadora, programas gráficos de alta resolución, como herramienta en el diseño del envase.

Caída libre. Impacto vertical, producido por deslizamiento de envases o embalajes durante su manejo.

Código de barras. Clave de 12 dígitos, que al ser leídos electrónicamente nos facilita el cambio de precios, cálculos de inventario, reportes de ventas, análisis de promociones y otros datos estadísticos para la empresa. A continuación incluyo un ejemplo para su interpretación.



Compresión. Carga constante o variada que se aplica sobre un envase. Acción que nos indica su resistencia física y la carga máxima a la que se puede someter. Esta fuerza puede ser vertical u horizontal.

Corona. Parte superior de la botella, donde se coloca la tapa.

Dirección de la fibra. Sentido en que se fabrica el papel y que le dá su resistencia a la tensión.

Distribuidor o mayorista. Persona que compra y revende los productos a minoristas y a otros intermediarios.

Elongación.

Embalar. Acomodo de los envases sobre plataformas o tarimas con algún material que los unifique, ya sea película plástica, lona o flejes para facilitar su transportación

Envase al vacío. Los productos son inyectados a presión para provocar el vacío en el envase sellado, pero su éxito depende de que se hayan llevado a cabo métodos apropiados durante el vacío, sellado, transportación y almacenamiento. Si el vacío no se logró, los alimentos se pueden oxidar, porque los microorganismos crecen más rápido, ya que sólo requieren un nivel de 0.5% de oxígeno, por lo que entre menos bacterias y oxígeno contengan los alimentos a la hora de envasarlos, mejor serán preservados.

Envase de atmósfera modificada. Se envasan en presencia de gases. Este tipo se usa en productos de alta concentración protéica y los gases que se utilizan son mezclas de nitrógeno y dióxido de carbono. (MAP).

Envases asépticos. Contenedores esterilizados, de película y laminación plástica, hojas de papel o de metal. Tienen una larga vida y no requieren de refrigeración en su transporte o almacenaje. (En 1917 la introducción de latas esterilizadas para alimentos se empiezan a desarrollar. La aplicación de este sistema para envases de cartón, se originó en Suiza en 1951 con el

envase para leche y hasta 1961 TetraPack, Co. lo industrializó; en 1965 se empezó a usar en alimentos sólidos y a utilizar los cuartos bioclínicos para su envasado).

Envases cerrados libres de oxígeno.

Método por el cual el oxígeno es extraído, la atmósfera es cambiada al vacío, el crecimiento de bacterias y la oxidación de las grasas son prevenidas, especialmente en productos de carne y de pescado procesado. Se utiliza para reprimir el crecimiento de bacterias y previene la oxidación de los pigmentos de la carne. El proceso es simple: se pone el alimento en el envase seleccionado, con una alta barrera de gases, se introduce el agente libre de oxígeno y se sella el envase.

Envases modernos. Latas, películas de celulosa y/o plástico.

Envases naturales. Se fabrican con hojas de plantas, carrizos, corteza de árbol, pieles y cueros, intestinos de animales, cáscara de naranja o cocos.

Envases tradicionales. Fabricados a base de cerámica, vidrio, papel, telas, barriles y toneles.

Esfuerzos mecánicos. Riesgos a los que se verá sometido el envase o embalaje durante sus desplazamientos y manejos, como son las caídas, los choques, la vibración, compresión y que deberán evaluarse para lograr la resistencia física requerida del envase.

Estiba. Acomodo de los envases o embalajes, uno sobre otro. Es el patrón de acomodo de los envases en forma unificada en los almacenes y sistemas de transporte.

Fleje. Tiras o bandas de hierro, acero, plástico, hilos o cordeles sintéticos, que se utilizan para asegurar y unificar los envases y embalajes.

Flexión. Propiedad que presentan los materiales al doblarse.

Flexografía. Método de impresión por rotativa por medio de planchas de goma y

tintas transparentes de secado rápido. Es relativamente barato y por ello se emplea amenudo para series cortas.

Fuerza tensil. Fuerza que tiene el papel en dirección longitudinal, importante para operaciones automáticas de empaque e impresión, denominado en el sistema métrico, megapascal (MPa) y en el inglés, libras por pulgada cuadrada (Psi).

Hojalata. Chapa de acero de composición y temple especial, recubierta en ambas caras por una capa de estaño.

Huacal. Contenedor construido con tablillas separadas o abiertas. Envase de madera en forma prismática rectangular que sirve para transportar fruta.

Humedad relativa. Medida de vapor de agua presente en el medio ambiente.

Impacto horizontal. Choque que se produce entre los envases por cambios de velocidad o movimiento.

Importador. Persona o compañía que se dedica a introducir productos de un país a otro, tramitando la documentación y pago de aranceles ante las aduanas.

Impresión por grabado. Proceso de incisión en donde se utilizan pequeñas paredes grabadas que llevan más tinta que una superficie en relieve, por lo que ofrecen una impresión más fuerte y de mejor calidad. Es más caro que la flexografía, por lo que se usa en series largas.

Impresión por serigrafía. La tinta es forzada a depositarse sobre el envase a través del dibujo, por medio de un fino cedazo de seda. Se usa para imprimir rótulos de esmalte sobre envases de vidrio o para imprimir sobre los de polietileno.

Jaba. Caja de tablillas de madera alambada y engrapada.

LDPE. Poliestireno de baja densidad (inglés). PEBD, en español.

Litografía. Proceso de impresión que se usa en planchas metálicas flexibles, cuyas superficies de impresión en parte repelen el agua y en parte el aceite. Se adapta de

forma especial a los efectos finos de color en semitonos, tanto en papel como en metal.

Maduración. Proceso por el que atraviesan todas las frutas y verduras durante su desarrollo, caracterizado por cambios de color, aroma, firmeza y sabor.

Masa drenada. Cantidad de producto sólido o semisólido, que representa el contenido de un envase, después de que el líquido ha sido removido por un método prescrito: escurrimiento, extracción o colado.

Materia prima no renovable abundante. Minerales, como el hierro y estaño que producen la hojalata, la bauxita y de donde se obtiene el aluminio, la arena sílice, la piedra caliza, el carbonato de sodio, el feldespato, que unidos dan como resultado el vidrio.

Materia prima no renovable limitada. Petróleo para fabricar productos plásticos.

Materia prima renovable. Madera para productos de papel, cartón y cajas.

Minorista. Su función es vender el producto directamente al consumidor final. Obtiene sus productos de otros intermediarios o del fabricante directamente.

Montacargas. Equipo mecánico que se utiliza para levantar, trasladar y acomodar bultos de altura, peso y tamaño considerable.

Paletizar. El acomodo de cajas sobre tarimas para facilitar su transporte.

PE. Polietileno.

Peso base. Peso en gramos de un metro cuadrado de papel (g/ m²).

PP. Polopropileno

PS. Poliestireno

PTFE. Politetrafluoretileno

PVDC. Clóruo de Polivilideno.

Reciclado. Material que ya fue sometido a más de un ciclo de tratamiento, parcial o total, para volver a ser utilizado.

Reciclar. Volver a usar los materiales del envase, una y otra vez, para hacer el mismo u otro producto. Los materiales que

ya no pueden ser utilizados para su objetivo, se utilizan para obtener materia prima para la fabricación de otros envases o productos.

Recuperar. Utilización de métodos químicos para obtener materias primas o energía a partir de desechos. Sólo se utiliza cuando la vida útil del material se agotó y no se justifica su reciclamiento.

Rendimiento. Área de película que se obtiene por unidad de peso del material. En el sistema métrico decimal, metro cuadrado por kilogramo (m^2/kg) y en el sistema inglés, pulgadas cuadradas por libra (sq.in./lb.).

Resistencia a la hendidura. Fuerza del material que se opone a las rajaduras.

Resistencia al rasgado. Fuerza necesaria para extender un corte en el papel.

Reutilizar. Aprovechar al máximo la vida útil de los envases, sin necesidad de destruirlos.

SARAN. Nombre comercial de un cloruro de polivinilideno PVDC.

Satinado a máquina. MG. Tratamiento del papel y el cartón.

Tensión. Fuerza aplicada en ambos extremos del material. Se aplica en el sentido de las fibras de la madera.

Transpiración. Salida de agua en forma de vapor de agua, a través de los tejidos de las frutas y verduras.

Unificar la carga. Cuando varias cajas pequeñas se colocan en una mayor para facilitar el manejo; o cuando, sobre una tarima se colocan varias cajas y se sujetan para formar una unidad mayor para su distribución.

Vibración. Movimiento vertical y horizontal constante ejercido a los envases, durante su transportación o distribución.

Índice de Figuras

Figura		Página
0.	GUZMAN SILLER, Cristina F., Fotografía 1998.	Portada
1.	ACHIMA, Eduardo. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 251.	IX
2.	<i>Global Oportunities Responsible Solutions</i> , International Paper. 1994 Anual Report. p. 19.	1
3.	VELLEZ, Luis. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 55.	3
4.	OPIE, Robert, <i>ibid.</i> , p. 40 y 169.	
5.	<i>Íbid.</i> , p. 37.	10
6.	FOTOARQUIVO KINO. Fotografía en: <i>Talento 7, photography</i> . p. 82.	11
7.	MASCARDI, Nino. Fotografía en: <i>Image Bank 21 Annual</i> . 199. p. 13	19
8.	SONSINO, Steven. <i>Packaging Diseño, Materiales, Tecnología</i> . p. 27.	20
9.	Los Picudos del Picante en: <i>ADCebra</i> . Marzo, 1993, p. 12.	23
10.	GLASER, Milton. Fotografía en: <i>Packaging Diseño, Materiales, Tecnología</i> , de SONSINO, Steven. p. 74.	25
11.	VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. <i>El Mundo del envase</i> . p. 30.	27
12.	Tetra Pack. Composición de fotografías del Folleto <i>Tetra Pack</i> . p. 32-33.	28
13.	VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores, <i>op. cit.</i> , p. 32.	29
14.	SMURFIT CARTON Y PAPEL DE MÉXICO S.A. DE C.V. Catálogo: <i>Excelencia en Impresión</i> .	30
15.	<i>Idem</i> .	32
16.	FIBER BOX ASSOCIATION. Fotografía en: <i>Packaging Design An introduction</i> , de ROTH, Lászlo. p. 64.	33
17.	RODRIGUEZ TARANGO, José Antonio, <i>op. cit.</i> , p. 40.	34
18.	CARTONERA CENTRO AMERICANA SIGMA, S. A. Publicidad.	35
19.	ROTH, Lászlo, <i>op. cit.</i> , p. 67.	36
20.	GUZMAN SILLER, Cristina F. Fotografía . 1998.	37
21.	MERCADO CARRILLO, Pedro Pablo. Tesis: <i>Guía Práctica de Envase y Embalaje para exportación</i> . Composición digital de: Guzmán Siller, Cristina F.	38
22 al 26.	FRUTAS Y HORTALIZAS. Ilustraciones en: <i>Cartel Envases recomendados para Productos Horto-Frutícolas en Estado Fresco</i> .	40-41
27.	VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores, <i>op. cit.</i> , p. 179.	41-42
28.	Envases Universales, S.A. de C.V. Catálogo: <i>La Mejor Alternativa en Envases</i> .	44
29.	VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores, <i>op. cit.</i> , p. 20.	45
30.	<i>Ibid.</i> , p. 22.	45
31.	RODRIGUEZ TARANGO, José Antonio. <i>op. cit.</i> , p. 75.	45
32.	<i>Glass Container</i> . Folleto.	45
33.	<i>Idem</i> .	46
34.	ROTH, Lászlo, <i>op. cit.</i> , p. 145.	46
35.	N.V. VEREENIGDE GLASFABRIEKEN. Folleto.	47

Figura		Página
36.	<i>Idem.</i>	47
37.	Soudronic. Fotografía en: <i>Folleto Máquinas de Soldar para Embalajes de Chapa</i> . 1989.	48
38.	RODRIGUEZ TARANGO, José Antonio, <i>op. cit.</i> , p. 172.	49
39-40.	VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores, <i>op. cit.</i> , p. 47.	49
41-42.	RODRIGUEZ TARANGO, José Antonio, <i>op. cit.</i> , p. 166.	49
43.	VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores, VIDALE, <i>op. cit.</i> , p. 45.	50
44.	SONSINO, Steven, <i>op. cit.</i> , p. 147.	51
45.	Tetra Pack. Imagen tomada del Folleto de Tetra Pack.	52
46-48.	CONTINERNTAL CAN TOYR PARTNER IN PERFORMANCE PACKAGING. Fotografía en: <i>Folleto Whatever you want your food packaging to do, Continental Can</i> . 1984.	53
49.	HAYSSEN. Fotografía en: Folleto <i>Hayssen® Ultima® CMB Vertical/Form/ Fill/ Seal Machine</i> .	53
50.	Rodríguez Tarango, José Antonio, <i>op. cit.</i> , p. 172.	53
51.	ENVASES PLASTICOS DEL CENTRO, S. A. DE C. V. Fotografía en: <i>Folleto Aqua Envase</i> .	55
52.	VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, <i>op. cit.</i> , p. 167.	65
53-56.	KÜHNE, G. <i>Envases y Embalajes de Plástico</i> . p. 169, 172, 188.	65
57.	INTERNATIONAL PAPER. Fotografía en: <i>Annual Report for 1992</i> . p. 16.	66
58.	ENVASES UNIVERSALES, S. A. DE C. V., <i>loc. cit.</i>	66
59.	PLASTERMO. Fotografía en: Folleto <i>Technipack LKLM-5. Un Nuevo Nivel de Envase</i> .	66
60.	PASTIENVASES, S. A. Folleto.	66
61.	OPIE, ROBERT, <i>op. cit.</i> , p. 157.	66
62.	POLICENTRO, S. A. DE C. V. Fotografía en: Folleto <i>Arpillas</i> .	67
63.	ROTH, LASZLO, <i>op. cit.</i> , p. 122.	67
64.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 88.	67
65-66.	PLASTICOS PANAMERICANOS, S. A. DE C. V. Folleto.	67
67.	VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, <i>op. cit.</i> , p. 193.	68
68.	MARCHI GILBERTO. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 249.	69
69.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 128.	71
70.	DE LUCAPG, EDUARDO. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 145.	74
71.	RAMACHO, MARCIA. Fotografía en: <i>ibid.</i> , p. 84.	76
72.	TETRA PACK. Fotografía en: Folleto <i>Sistema de Envasado Tetra Brick Aseptic</i> . p. 27.	79
73.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Fotografía. 1998.	80
74.	INTERNATIONAL PAPER, <i>op. cit.</i> , p. 11.	81
75.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 59.	83
76.	INTERNATIONAL PAPER, <i>op. cit.</i> , p. 12.	84
77.	LEWISYSTEMS, MENASHA Co. Catálogo: <i>Guía de Referencia de Productos</i> . 1991. p. 8.	85
78.	KADOYA, T., <i>op. cit.</i> , p. 412.	87
79.	<i>Ibid.</i> , p. 411.	87

Figura		Página
80.	CARA, WILSON. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 281.	87
81.	MARTINEZ, FRANCISCO. <i>Diagrama de Tráfico para Compras de Importación</i> . TECLAC Consultores.	89
82.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Ilustración. 1998.	90
83.	<i>Talento 7, Photography</i> , p. 250.	92
84.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 29.	93
85.	KADOYA, T., <i>op. cit.</i> , p. 411.	95
86.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 36.	96
87-99.	RODRIGUEZ TARANGO, JOSÉ ANTONIO, <i>op. cit.</i> , p. 119.	98-99
100.	VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, <i>op. cit.</i> , p. 170.	99
101.	KÜHNE, G., <i>op. cit.</i> , p. 172.	99
102-103.	RODRIGUEZ TARANGO, JOSÉ ANTONIO, <i>op. cit.</i> , p. 124.	99
104.	KÜHNE, G., <i>op. cit.</i> , p. 175.	99
105-106.	VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, <i>op. cit.</i> , p. 193	99
107.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Ilustración. 1998.	98-99
108-112.	VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, <i>op. cit.</i> , pag. 171.	99
113.	RODRIGUEZ TARANGO, JOSÉ ANTONIO, <i>op. cit.</i> , p. 127.	99
114-115.	VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, <i>loc. cit.</i>	100
116.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 110.	100
117.	ROTH, LASZLO, <i>op. cit.</i> , p. 68	102
118.	NORMA OFICIAL MEXICANA. Ilustración.	103
119.	SOUDRONIC, <i>loc. cit.</i>	105
120.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Fotografía. 1998.	107
121.	HOTOSHI, MASSAO. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 241.	113
122-123.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Fotografía. 1998.	113-117
124.	PLASTICOS ESPUMADOS, S. A. DE C. V. Fotografía en: Folleto <i>Polifom Espuma de Polietileno</i> .	117
125.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Fotografía. 1998.	118
126.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 137.	122
127.	SONSINO, S., <i>ibid.</i> , p. 59.	122
128.	EVANDRO. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 273.	123
129.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Fotografía. 1998.	123
130.	SONSINO, S., <i>op. cit.</i> , p. 86.	127
131.	STYLING FOOD. Fotografía en: <i>Talento 7, Photography</i> . p. 455.	128
132-133.	GUZMAN SILLER, CRISTINA F. Fotografía. 1998.	132
134.	CARTONERA CENTROAMERICANA SIGMA, S. A., <i>loc. cit.</i>	133