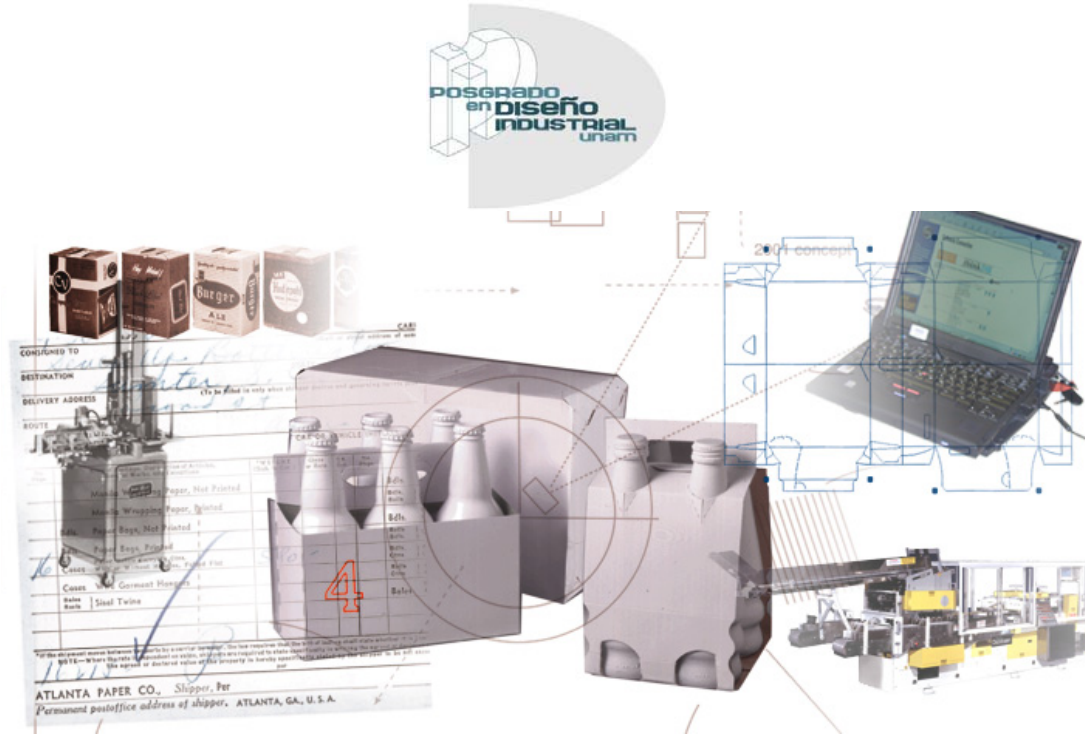




## Universidad Nacional Autónoma de México Posgrado en Diseño Industrial



### El envase y embalaje de celulosa en México - Antecedentes, procesos y tendencias -

Tesis para obtener el Grado de  
Maestro en Diseño Industrial

Presenta:

**Juan Neftalí Hernández Nolasco**

**MMVI**



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.



# **El envase y embalaje de celulosa en México - Antecedentes, procesos y tendencias -**

Tesis para obtener el Grado de  
Maestro en Diseño Industrial  
que presenta Juan Neftalí Hernández Nolasco

**Director de Tesis:**

MDI Ana María Losada Alfaro

**Sinodales:**

MDI Marina Garona Gravier

Ing. Ulrich Scharer Sauberli

Dr. Oscar Salinas Flores

MDI Alejandro Rodea Chávez



---

Universidad Nacional Autónoma de México  
Posgrado en Diseño Industrial

**MMVI**





## Índice

<b>ÍNDICE.....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>ANTECEDENTES DEL ENVASE .....</b>	<b>15</b>
<b>Antecedentes del envase de celulosa .....</b>	<b>16</b>
<b>Antecedentes del envase en el México prehispánico.....</b>	<b>20</b>
<b>Antecedentes del envase de papel en México .....</b>	<b>23</b>
<b>DEFINICIÓN DE ENVASE .....</b>	<b>31</b>
<b>Definición de embalaje.....</b>	<b>35</b>
<b>Consideraciones de diseño en los envase.....</b>	<b>37</b>
Diseño y desarrollo gráfico del envase .....	38
El color .....	39
Aspectos legales en los envases y embalajes.....	42
Señalamientos de manejo e identificación .....	43
Código de barras .....	44
Símbolos gráficos para manejo de mercancías .....	46
Aspectos psicológicos en los envases y embalajes .....	48
Aspectos ergonómicos en los envases y embalajes.....	51
<b>MATERIALES ELABORADOS A PARTIR DE LA CELULOSA.....</b>	<b>55</b>
<b>La pasta de celulosa moldeada .....</b>	<b>59</b>
Los moldes.....	61
Proceso de moldeado de pasta de celulosa .....	62
<b>El papel.....</b>	<b>65</b>
Proceso general de fabricación del papel y la cartulina .....	65
Tipos de papel utilizados para envases.....	70
Principales aplicaciones.....	72
Material de relleno .....	73
Bolsas de papel .....	75
Diseño de bolsas.....	76

Sacos de papel .....	77
Tipos de sacos .....	79
Consideraciones de diseño para los sacos de papel.....	84
Elementos que definen la geometría de un saco .....	85
Dimensiones de los sacos. ....	91
Tolerancias en las dimensiones del saco .....	93
Sacos inflables para asegurar cargas.....	93
Tubos de papel .....	94
Proceso productivo.....	96
Acabados.....	98
<b>La cartulina.....</b>	<b>99</b>
Tipos de cartulinas .....	99
Los envases plegables .....	101
<b>El cartón corrugado .....</b>	<b>106</b>
Origen .....	106
Conformación.....	108
Tipos de cartón corrugado .....	109
Proceso de fabricación de la hoja de cartón corrugado .....	111
Diagrama del proceso de fabricación del cartón corrugado.....	113
Papeles utilizados en el cartón corrugado .....	114
Dimensiones de la plancha.....	115
El ciclo del cartón corrugado .....	116
Principales aplicaciones .....	117
La caja de cartón corrugado .....	117
Código internacional para las cajas de cartón .....	120
Dimensiones de la caja .....	121
Esquineros .....	122
Separadores .....	124
<b>Los envases de celulosa con otros materiales .....</b>	<b>125</b>
<b>PROCESOS MÁS UTILIZADOS EN LOS ENVASES DE CELULOSA.....</b>	<b>129</b>
<b>Antecedentes de los sistemas de impresión .....</b>	<b>129</b>
Introducción .....	129
Historia.....	129
Los primeros sistemas de escritura .....	130
Impresión en oriente.....	131
Impresión en occidente .....	132
Prensas para imprimir .....	134
<b>Sistemas de impresión .....</b>	<b>137</b>
Offset.....	137
Flexografía .....	139
Huecograbado .....	139
Serigrafía .....	140
Contenido de las impresiones .....	140
Tintas .....	141

<b>Recubrimientos .....</b>	<b>143</b>
<b>Suajado rotativo .....</b>	<b>145</b>
Flexografía y suajado a presión.....	147
Requerimientos de la prensa rotativa .....	149
Operaciones de la prensa .....	150
Posibilidades innovadoras .....	151
Consideraciones finales.....	152
<b>Armado automático .....</b>	<b>153</b>
<b>Principales pruebas de los envases de celulosa .....</b>	<b>155</b>
<b>TENDENCIAS .....</b>	<b>157</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>167</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>169</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>170</b>
<b>REFERENCIAS EN INTERNET.....</b>	<b>171</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>174</b>
<b>ANEXO I</b> Normas técnicas ISO .....	<b>181</b>
<b>ANEXO II</b> Normas oficiales aplicables para los envases y embalajes .....	<b>185</b>
<b>ANEXO III</b> Normas mexicanas para envases y embalajes de papel .....	<b>197</b>
<b>ANEXO IV</b> Listas de verificación para el diseñador .....	<b>201</b>



## Introducción

---

La disciplina del diseño industrial tiene como una de sus funciones el participar en el desarrollo de nuevos y mejores productos, desde la concepción de la idea, hasta el desarrollo, fabricación y comercialización de los mismos.

Esta investigación tiene como objetivo fundamental el estudio de los envases<sup>1</sup> fabricados a partir de celulosa (pulpa moldeada, papel, cartulina y cartón corrugado), así como sus antecedentes más significativos, además de los procesos y las tendencias que intervienen en su diseño y fabricación. Paralelamente se describirá la importancia económica y ecológica que tiene este sector de la industria en México.

En una primera parte se describen los antecedentes generales de este tipo de envases: su aparición, evolución, trayectoria y participación con respecto de otros productos análogos en el mercado, haciendo énfasis en la industria nacional, desde la utilización de fibras naturales para fabricar envolturas y papeles por las comunidades prehispánicas, la llegada del papel europeo a nuestro país a partir del descubrimiento de América en el siglo XV, la construcción de fábricas locales de papel hasta la constitución y consolidación de la industria nacional de envases de papel y cartón.

Posteriormente se describen los procesos y las técnicas actualmente utilizadas en el desarrollo y fabricación industrial de envases hechos a partir de celulosa. Se concluye el trabajo con un ejercicio de prospectiva en esta área, enfocado a la utilización de envases y materiales activos o inteligentes, el cual servirá para determinar futuros escenarios en el sector de la industria del envase y embalaje en México. Este texto compila experiencias, consideraciones, normas y técnicas que servirán al diseñador de envases de celulosa como fundamento esencial para el adecuado desarrollo de estos productos.

---

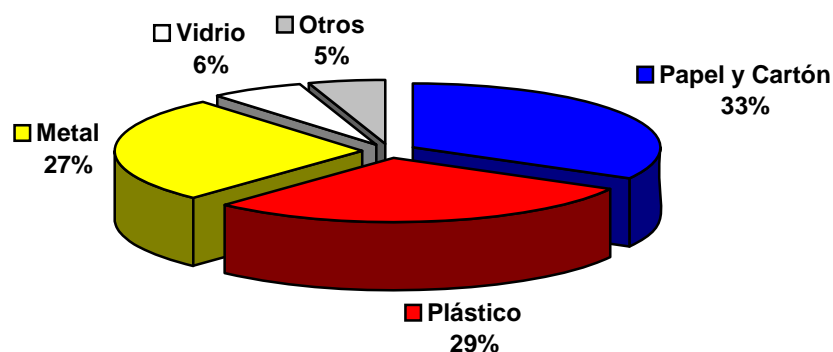
<sup>1</sup> Envase: sistema integrado por elementos que tienen como propósito contener, proteger, conservar, dosificar adecuadamente un producto, para que llegue al usuario final en óptimas condiciones, así mismo debe facilitar su uso, permitir su manipulación, informar y comunicar, para ser en consecuencia un factor determinante para motivar la compra del producto contenido.



## Justificación

La industria del envase y embalaje en México es un sector que necesariamente requiere estar al tanto de los avances y las transformaciones de los sistemas económicos, tecnológicos, comerciales, ecológicos y de comunicación, ya que en el desarrollo de envases se involucran una serie de elementos como son el material, la forma, el gráfico, los requerimientos legales y demás factores que se encuentran estrechamente relacionados y son interdependientes, cualquier cambio en estos sistemas tiene una repercusión directa en el desarrollo de un envase. Si bien el área de ingeniería de envase es poco conocida en comparación con otras especialidades o disciplinas del diseño, la presencia que tiene en la vida diaria de los consumidores es mucho más trascendente e interesante de lo que la mayoría puede advertir, ya que prácticamente no existe ningún producto tangible que no requiera envasarse o embalsarse, a esto se le puede sumar el hecho de que los envases pueden fabricarse prácticamente con cualquier material.

### Materiales utilizados en la industria del envase y embalaje en el mundo



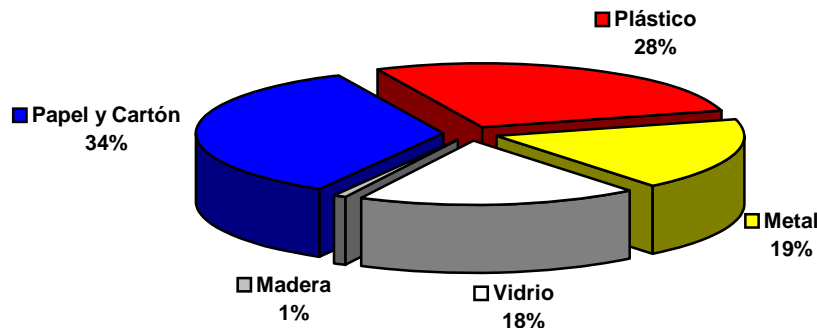
**Fuente:** *Énfasis Packaging Latinoamérica*, Año XI, No. 2, marzo/abril 2005. pp. 92

Los envases y embalajes en nuestro país tienen un mercado sumamente interesante de más de 100 millones de consumidores, ya que prácticamente cualquier persona, independientemente de su nivel social, cultural, género o edad es susceptible de consumir algún tipo de envase, de los cuales el sector alimenticio es el principal demandante, por lo que es imprescindible una alta especialización que proporcione respuesta satisfactoria a los requerimientos de esta industria, mediante el conocimiento de cada uno de los materiales, procesos y factores que intervienen en la generación de envases y embalajes.



Los materiales derivados de la celulosa son los más utilizados para elaborar envases y embalajes tanto a nivel mundial como nacional, debido entre otras razones a que la celulosa es un material económico, renovable, reciclable, con una buena imagen a nivel ambiental y sus características permiten combinarlo fácilmente con otros materiales como el plástico y el metal para mejorar sus propiedades físicas y químicas.

**Materiales usados en la industria del envase y embalaje en México  
A partir del valor de sus vetas**



**Industria del envase y embalaje en México**

	2003	2004	2005	2004 vs 2003	2005 vs 2004
<b>Producción nacional</b> (toneladas)	8 ' 069,483	8 ' 221,280	8 ' 317,822	<b>+ 2%</b>	<b>+ 3%</b>
<b>Valor de la producción</b> (millones de dólares)	5,765	5,998	6,790.4	<b>+ 4%</b>	<b>+ 13%</b>
<b>Valor de las ventas</b> (millones de dólares)	5,702	5,965	6,736.1	<b>+ 5%</b>	<b>+ 13%</b>
<b>Personal ocupado</b> (número de personas)	72,505	69,941	67,794	<b>- 4%</b>	<b>- 3%</b>

**Industria del envase y embalaje en México por material 2005**

	Papel y cartón	Plástico	Vidrio	Metal	Madera	Total
<b>Producción nacional</b> (toneladas)	2 ' 224,143	1 ' 302,591	3 ' 063,979	480,645	1 ' 246,464	<b>8 ' 317,822</b>
<b>Valor de la producción</b> (millones de dólares)	2,402.5	1,906.3	1,217.0	1,221.7	42.9	<b>6,790.4</b>
<b>Valor de las ventas</b> (millones de dólares)	2,342.4	1,860.3	1,238.5	1,246.1	48.8	<b>6,736.1</b>
<b>Personal ocupado</b> (número de personas)	22,051	24,124	11,940	8,490	1,189	<b>67,794</b>
<b>Consumo per capita</b> (kilogramos)	28.0	16.5	26.2	4.8	12.6	<b>88.1</b>

Fuente: AMME con datos de socios, INEGI y SHYCP  
Población estimada en 2005: 103.3 millones de personas

Es importante mencionar que la industria mexicana de envase y embalaje representa el 1.5% del PIB nacional y el 8.7% del PIB manufacturero.

**Crecimiento de la Industria en México 2000-2005**

<b>Producción de envases y embalajes en México</b>						
<small>(En toneladas)</small>						
	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Papel y Cartón	2'185,500	2'193,300	2'222,000	2'155,340	2'191,762	2'224,143
Plástico	1'103,640	1'147,785	1'182,219	1'249,605	1'283,341	1'302,591
Vidrio	2'758,042	2'811,733	2'952,320	2'863,750	2'915,298	3'063,979
Metal	529,096	417,554	404,291	410,220	421,190	480,645
Madera	1'474,770	1'368,620	1'264,189	1'273,602	1'290,159	1'246,464
<b>Total</b>	<b>8'051,048</b>	<b>7'938,992</b>	<b>8'025,019</b>	<b>7'952,517</b>	<b>8'101,750</b>	<b>8'317,822</b>

Fuente: AMME con datos de socios, INEGI y SHYCP

Las cifras presentadas anteriormente muestran la importancia que tiene esta industria en el país, también permiten afirmar que los materiales de celulosa son los que más volúmenes de venta tienen y existe una clara tendencia hacia la alta en este rubro en los próximos años.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en el año 2005, el valor de las ventas de envases en México, registró una producción total de 8'317,822 toneladas, lo que representa un incremento de 2.7% con respecto al año inmediato anterior. El valor de la producción de la industria ascendió a 6,790.4 millones de dólares (mdd), lo que significa un aumento de 13.1%, con respecto al año anterior.

Por lo que respecta al valor global de las ventas de envases y embalajes, durante el año en cuestión, el incremento fue de 12.8%, al reportar 6,736.1 mdd.

En cuanto al empleo en la industria mexicana de envase y embalaje, se vuelve a registrar un decremento, esta vez de 3.1%, lo que significa que 67,794 personas laboraron de manera directa y alrededor de 350,000 lo hicieron de manera indirecta.

Según la Asociación Nacional del Envase y Embalaje (AMEE), los envases fabricados a partir de celulosa se dividen principalmente en corrugados y plegables, éstos son distribuidos directamente a los productores de artículos con las especificaciones y medidas necesarias para el envase o embalaje de sus productos; o bien, se comercializan a través de distribuidoras especializadas en la venta de envases y embalajes de cartón a medio mayoreo y menudeo, las cuales pueden ser parte de los mismos fabricantes o bien, empresas privadas que compran en grandes volúmenes a los fabricantes.

Durante 2005 la actividad económica mundial mostró una evolución favorable. El vigor con el que creció la economía mundial, y en particular el de algunas economías asiáticas que en sus procesos productivos hacen un uso intensivo de diversos energéticos, aunado a las restricciones para incrementar la oferta de estos productos, dio lugar a que en el 2005 se registraran incrementos significativos en sus precios. A este resultado también contribuyeron diversas perturbaciones climáticas que afectaron el suministro de algunos energéticos en la segunda mitad del año.

Todo lo anterior reafirma que los envases y embalajes de papel y cartón son requeridos por la gran mayoría de los sectores de la economía, por lo que la demanda evoluciona de manera paralela al comportamiento de la actividad económica, por ello es importante contar con información especializada dirigida a los diseñadores de envases, quienes son los encargados de hacer tangibles las necesidades y los requerimientos tanto de la industria como del consumidor de productos envasados, esta información debe brindar opciones suficientes para enriquecer el proceso de diseño y desarrollo junto con alternativas de procesos y materiales con los que se puede complementar la fabricación de envases.

## Antecedentes del envase

La necesidad de contener y conservar alimentos puede ser el origen funcional más cercano del envase en general.<sup>2</sup> El desarrollo de la agricultura, entre otros factores, dio como consecuencia el establecimiento de comunidades sedentarias y favoreció el perfeccionamiento de distintos objetos, entre los cuales se encontraban algunos que originalmente se destinaban para contener productos perecederos. Posteriormente los envases se desarrollaron y se utilizaron para conservar productos alimenticios así como semillas y líquidos, por medio de materiales naturales nativos de cada una de las diferentes regiones, su forma estaba regida por su función y en algunas ocasiones se les designaba como objeto de culto. Canastas y cestos se elaboraban con varas, cortezas o tallos huecos; platos o bandejas se fabricaban con conchas o huesos, y envoltorios hechos de hojas o tallos de diferentes tipos de plantas, además de pieles y membranas orgánicas de animales. En cada uno de estos casos se aprovechaban al máximo las propiedades del material que servía como envase.



Con el establecimiento de los asentamientos humanos se propició el desarrollo de diversos objetos que se destinaron a contener y preservar productos alimenticios.

Fuente: Losada Alfaro Ana María

<sup>2</sup> Véase Losada Alfaro, Ana María, *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*, México, Editorial Designio, colección Teoría y Práctica, 2000, 1ª ed., pp. 17-19.

## Antecedentes del envase de celulosa

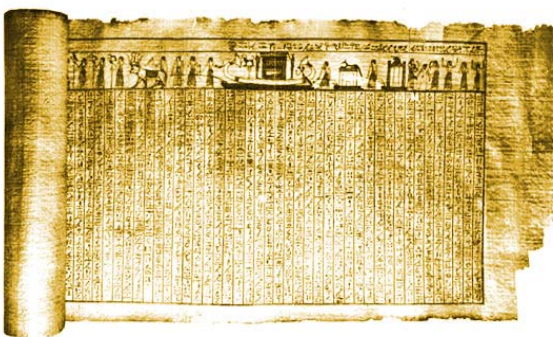
El origen del envase de papel está relacionado directamente con la aparición del papel en China hacia el año 105 a.C.,<sup>3</sup> los primeros papeles fueron elaborados con base en seda y lino que al tener una baja calidad para la escritura, fueron destinados esencialmente a la envoltura y la conservación de ciertos productos que formaban parte de un importante sistema de distribución de mercancías costosas y objetos suntuarios.

El papel más antiguo conservado se fabricó en China alrededor del año 105 a.C. con trapos viejos. Durante unos quinientos años el arte de su fabricación estuvo limitado sólo a ese país.

Fuente: Archivo Bettmann / [www.papelnet.com](http://www.papelnet.com)



El papel debe su nombre al material llamado papiro, el cual se fabricaba en Egipto alrededor del año 3000 a.C. los egipcios, escribían en rollos de papiro. Su fabricación se hacía descortezando las fibras gruesas de la planta de papiro y dejándolas entrecruzadas sobre una piedra lisa, comprimiéndolas hasta formar una hoja. La superficie del papiro se alisaba frotándolo con un marfil o con una piedra pulida.



Rollo de papiro con jeroglíficos, el cual forma parte del *Libro de los Muertos egipcio*. El detalle de sus ilustraciones demuestra la durabilidad y calidad del papiro.

Fuente: Archivo Bettmann / [www.papelnet.com](http://www.papelnet.com)



El tallo del papiro se utilizó en las antiguas civilizaciones egipcia, griega y romana para fabricar un material de escritura parecido al papel. La planta se empleaba también para confeccionar sandalias, embarcaciones, cuerdas y envolturas entretreídas.

<sup>3</sup> Véase Lenz, Hans. *Historia del papel en México y cosas relacionadas: 1525-1950*, México, Porrúa, 2001, 2ª. ed., pp. 26-28.

Es importante resaltar que el principal uso del papel fue y ha sido la escritura, pero también es cierto que a lo largo de la historia se le ha utilizado alternativamente para envolver, envasar y preservar ciertos productos; es por ello que la aparición, evolución y producción del papel ha estado relacionada directamente con la historia de los envases de papel y cartón además el papel es un material básico en la civilización, y su desarrollo ha sido, en buena parte, responsable y sinónimo de progreso en todo el mundo.



El uso del papel es y ha sido siempre el de la escritura, solamente que debido a la calidad y a diversos factores se le ha utilizado alternativamente para envolver, envasar o preservar ciertos productos, además el papel es un material básico en la civilización.

Fuente: Losada Alfero Ana María

Durante unos 500 años, el arte de la fabricación de papel estuvo limitado a China pero en el año 610 d.C. se introdujo en Japón, en donde se estableció la imagen del papel como un material versátil y se destinó a un sin fin de aplicaciones entre las cuales destacó la envoltura y embalaje diversos productos, debido a esto hoy forma parte de su identidad cultural. Más tarde alrededor del año 750 d.C. se introdujo el papel en Asia central, y alrededor del 800 d.C. apareció en Egipto, pero no se fabricó allí hasta el 900 d.C., posteriormente el empleo del papel fue introducido en Europa por los árabes, y la primera fábrica de papel se estableció en España alrededor de 1150 d.C. A lo largo de los siglos siguientes, la técnica se extendió a la mayoría de los países europeos. La introducción de la imprenta de tipos móviles a mediados del siglo XV abarató enormemente la impresión de libros y envolturas, y supuso un gran estímulo para la fabricación de papel.



En el año 1550 en Alemania, la etiqueta de papel impreso marca un importante avance, pues mediante este elemento no sólo se identifica el contenido, sino también se describen algunas cualidades del producto, a fin de diferenciarlo de otros similares.

El aumento del uso del papel en los siglos XVII y XVIII llevó a una escasez de trapos, ya que en este tiempo era el único material adecuado que se conocía por parte de los fabricantes europeos de papel; esto originó numerosos intentos de introducir sustitutos, pero ninguno de ellos resultó satisfactorio comercialmente. Al mismo tiempo se trató de reducir el costo del papel mediante el desarrollo de una máquina que reemplazara el proceso de moldeado a mano en la fabricación del papel. Es en este periodo donde surge el uso y fabricación del cartón específicamente creado para la naciente industrial del envase y embalaje. La primera máquina efectiva para la elaboración de papel fue construida en 1798 por el francés Nicolas Louis Robert. La máquina de Robert fue mejorada por dos papeleros británicos, los hermanos Henry y Sealy Fourdrinier, que en 1803 crearon la primera de las máquinas que llevan su nombre.



Máquina *Fourdrinier* fabricando papel bond



Máquina *Fourdrinier* fabricando papel kraft.

Fuente: EnvaPack.com

Con el surgimiento de la máquina *Fourdrinier* el problema de la fabricación del papel quedó resuelto y la atención se concentró en el desarrollo del cartón y así surgieron en 1827 las primeras cajas de cartón suajadas y dobladas a mano: las cajas de cerillos,<sup>4</sup> que eran además parte del producto, pues incluían una superficie necesaria para encender los cerillos, y para mediados del siglo XIX se distribuían masivamente.



Los envases para cerillos, útiles herramientas inventadas hacia 1827 y comercializadas masivamente a mediados del siglo XIX.

Fuente: Losada Alfaro Ana María

A comienzos del siguiente siglo aparecieron las cajas de cartón impresas, suajadas, armadas y pegadas en líneas continuas de producción totalmente automatizadas. En el siglo XX se perfeccionaron los procesos de fabricación de los envases de cartón y papel, desde la materia prima hasta los sistemas y métodos de impresión y armado, madurando lo suficiente para ofrecer opciones de calidad y presencia a los diseñadores de envases, quienes han sido los encargados de desarrollar productos para lograr el establecimiento de marcas y envases vigentes aún en nuestros días.



En las imágenes anteriores se muestra la evolución que ha desarrollado la marca Quaker, en 1884 inicia la comercialización de su productos utilizando una caja plegadiza de cartón [A], posteriormente en 1890 comienza a usar tubos en paralelo fabricados con papel kraft [B], hacia el año de 1920 introduce los tubos en espiral [C], desde 1946 introdujo una bolsa plástica al interior del envase para sellar y mantener fresco su producto [D].

Fuente: Lafepack.com

<sup>4</sup> Véase Losada Alfaro Ana María, *Envase y embalaje Historia, tecnología y ecología*, México, Editorial Designio, Teoría y Práctica, 2000, 1ª. Ed., pp. 24-25.



## Antecedentes del envase en el México prehispánico

Proteger aquello que resulta valioso para la subsistencia del ser humano ha sido una preocupación que desde tiempos ancestrales ha estado presente en la mente del hombre, y para lo cual, ha generado diversas estrategias que le han permitido acercarse a una solución práctica.

Así fue como desde la antigüedad, el hombre logró observar que al destazar a los animales que cazaba para subsistir, había dentro de ellos bolsas que resguardaban las vísceras. Órganos vitales como el corazón o los pulmones estaban contenidos en un espacio protegido por los huesos de las costillas y una resistente capa de músculos y nervios; un espacio que hoy conocemos como *caja torácica*.

Otros órganos tan importantes como la vejiga o el hígado resultaban ser a su vez bolsas protectoras de funciones vitales. Tal es el caso de la matriz, de la cual se descubrió que su función más importante era la de contener a un nuevo ser. De esta manera, entre el asombro y el aprendizaje, los seres humanos fueron aprendiendo a apreciar y copiar las maravillosas funciones de la naturaleza<sup>5</sup>.



La concepción de conservar lo más valioso en recipientes y contenedores tan perfectos como los que la naturaleza ha creado, ha evolucionado con el tiempo, y así hemos podido ser testigos de la transformación que se ha dado en una rudimentaria caja de piedra, hacia una caja de madera, y ésta a su vez en una de cartón, metal o plástico.

Fuente. Vidales Giovannetti Ma. Dolores, *Envases mesoamericanos*.

De esta manera fueron surgiendo, de acuerdo a la idiosincrasia de cada cultura y cubriendo sus diferentes necesidades, los envases y con ellos, los espacios para almacenarlos y distribuirlos.

---

<sup>5</sup> Véase Vidales Giovannetti Ma. Dolores, Alemán De la Vega, Maribel *Envases Mesoamericanos*, *Empaque performance* México, No. 166 [www.empaqueperformance.com.mx](http://www.empaqueperformance.com.mx)

El sistema de abastecimiento de diversos productos en la época prehispánica en México dependía, en gran medida, del intercambio comercial entre las ciudades cercanas y de los tributos recibidos. El maíz y los demás granos se cargaban en canastos llamados *chiquihuites*, hechos de diversas fibras, de forma casi cilíndrica, pero de boca más ancha que el asiento, se hacían entretejiendo tiras y varillas de mimbres, sauces, juncos y palmas. Se colocaban en la espalda y se sostenían con un *mecapal*, es decir, con una faja de cuero, cuyos extremos terminaban en cuerdas que servían para atar las cargas.



Un factor importante fue la organización del sistema de transporte para agilizar el comercio a larga distancia; este sistema estaba formado por tamemes, que eran cargadores profesionales que ofrecían su trabajo en la plaza o eran contratados para los viajes a larga distancia.

Fuente. Vidales Giovannetti Ma. Dolores, *Envases mesoamericanos*.

Si se trataba de cacao, se utilizaban sacos fabricados con fibra de maguey; si era miel de abeja o aguamiel, obtenida del maguey, se envasaban en jarrones o cántaros de barro; si el producto era copal, se entregaba de dos formas; en *pellas*, la materia en bruto envuelta en hojas de maíz, y refinado, entregada en *tenates*; el liquidámbar se transportaba en ollas de barro; si trasladaban productos frágiles o de valor se colocaban en grandes armazones o cajas de madera a las que llamaban *cacaxtli* o *huacalli*, estos contenedores estaban diseñados para llevarse sobre la espalda. Para transportar mercaderías que debían protegerse del sol y de la lluvia, se usaban *petlacalli*, cajas hechas con cañas y cuero.

El tráfico se dirigía principalmente a Tenochtitlán y consistía en su mayoría en alimentos y otras provisiones, pero esta población servía como mercado para las áreas rurales que se encontraban a su alrededor, por lo que las canoas transitaban en ambas direcciones transportando productos que incluían todo lo que se producía en el Valle de México.

Para transportar los alimentos y guardarlos, se usaban también los *chiquihuites* y los *tenates*, que eran recipientes hechos de hojas de palma o de tule de forma cilíndrica que se usaban como bolsa para guardar granos u otros artículos. También usaban los *ayates* y canastas de varas que se cargaban a las espaldas y se detenían con los *mecapales*. Existían también cajas de palma de diferentes formas y tamaños. Para transportar y almacenar viandas se usaban las redes circulares hechas de fibras vegetal, de tejido fino con un borde de varas que se colgaban en las vigas de la vivienda, en ocasiones se colocaba paja en ellas para que su contenido no se saliera de la red.



Celebración de una comida ilustrado en el códice Florentino, Fuente. CNCA

El pan de maíz, lo que conocemos como tortilla, tomaba forma de envase para contener y transportar alimentos, creando así, el taco: un práctico envase comestible, de alto nivel alimenticio y, por supuesto, con un delicioso sabor.

La calabaza o guaje, un fruto propio de las regiones del sur de México, se utilizaba para beber agua, y son conocidos como jícaras. A estos guajes, el creativo artesano le aplicaba un corte ondulante para dividirlo en dos partes, obteniendo así un interesante contenedor, cuya tapa y base eran decoradas hermosamente. Los *colotes* o canastos cilíndricos de carrizo y otate, provistos de tapadera eran utilizados para transportar el maíz y el frijol a regiones húmedas y mantener seco el producto<sup>6</sup>.

Desde esta óptica, los envases y embalajes, además de su función práctica, cumplían con una forma de comunicación y ritual daba información acerca del propósito del producto y, más aún, proporcionaba información sobre la cultura de la cual surgió. Invariablemente podemos ver que, la evolución gradual de la cultura está incorporada en cada envase que preserva un producto.

---

<sup>6</sup> Véase Vidales Giovannetti Ma. Dolores, Alemán De la Vega, Maribel *Los espacios comerciales en la antigua Tenochtitlán*, Empaque performance México, No. 163 [www.empaqueperformance.com.mx](http://www.empaqueperformance.com.mx)

## Antecedentes del envase de papel en México

En México se tienen registros de que los mayas manufacturaban papel unos 500 o 1000 años antes de nuestra era, se les reconoce incluso como los inventores de la escritura en Mesoamérica.<sup>7</sup> Distintas culturas precolombinas elaboraban papel a partir de la fibra de vegetales, entre ellos el maguey, la yuca, la palma y el amate, éste último se producía en vastas regiones del actual México, como las de Yucatán, Chiapas, Veracruz, la zona huasteca (Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Puebla y San Luís Potosí), Oaxaca y otras zonas. Es sabido que los pueblos de Anáhuac (centro de México) consumían papel en grandes cantidades, lo que se demuestra con la nómina de tributos de Moctezuma, detallada en el Códice Mendocino, el cual señala que recibían de poblaciones tributarias 24 mil *resmas*<sup>8</sup> de papel cada año, esto equivale a 480 mil hojas tamaño doble folio aproximadamente.<sup>9</sup>



Códice maya escrito sobre papel amate



El Códice Mendocino notifica de los tributos que tenían que entregar los diversos pueblos sometidos a los aztecas.

Fuente: CNCA

<sup>7</sup> Véase Novelo, Victoria, *El papel precortesiano, en Artesanos, Artesanías y Arte Popular de México*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes [CNCA], 1994.

<sup>8</sup> Resma: paquete con hojas de tamaño normalizado. Una resma suele tener 480 hojas, aunque las de papel de dibujo o papel fabricado a mano tienen 472. El papel para libros o el papel prensa para imprimir con placa plana se vende en resmas de 500 hojas y en resmas perfectas de 516 hojas.

<sup>9</sup> Véase Motolinía, Fray Toribio, *Historia de los Indios de la Nueva España*, México, Editorial Porrúa, 1979.

Entre los pueblos de Mesoamérica los principales usos del papel fueron la elaboración de libros pegados en forma de biombo, que se conocen como códices, también se usaba para adornar a los dioses, templos, palacios, casas y vestido, en lugar de las pieles de animales; además tuvo una importante variante destinada a contener piezas ceremoniales. Debido a sus propiedades físicas era un excelente envase, ya que preservaba productos orgánicos durante un tiempo considerable.



Existen dos variantes principales de papel amate: el que se produce con la corteza de la mora y que brinda un color blanquecino, y el de la higuera silvestre del que se obtiene el papel oscuro; la intensidad del color del papel depende de la edad del árbol, mientras más viejo más oscuro.

Variantes de tonalidades del papel amate.  
Fuente: CNCA

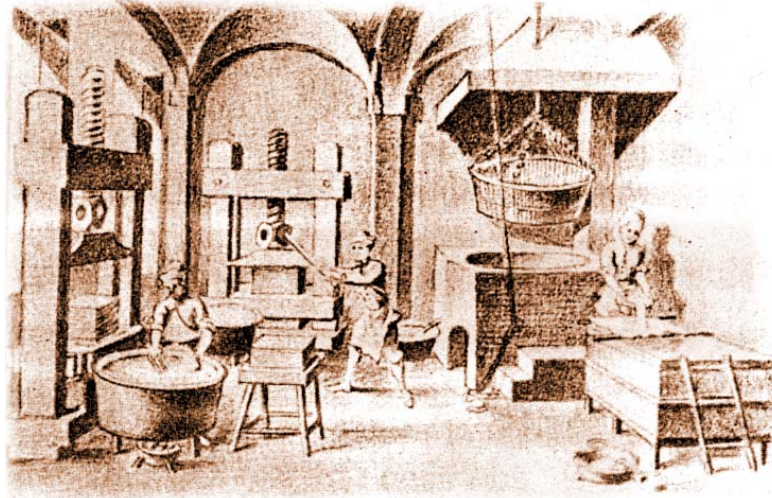
Actualmente existen aún pueblos productores de papel, entre ellos destaca San Pablito, en el municipio de Pahuatlán, localizado en el límite con el estado de Hidalgo en la sierra norte de Puebla, conocido como el *Santuario del papel amate*. Su población, de origen otomí, parece ser la heredera de la ancestral tradición<sup>10</sup>. Hoy en día el papel amate se utiliza en la fabricación de publicaciones especiales y piezas ornamentales típicas en diferentes estados de la república, además de utilizarse para elaborar diferentes elementos complementarios de envases como envolturas y etiquetas. Sin dejar de mencionar que gran parte de la producción de este material se exporta.

---

<sup>10</sup> Judith Amador, *San Pablito Pahuatlán, El Santuario del Amate*, CNCA, / [www.cnca.gob.mx/cnca/nuevo/diarias/031298/sanpapue.html](http://www.cnca.gob.mx/cnca/nuevo/diarias/031298/sanpapue.html), 2006.



Con los españoles llegó otro tipo de papel, elaborado a base de celulosa, pero debido a una serie de restricciones impuestas por la corona española no se recurrió a la fabricación local de papel porque podría afectar sensiblemente los intereses económicos de la metrópoli; tales restricciones duraron prácticamente trescientos años.



No obstante de las restricciones legales y comerciales se tienen registros que ya en 1580 comenzó la fabricación clandestina de papel en Culhuacán para la fabricación de papel destinado a la impresión de libros; anexo a un monasterio existió un batán que fue el primero en toda América en elaborar papel, pero se desconoce cuando cesó su actividad.

Fuente: Lenz, Hans. *Historia del papel en México y cosas relacionadas*

En 1534 Fray Juan de Zumárraga solicitó se enviara un molino de papel a la Nueva España, pero su pedido no fue atendido por los motivos económicos antes mencionados, pero logró introducir la primera imprenta en América de 1539, que se abastecía con papel y tintas europeas.

En 1618 se fundó el rancho llamado *El molino de papel* en Magdalena Contreras y posteriormente, en 1640, el de *Miraflores-Loreto* en San Ángel, localizados en la ciudad de México. El establecimiento de este último aún existente, actualmente funciona como centro comercial. Debido a que operaban en forma clandestina se calcula que sólo pudieron tener una incipiente producción de unas diez mil hojas diarias de 35 x 45 centímetros.

A pesar de la gran producción que se logró efectuar, esta cantidad era insignificante y pasó inadvertida ante los millones de pliegos que se importaban de Europa destinados a la creciente demanda de los estancos de papel sellado, las tabaquerías, el comercio y el resto para usos particulares. Tiempo después se tiene el registro de más de cien molinos papeleros que trabajaban por cuenta y orden real.

En 1825 se instaló en el antiguo molino de Loreto la primera máquina de papel del México independiente, bajo la dirección de José Manuel Zozaya. Pero debido a las continuas convulsiones políticas, los frecuentísimos cambios de jefes de estado así como la aguda falta de capitales, se dificultó y demoró el desarrollo de esta industria.

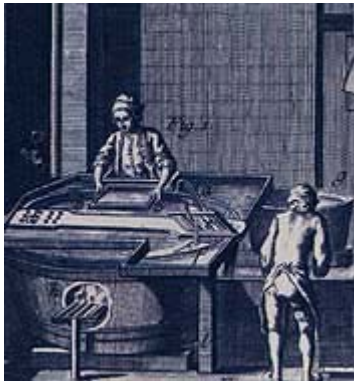


El proceso de fabricación del papel era complicado y requería un enorme esfuerzo, cuidado e intervención de muchas personas para su elaboración.

Fuente: Lenz, Hans. *Historia del papel en México y cosas relacionadas*

Para 1906 y después de haber pasado por diversos propietarios Hans Lenz comenzó a producir papeles delgados gracias a la máquina que había instalado tipo *yankee* de 200 cm de ancho y que producía papel a una velocidad de 60 m/min, tres pilas holandesas, un cortador de hoja y una bobinadora.

Un recurso adicional utilizado por los fabricantes de papel fue la filigrana o marca de agua que tiene como objetivo principal distinguir el producto de los demás fabricantes, entre los siglos XV hasta mediados del XIX se producía directamente en los bastidores, en la actualidad se obtiene utilizando un cilindro especial llamado bailarín o *Dandy Roll* sobre el cual se coloca un grabado generalmente hecho de alambre fino con la forma de un logotipo o emblema. Este cilindro es montado al comienzo del proceso de fabricación del papel, cuando la pulpa tiene todavía un 95% de agua. El grabado desplaza las fibras, haciendo que el papel se transparente ligeramente en el lugar de la marca de agua. Puede ser de línea o de sombra.



La marca de agua en forma de línea se logra con un grabado en alto relieve. De esta manera, las fibras se desplazan haciendo que la marca de agua se vea más suavemente sobre el papel terminado. Por el contrario la marca de agua tipo sombra se crea con un grabado en bajo relieve. La pulpa fluye hacia las hendiduras haciendo más denso el papel de esas zonas. Esto permite distinguir entre zonas más claras y zonas más oscuras en el diseño de la marca de agua, como si tuviera "profundidad".

Fuente: Lenz, Hans. *Historia del papel en México y cosas relacionadas*

En 1910 Hans construyó otro edificio donde instaló las primeras máquinas en México que fabricaban bolsa de papel para abarrotos con la razón social de "Cía. Mexicana de Bolsas de Papel, S.A." con un socio norteamericano de nombre Cole.

Con el inicio de la Primera Guerra Mundial en 1914 se hizo prácticamente imposible conseguir celulosa y fieltros para la máquina de papel. La celulosa se suplió con papel proveniente del desperdicio de fibras de palma y otros materiales similares. Debido a la dificultad para abastecerse de la materia prima Lenz decidió construir una planta para la elaboración de pasta mecánica de madera misma que obtenía de árboles del tipo Oyamel.



En 1924 Lenz adquirió la fábrica de Peña Pobre en Tlalpan, la cual se sumó a las de Loreto y La Venta de su propiedad, con esto alcanzó una producción de más de un millón de bolsas de papel diarias.

En 1929 se fusionaron las fabricas de Loreto y Peña Pobre formando así la razón social "Fabricas de Papel de Loreto y Peña Pobre". En 1930 se comenzó la fabricación de sacos multipliegos utilizados para la Industria de la construcción.

Para 1939 la Segunda Guerra Mundial ocasionó que aumentaran a más de un triple los problemas de abastecimiento de materia prima debido a la alza en la demanda de papel para registro de los procesos militares y la comunicación de los civiles americanos; por lo que se decidió construir una fábrica de celulosa en los terrenos de Peña Pobre en el año de 1940 logrando producir la primera celulosa al sulfato de toda América Latina en el año de 1942.

### **Otras empresas importantes en el desarrollo la industrial del envase y embalaje de cartón y papel en México**

**Fábrica de Papel Monterrey.** Los hermanos Guevara adquirieron maquinaria en 1917 para la fabricación de cartón y para 1923 producían una tonelada diaria aproximadamente, adquirieron otra máquina para fabricar cartoncillo al mismo tiempo que tenían otra planta en la que fabricaban cajas de cartón, así formaron una sociedad con el nombre de fábrica de Cartón y Envases Monterrey.

De 1940 a 1957 elaboraban seis toneladas de papel gris para envoltura y nueve toneladas diarias de cartoncillo gris de 90 g con dos máquinas; con una tercera máquina alcanzaron 17 toneladas por día hasta que en 1968 instalaron una nueva máquina con capacidad de 25 toneladas de papeles de envoltura.

**Fábrica de Papel de Juan Badía de Fontanals.** Por el año de 1918 Juan Badía dueño de una perfumería instaló una máquina para hacer cartón con el fin de fabricar las cajas de sus perfumes, el negocio de hacer cartón le trajo mejores rendimientos por lo que cambió su giro de perfumero por el de cartonero y en 1922 se instaló en Tacuba ciudad de México formando una fábrica de papel y cartoncillo; en 1923 instaló maquinaria de formadores cilíndricos para la fabricación de cartoncillo y papeles de envoltura e impresión. En 1937 alcanzó una producción de cinco toneladas de cartoncillo y para 1950 logró la fabricación diaria de 35 toneladas.

**Empaques de Cartón Titán.** Inició sus actividades en 1926 como un departamento de las Fabricas Monterrey S.A. para fabricar las cajas de cartón corrugado que necesitaba la Cervecería Cuauhtémoc. En 1936 los industriales Garza Sada junto con Alfonso Muris cambiaron este departamento en una empresa autónoma denominada Empaques de Cartón Titán, S.A. Entre los años de 1950 y 1973 abrieron otras fábricas en Guadalajara, Culiacán y Tlanepantla todas contaban con maquinaria de 200 cm de ancho útil produciendo 270 toneladas diarias, elaborando papeles de 120g y cartones de hasta 600g.

**Compañía Papelera El Fénix.** Establecida en 1935 en la Ciudad de México por los señores José Marti, Agustín Haro, Ricardo Gómez y Nils Lingstrong, tenían la finalidad de surtir de cartoncillo a las fábricas de cerillos. Elaboraban cartoncillo gris y blanco de 250 g/m<sup>2</sup>.

**Cartonajes Estrella.** Inicio como una pequeña fábrica ubicada en la calle Estrella en la colonia Guerrero de la Ciudad de México y en 1936 Amable Carriles Cueto adquirió la pequeña fábrica. Al aumentar la demanda de cartón en 1938 se cambió a la colonia Industrial Vallejo con cien mil metros cuadrados de terreno. Para los años cuarenta elaboraba cartón forrado con papel blanco; en 1953 instaló una máquina de 180 cm de ancho en la que elaboraba cartoncillo gris con una o dos caras blancas con una producción de cien toneladas diarias. En 1960 con el propósito de ampliar el

mercado del cartoncillo plegadizo para envases instaló la primera máquina de 110 cm. de ancho para la elaboración de cartón *couché* de una o dos caras blancas. En 1966 instaló una segunda máquina de cartoncillos de 320 cm. de ancho útil y producción de 150 toneladas al principio hasta alcanzar las 250 toneladas diarias. El material utilizado para la fabricación del cartoncillo se obtenía principalmente de la reutilización de papel de desperdicio.



Las envolturas de cigarrillos y puros fueron los primeros envases formales que se fabricaron en América, originalmente cortados y armados a mano.

Fuente: Lenz, Hans.

Uno de los productos más importantes que fomentó el uso del papel como envase en nuestro país fueron los puros y los cigarrillos; con este desarrollo surgieron las primeras cajas y envolturas de papel y cartón suajadas y dobladas a mano, posteriormente aparecieron las envolturas impresas. A partir de este momento el envase como objeto industrial quedó instituido en nuestro país, siendo desde entonces un elemento indiscutiblemente necesario para la comercialización de los productos.

Un envase típico de la cultura latinoamericana es el cucurucho, el cual está elaborado con papel, el cual está enrollado a partir de una de sus esquinas, formando un cono con un doblez de remate en la punta que sirve como elemento de cierre. Originalmente se utilizó para comercializar productos a granel, como semillas, harinas, frutas y legumbres. En la actualidad ha sido sustituido casi por completo por las bolsas de polietileno.



## Definición de envase

**El envase**, es un sistema integrado por elementos que tienen como propósito contener, proteger, conservar, dosificar adecuadamente un producto, para que llegue al usuario final en óptimas condiciones, así mismo debe facilitar su uso, permitir su manipulación, informar y comunicar, para ser en consecuencia un factor determinante para motivar la compra del producto contenido.



Para el adecuado desarrollo de un envase industrial es necesario tener el máximo control posible de los aspectos formales, funcionales, físicos, cualitativos, estéticos y de comunicación; además de tener en cuenta en todo momento los procesos y lineamientos técnicos necesarios para su fabricación, así como los deseos y expectativas tanto de los fabricantes como de los consumidores a los cuales está dirigido el producto.

Fuente: EnvaPack.com

También es importante mencionar que el envase regularmente termina su vida cuando el producto que contiene comienza a ser utilizado, sin embargo y a pesar de este hecho, no podemos pensar que el envase deba ser un objeto sencillo, común y barato, si bien tiene que ser económicamente accesible al mercado, también tiene que ser competitivo y en algunos casos, como en la industria de los cosméticos, puede rivalizar directamente con el costo del producto envasado, para que pueda cumplir correctamente con sus funciones.

Además de contener y proteger el envase está condicionado a la naturaleza del producto [sólido, líquido, gaseoso, granulado, viscoso, pegajoso, etcétera], el tipo y calidad del material con que está fabricado el envase [vidrio, hojalata, aluminio, madera, plástico cartón, papel, etcétera] y a los riesgos que ofrece el medio al cual estarán expuestos [temperatura, humedad, etcétera].



En ningún caso el envase debe contaminar al producto contenido ni éste por sus características debe atacar al envase, pues se alterarían sus propiedades físicas o químicas, y con ello el producto reduciría el tiempo que debe mantenerse en óptimas condiciones para que el consumidor lo adquiera, opere y consuma totalmente.

Fuente: EnvaPack.com

El envase debe resistir la acción del ambiente y proteger al producto contenido de las agresiones que pudiera recibir de los gases circundantes del aire, de la humedad ambiente, de la acción de la luz, además de la posibilidad de acción de bacterias, hongos, insectos y roedores. Otra consideración adicional es el riesgo al que están expuestos todos los productos, de ser extraídos o adulterados antes de su venta por personas involucradas con los procesos de almacenamiento, distribución y comercialización, sumados a las contingencias propias de la manipulación en las etapas antes mencionadas, ya que esto puede representar una importante pérdida para los fabricantes y riesgo para los usuarios finales.



Todo lo anterior debe ser tomado en cuenta, pero es muy importante mantener un equilibrio entre seguridad y costo, esto es, se debe tener cuidado y evitar los súper envases que son costosos e inútiles. Se deben sí, superar las necesidades reales del producto en un medio ambiente normal, pero sin dejar a un lado la optimización y eficiencia que caracterizan un buen envase.

Por otro lado es importante mencionar que casi ningún anuncio tiene un impacto tan contundente como un envase bien diseñado en las manos del consumidor en el momento de tomar la decisión de compra, en ocasiones el consumidor responde a una forma o imagen inmediatamente, pero el efecto total de aceptación se basa en la satisfacción obtenida con el producto y su asociación con una imagen, ésta representa el recuerdo grato o no, que tiene el consumidor de un producto. Es importante actuar con cautela en este rubro ya que en ocasiones el exceso de información puede ocasionar rechazo, debido a la gran cantidad de textos contenidos en un envase, ya que puede dar la impresión de ser un producto complicado o demasiado sofisticado para el consumidor, sin embargo, siempre es necesario cubrir ciertos aspectos legales que forman parte de la información reglamentaria necesaria, informando entre otros aspectos el contenido, el peso neto, el origen y la composición del producto, incluyendo también el número de registro o certificación del mismo, así como indicaciones preventivas (cuando se trata de productos peligrosos) y finalmente la fecha de caducidad [al final del documento se anexa la información legal que debe contener un envase].

Es importante también para el proveedor, el distribuidor y el usuario final del producto que el envase permita un fácil almacenamiento, manipulación, distribución y uso cotidiano, ya que de no ser así alguna de las personas nombradas anteriormente no aceptarían el producto y terminarían prefiriendo otro con una solución más eficiente de diseño.



El envase por su volumen, su sistema de apertura, facilidad de uso, geometría y estructura, sistemas de seguridad, medios de dosificación, entre otros factores, deben permitir al consumidor hacer uso del producto contenido, con facilidad, y rendimiento. Además, su perfil geométrico y su tamaño deben facilitar su manipulación, en especial, por parte de niños, ancianos y discapacitados.

Otro aspecto importante es la geometría lograda a través de un adecuado diseño industrial del envase que junto con un acertado diseño gráfico constituyen los medios más eficaces para captar la atención del consumidor final.

Combinar la asociación de ideas del consumidor con un juego atinado de producto-envase permitirá una rápida identificación que alentará la decisión de compra, creando una sensación de satisfacción de necesidades y expectativas.

Cuando un producto envasado está expuesto a la venta, el mayor éxito es lograr la acción de la compra por impulso de parte del consumidor, o sea una compra no programada. Este no es un hecho que se logra al azar, sino que es el resultado de la conjugación óptima de los valores logrados en el diseño del envase obteniendo un alto valor de exhibición, transformando el envase en una extraordinaria herramienta de venta.



Ecoplantage, Envase de cartón *kraft* suajado y plegado impreso en sistema *offset* a una tinta.

Fuente: Procartón

## Definición de embalaje

**El embalaje**, es una sobrecobertura que tiene como propósito principal brindar al producto envasado una protección y resistencia adicional en el proceso de manipulación, almacenaje y distribución, conservando con esto al máximo las propiedades del producto así como su envase para que llegue en óptimas condiciones de uso y presentación al consumidor final.



El embalaje en la actualidad es un elemento que además de ofrecer sus funciones primarias de protección y unificación, puede ayudar al fabricante a mejorar la imagen de los productos o la marca, como puede ser el implementar elementos fabricados a partir de la reutilización de materiales o que éstos puedan ser fácilmente reciclados.

Fuente: [www.molded-pulp-tray.com](http://www.molded-pulp-tray.com)

**El estibado**, es la acción de acomodar, unificar y apilar objetos, envases o embalajes sueltos para que se puedan transportar en el menor espacio posible. Distribuyéndolo de una forma más económica y conveniente para facilitar su carga, transporte, almacenamiento o comercialización.

Se debe procurar considerar la estiba durante todo el proceso de desarrollo del envase o embalaje, ya que es de vital importancia para una eficaz y eficiente distribución del producto envasado, sin embargo no todos los productos son igualmente compatibles en cuanto a sus dimensiones, peso y propiedades, por lo que es necesario realizar cuidadosos análisis para establecer las propiedades del material necesario para fabricar el envase o embalaje.



Regularmente el estibado se hace sobre *pallets*, los cuales tienen tamaños estandarizados, a esta acción se le llama paletizado.



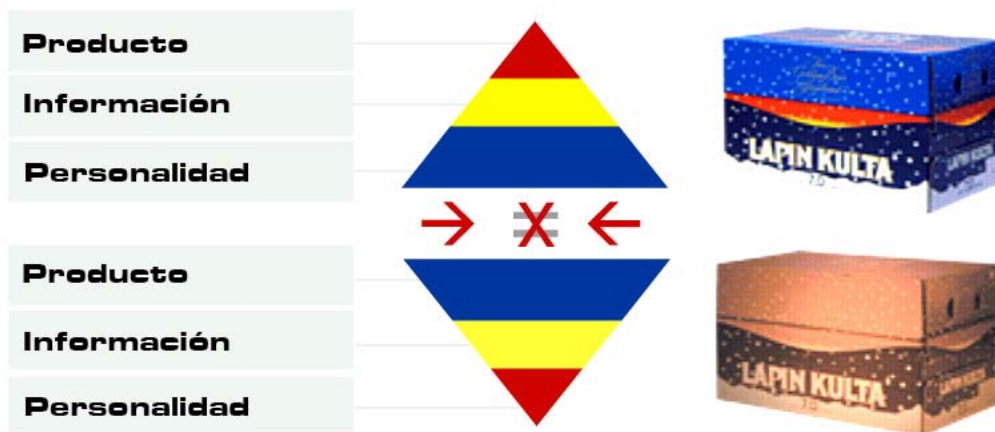
Una estiba adecuada es particularmente crucial para un embarque o transporte de mercancías; donde los contenedores se mantienen cerrados hasta su destino final.

Para el adecuado funcionamiento del embalaje con respecto de la estiba es necesario considerar:

- Las dimensiones estándar del interior de los contenedores en que se transportará el producto, ya que se deberá buscar siempre optimizar el transporte al distribuir el producto. Esto permitirá hacer más rápido y eficiente el traslado del producto, además de permitir transportar los contenedores a su capacidad máxima, sin dejar espacios libres que representan una pérdida económica.
- Las restricciones de peso, así como otras impuestas por autoridades pertinentes a lo largo del trayecto en sus diferentes etapas como son la distribución aérea, terrestre o marítima.
- El riesgo que corre tanto el envase como el embalaje al colocar distintos productos en una misma tarima, ya que éstos pueden dañarse mutuamente debido al olor, humedad, polvo, temperatura o por causa de mas envases insuficiente o inadecuadamente diseñados.
- En el momento de planear el embalaje hay que tratar de lograr un centro de gravedad lo más bajo posible, evitando así la concentración de peso en la parte media o superior del embalaje ya que esto pone en riesgo la estabilidad y por tanto la seguridad del producto. Los objetos pesados con bases pequeñas tiene poco sustento y según el caso deberán ser colocados sobre planchas, tarimas o plataformas que distribuyan su peso sobre una superficie mayor.

## Consideraciones de diseño en los envase

Existen muchos aspectos involucrados al momento de diseñar un envase, los cuales están relacionados básicamente con la fabricación, la presentación, la información y el producto, los cuales resultan determinantes para el envase, es por ello que el proceso de análisis, planificación y diseño es sumamente importante ya que mediante esto se deriva en gran parte su éxito, al desarrollar productos acordes con la capacidad de compra, gustos y necesidades de los compradores, que dan como resultado un mejor posicionamiento en la mente del consumidor, que no se refiere al lugar en donde se encuentra físicamente el producto, sino en dónde está ubicado mentalmente en el consumidor. Es una batalla de percepciones, códigos, símbolos y colores, los cuales se deben adaptar a la forma de pensar de cada grupo consumidor, de costumbres muy diferentes. Por tanto resulta vital el concentrarse en obtener y mantener una personalidad de la marca o producto sustentada con la información confiable de un producto de calidad.



Como se muestra en esta ilustración, es fundamental concentrarse en desarrollar una personalidad con la cual el consumidor se identifique, seguida de información veraz apoyada en un producto determinado.

La posibilidad de cometer equivocaciones al momento de configurar la imagen de un producto es frecuente, por tanto es necesario observar una correspondencia entre lo que el diseño y la comunicación gráfica prometen y lo que es realmente el producto contenido. El consumidor tiene una doble actitud absolutamente genuina; desprecia al que lo defrauda y respalda con lealtad a quien le dio la calidad esperada, es decir, lo prometido a través de la comunicación veraz del envase.

## Diseño y desarrollo gráfico del envase

Antes de profundizar en esta parte del documento es importante hacer mención nuevamente que todos los aspectos o elementos que integran un envase o embalaje son coexistentes e interdependientes, esto significa que por ejemplo, el aspecto gráfico debe apoyarse y constituir una unidad armónica con los elementos estructurales, legales o comerciales, y éstos a su vez deben corresponder con un proceso de fabricación determinado para formar un envase rentable en todos los sentidos.

Uno de los factores fundamentales con los que está integrado un envase es el aspecto gráfico, el cual debe atender el correcto equilibrio entre varios objetivos generales como:

- Mantener la identidad de la marca, el fabricante y el producto.
- Conservar la identificación del producto frente a otras líneas de productos de la misma marca utilizando elementos gráficos o formales análogos que permitan relacionarlos visualmente.
- Cuidar la adecuada apariencia de calidad en el producto.
- Crear interés por el producto.
- Incrementar la venta del producto.
- Fomentar la fidelidad del consumidor hacia el producto.

El diseño de un envase en la actualidad no es lo que representó en otras épocas: un esmerado y cuidadoso trabajo artístico. Diversas alternativas se van abriendo paso y posibilitando que la imagen de la marca cobre un mayor protagonismo. Una de ellas es la que representa lo que podríamos denominar el diseño de envases, que persigue la percepción y retención de la imagen de marca, la atracción a través de códigos de signos y colores; la posterior compra y finalmente el diálogo con el comprador en su casa o ambiente habitual, así como el cuidado que se tenga con el medio ambiente.

## El color

Otro de los aspectos importantes en los envases y embalajes es el color, su utilización por parte del diseñador y su aplicación por medio de diferentes sistemas de impresión así como su apreciación por parte de los consumidores. Esto hace que sea el color un elemento esencial en el concepto gráfico de los productos.

El color es el alma del diseño, está particularmente enraizado en las relaciones humanas. A través del tiempo, el color se ha usado en muchas formas contemplando numerosas funciones prácticas, simbólicas e indicativas. Los diseñadores usan el color en forma controlada para crear condiciones visuales de unificación, diferenciación, secuencia y carácter. Con el color es posible generar sensaciones, sugerir acciones y crear efectos, logrando con ello un diseño integral del producto.



El color hace reconocible y recordable al envase, y puede usarse para conformar categorías específicas de productos.

Fuente: EnvaPack.com

Es importante mencionar que la selección de los colores predominantes en un envase está directamente relacionada con la identidad gráfica de la marca o fabricante, ya que son ellos quienes determinan su personalidad, a partir de eso y del volumen de producción se puede determinar el tipo de proceso de impresión más conveniente para el producto.



La principal misión del color es captar la atención del consumidor, si lo que le agradó tiene significado para el perceptor el color cumplió su cometido.

El color es una herramienta de diseño muy importante; en cierto modo, los colores son una especie de código fácil de entender y asimilar; forma un lenguaje inmediato que tiene la ventaja de superar barreras idiomáticas.

Adicionalmente se puede utilizar el color para otorgar al envase efectos que den mayor impacto. Por medio del uso de colores brillantes o claros se pueden conseguir contrastes, texturas y formas; también se utilizan efectos ópticos por medio del color, que consisten en darle un aspecto de mayor volumen o de ligereza, esto es, para cualquier volumen, el grado de brillo determina el tamaño aparente, por ejemplo: un rectángulo azul claro se ve más grande que uno del mismo tamaño pero de azul oscuro; un envase dividido horizontalmente por franjas de colores se observa mayor y más compacto; si los lados de un envase están en diferentes colores se enfatiza el carácter tridimensional y así jugando podemos causar el efecto deseado. Además es posible mejorar la legibilidad e identificar la categoría del producto por medio del uso de colores complementarios.

En ocasiones es posible asociar a los colores con estados de ánimo, pero no se debe olvidar que la elección de un color no es un patrón donde los criterios son inamovibles, pueden variar según el perfil del fabricante, el tipo producto o el consumidor.

Por esta razón también es importante entender los principios físicos del color, ya que de esta manera se pueden implementar concientemente herramientas que vayan encaminadas a incrementar la percepción de calidad por parte de los consumidores.

Los colores son el resultado de la reflexión y refracción de la luz en los objetos, los colores primarios en el pigmento son el azul, el rojo y el amarillo; los primarios en la luz son el verde, el rojo naranja y el azul violeta. De la mezcla de los tres primarios se derivan todos los demás colores.

En la actualidad para analizar el color se consideran tres variables básicas, que constituyen un sistema tridimensional de representación: luminosidad, tono y saturación<sup>11</sup>.

**Luminosidad**, también conocida como *valor* se refiere a la cantidad de luz emitida o reflejada, varía desde el blanco absoluto hasta el negro más profundo, pasando por una gama muy amplia de grises.



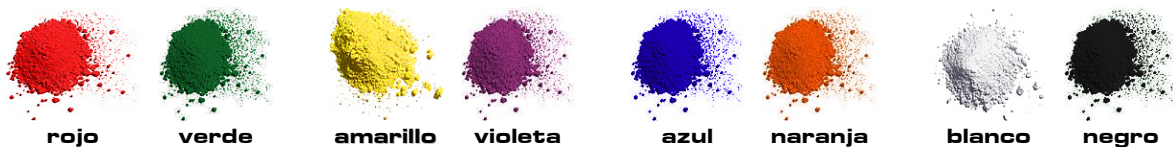
**Tono**, es sinónimo de color, se distingue un color de otro debido a la calidad de su matiz, por medio de él se clasifican los colores, ya sea en calidos y fríos, o incluso en primarios, secundarios o terciarios.



**Saturación**, se refiere a la distinción de colores con el mismo tono y la misma luminosidad pero que se distinguen del gris de referencia. A la saturación también se le conoce como "cromaticidad"



**Contraste**, efecto por el cual dos matices se ubican en contraposición en el círculo cromático o tienen una diferencia tonal notable [colores complementarios].



<sup>11</sup> Véase Moysén Chávez Mauricio, *Aproximaciones al uso del color en el Diseño Industrial*, Tesis PDI UNAM, 2004 pp. 19



## Aspectos legales en los envases y embalajes

Existen distintos aspectos referentes a la información y comunicación que es necesario cubrir en el proceso de desarrollo de un envase, lo cual se refiere a la identificación que se hace sobre el envase y embalaje, mediante impresión directa o con rótulos adhesivos, etiquetas o caligrafiado manual, según las normas ISO 7000 y 14000.

El rotulado persigue los siguientes objetivos:

- Identificar el posicionamiento y ubicación del producto durante su comercialización.
- Informar sobre las características generales del producto.
- Facilitar la administración del inventario.
- Colaborar con la promoción comercial del producto.
- Instruir sobre los sistemas de manejo que deben aplicarse a las cargas,
- Contribuir con la seguridad de las personas y equipos necesarios para la manipulación y control de las mercancías.

Cada clase de envase y/o embalaje para los distintos productos debe llevar la información requerida por las entidades que controlan su comercialización, según cada país de destino.

A manera de ejemplo, algunas entidades que reglamentan esta información son:

- Las Normas Mexicanas [NMX 's] que son las elaboradas por un organismo nacional de normalización dependiente de la Secretaría de Economía de México<sup>12</sup>.
- La Oficina para la Administración de Drogas y Alimentos [FDA] en Estados Unidos de Norteamérica
- El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos [INVIMA] en Colombia.

Para la distribución física nacional o internacional es de vital importancia una adecuada señalización, esto implica también cuidar seriamente la legibilidad del texto contenido mediante una adecuada selección de la tipografía, su proporción y el contraste con

---

<sup>12</sup> Para conocer algunas de las normas referentes a los envases de celulosa consultar el Anexo III



respecto de las demás señalizaciones y el tamaño del producto, esto ayudará a hacer más eficiente su manejo, transporte y comercialización.

Dentro de las especificaciones para el marcado del embalaje [y cuando éste cumple funciones de envase] se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Que el material con que está impresa la información debe ser indeleble, de gran resistencia a la abrasión y al manejo,
- Los requerimientos legales existentes en el país exportador o importador, los cuales deben estar acorde con las disposiciones aduaneras respectivas, y
- Que el tamaño de las marcas debe procurar ser lo más grande posible guardando una adecuada proporción con respecto tamaño del embalaje.

### **Señales estándar**

El sistema de envase y/o embalaje debe llevar impreso o mediante rótulos adhesivos la siguiente información:

- La identidad y ubicación geográfica del productor y/o exportador y la del importador o comprador en el lugar de destino, y
- La identificación comercial del producto [sí éste no es susceptible al robo], cantidad de unidades contenidas, números del paquete en relación con el total del despacho y los números de los documentos de exportación.

### **Señalamientos de manejo e identificación**

Existen algunos símbolos cuyo significado implica su colocación en otros lugares del embalaje, como por ejemplo el icono para indicar el lugar en que se deben colocar las cadenas de manipulación o la ubicación del centro de gravedad de la carga, éstas deben ubicarse en las cuatro caras laterales al lado izquierdo superior cuidando que el color utilizado para la etiqueta contraste con el producto. Así mismo el desarrollo de la electrónica ha permitido incorporar al control de envases y embalajes técnicas de identificación, entre las cuales destaca el código de barras que facilita la identificación del producto para su transporte, almacenamiento y comercialización, en los siguientes párrafos describen con más detalle.

## Código de barras

El código de barras es un arreglo de elementos gráficos que pueden ser puntos, líneas o planos con espacios principalmente que contiene información codificada en un símbolo, la cual puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales la envían hacia una computadora. Este elemento es indispensable para la comercialización de productos, ya que permite entre otras cosas porcentajes muy bajos de error, automatización de inventarios y control de precios.



La principal función de un código de barras es identificar a cada tipo de producto con un número codificado, los más frecuentes son el Código Universal de Producto (CUP), mejor conocido como UPC [*Universal Product Code*] y el Código de Artículo Numérico (CAN) también llamado EAN [*European Article Numbering*], los cuales son autoverificables, numéricos y de información fija.

Esta tecnología permite implementar un sistema de información de datos mediante lectura automática, y permite entre otras cosas el mejorar la exactitud del manejo de los datos, contar con un mayor control de calidad y por tanto un mejor servicio al cliente, además de mejorar la competitividad, ya que no hay retrasos desde que se captura la información hasta que puede ser usada.

Las aplicaciones del código de barras cubren prácticamente cualquier tipo de actividad que requiera identificación ó control, tanto en la comercialización de productos como en las instituciones educativas, médicas y de gobierno entre otras.

Existen diferentes simbologías para diferentes aplicaciones, cada una de ellas con diferentes características.



Industrial, alfanumérico, 128 caracteres ASCII



Código azteca



Control de documentos, alta densidad PDF 417:



Codabar para bancos de sangre, bibliotecas 1 2/5

Un símbolo de código de barras puede tener, a su vez, varias características, entre las cuales podemos nombrar:



### **Densidad (*DATA*):**

Es la anchura del elemento [barra o espacio] más angosto dentro del símbolo de código de barras. Está dado en mils [milésimas de pulgada]. Un código de barras no se mide por su longitud física sino por su densidad.

### **Ancho de la barra:**

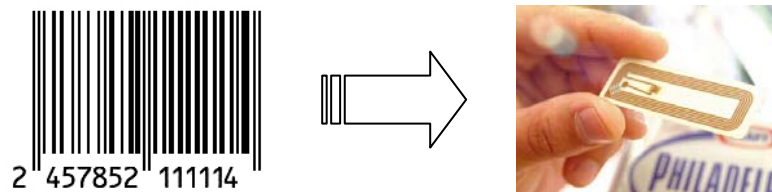
Es la razón del grosor de la barra más angosta con respecto de la más ancha. Usualmente es 1:3 o 1:2.

### **Zona de silencio (*Quiet zone*):**

Es el área blanca al principio y al final de un símbolo de código de barras. Esta área es necesaria para una lectura conveniente del símbolo.

### **Identificación automática (*Auto ID*):**

Los sistemas que utilizan código de barras se conocen como sistemas de identificación automática.
















La tecnología que comienza a desplazar al código de barras es la denominada Identificación por Frecuencia de Radio o "etiquetas inteligentes RFID" que permiten un control no sólo de cada tipo de producto sino además admiten un control individual de cada producto.<sup>13</sup>

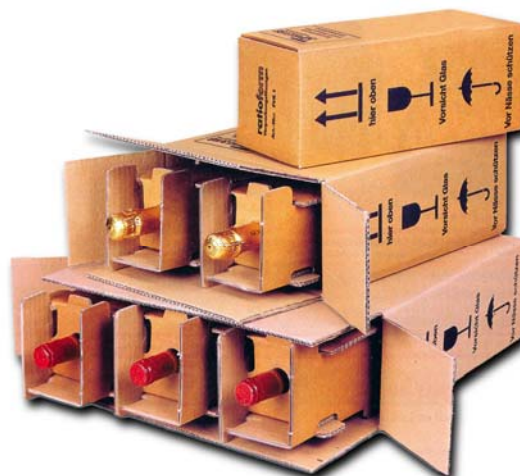
<sup>13</sup> Ver el capítulo de Tendencias en el apartado de Envases Inteligentes.

## Símbolos gráficos para manejo de mercancías

Los rótulos para el manejo adecuado de las mercancías, se encuentran estandarizados por la ISO, la IATA, la OACI entre otros, es importante resaltar que siempre se debe escribir el texto en inglés, y adicionar el texto en el idioma del remitente o del destinatario, a continuación se presentan algunos de los símbolos que más destacan:

Icono	Símbolo	Función	Código ISO
	<b>Frágil</b>	Contenido frágil, debe manejarse con cuidado.	ISO 7000 / N° 0621
	<b>No use ganchos</b>	Indica que el uso de ganchos está prohibido para el levantamiento del embalaje.	ISO 7000 / N° 0622
	<b>Este lado hacia arriba</b>	Indica la correcta posición para colocar el embalaje.	ISO 7000 / N° 0623
	<b>Protéjase del calor</b>	Indica que el embalaje debe mantenerse alejado del calor.	ISO 7000 / N° 0624
	<b>Protéjase del calor y de fuentes radioactivas</b>	El contenido puede deteriorarse o inutilizarse por calor, o radiación penetrante.	ISO 7000 / N° 0615
	<b>Agarraderas aquí</b>	Indica la posición donde deben ubicarse las agarraderas para el levantamiento del embalaje.	ISO 7000 / N° 0625
	<b>Manténgase seco</b>	El embalaje debe protegerse de la lluvia, y humedad, y deberá mantenerse en un ambiente seco.	ISO 7000 / N° 0626
	<b>Centro de gravedad</b>	Indica el centro de gravedad del embalaje.	ISO 7000 / N° 0627

Icono	Símbolo	Función	Código ISO
	<b>No rodar</b>	Indica que el embalaje no deberá ser rodado.	ISO 7000 / N° 0628
	<b>No carretón manual</b>	Indica que no deben utilizarse carretones o <i>diablitos</i> manuales para el manejo del embalaje.	ISO 7000 / N° 0629
	<b>Límite de apilamiento</b>	Indica el peso máximo en Kg. que puede apilarse encima del embalaje.	ISO 7000 / N° 0630
	<b>Sujetadores aquí</b>	Indica donde deben ubicarse los sujetadores para el manejo del embalaje.	ISO 7000 / N° 0631
	<b>Límites de temperatura</b>	Indica los límites de temperatura máxima y mínima dentro de los que deberá permanecer el embalaje.	ISO 7000 / N° 0632



El adecuado manejo de los símbolos impresos en un embalaje permite hacer más eficiente su transporte, ya que indica los cuidados especiales que hay que tener de acuerdo con el contenido de los mismos de forma clara y rápida.

Fuente: Ratiform

## Aspectos psicológicos en los envases y embalajes

Debido a que cada producto está desarrollado particularmente para tratar de llegar a un grupo de consumidores definidos, es importante considerar aspectos que tienen que ver con la psicología de ese tipo de individuos, los cuales tienden a compartir gustos hacia ciertos aspectos formales y gráficos. Estos factores son de gran importancia para establecer una relación e identificación entre el producto y el consumidor, así como las propiedades que lo caracterizan.



Envase de vino de mesa fabricado a partir de cartón corrugado

En la personalidad de los envases entra en juego un elemento fundamental: la forma, la cual se encuentra sujeta a numerosas restricciones impuestas por condicionantes de tipo técnico que influyen en la manera en que el envase se fabrica, se llena, se cierra y se utiliza por el consumidor.

Fuente: Procarton

La forma del envase puede influir en la impresión que recibe el consumidor sobre el producto, así como el tamaño y la geometría del mismo. Otro aspecto interesante es que una forma especial y característica en envase, tapa o etiqueta, puede distinguir al producto de tal manera que será reconocible en cualquier momento.



Dentro de la función psicológica de un envase, entran en juego muchos factores como la forma, el color, la marca entre otros, pero todos deben concentrarse en establecer una relación con el producto y el consumidor. En efecto, la forma de un envase puede dar una idea al consumidor sobre el tipo de producto que contiene o, por lo menos, sobre las propiedades que lo caracterizan.

Envase plegable de cartulina envuelto con película termoencogible impresa con el gráfico de una red para pescar.

Fuente: Fishnets

En el momento de iniciar una investigación para desarrollar el diseño de un envase, hay que tener en cuenta:

- Que la mayoría de los consumidores realmente no distinguen entre producto y envase [muchos productos son envases y muchos envases son productos].
- Que los consumidores se identifican y asocian emocionalmente con los productos, ya sea de forma racional o no.

### **Marca y producto: factores básicos en el desarrollo de un envase**

**Marca**, se considera marca al nombre, palabra, símbolo o diseño especial que identifica un producto en forma particular. En los primeros artículos el nombre utilizado era el de la firma, era el mismo nombre de la marca. La mayor parte de las empresas siguen utilizando el mismo nombre para una amplia gama de productos.

### **Importancia y valor de la marca**

No cabe duda de que la marca es una herramienta esencial de competitividad para la empresa: el consumidor identifica de quién ha fabricado el producto por la marca del envase. Una marca de éxito garantiza al consumidor una calidad y un valor añadidos por los que puede estar dispuesto a pagar en algunos casos un precio superior. La denominación o marca de un producto es un elemento de importancia decisivo en la estrategia de mercadotecnia, especialmente en el campo de los productos de gran consumo; dentro de lo posible una marca debe ser:

- Breve y simple, pero impactante
- Fácil de leer, deletrear y escribir
- Fácilmente retenida
- Fácil de pronunciar y tener únicamente una forma de pronunciación
- Vigente y difícil de envejecer ni pasar de moda
- Evocadora
- Adaptable al envase y embalaje
- Poco susceptible de interpretaciones de mal gusto o de carácter negativo
- Registrable [no presentar inconvenientes para su registro y protección legal].



**Producto**, el producto suele ser el resultado de un proceso de manufactura y que es presentado en condiciones de ser una mercancía, además el envase se apoya en la publicidad para presentar al producto como un satisfactor de necesidades o deseos. El envase del producto interviene mucho en la comunicación de esos mensajes positivos.

**Consumidor**, denominamos así al individuo o grupo de individuos a los cuales se ofrecen los bienes y servicios que se producen en el proceso económico.

Distinguiremos a continuación varios tipos de consumidores:

- Consumidores de subsistencia, su actitud de compra es aquella que corresponde a patrones de poder adquisitivo limitado, por ello, sus compras serán principalmente de productos de primera necesidad, pero el envase, aunque en un principio pudiera no parecerlo, también tiene una importancia, lógicamente como exhibidor del bajo precio.
- Consumidores selectivos, a diferencia de los anteriores en los que el precio es el primer parámetro en importancia, estos consumidores evalúan la calidad por encima de cualquier otra cosa, aún en periodos de recesión. Se observa también una cierta preocupación por el aspecto ecológico del envase.
- Consumidor sibarita,<sup>14</sup> ignoran por completo el precio del producto, gastándose gran cantidad de dinero comprando simplemente lo que les apetece en ese momento. Precisamente por esto es muy difícil predecir su respuesta frente a un envase o publicidad.

---

<sup>14</sup> Sibarita. Persona que se trata con mucho regalo y refinamiento. El término proviene de los habitantes que pertenecían a una ciudad llamada Sibaris de la Italia antigua, célebre por la riqueza y el refinamiento de sus habitantes.

## Aspectos ergonómicos en los envases y embalajes

La ergonomía es una disciplina que estudia la relación que existe entre el hombre y los objetos a través del estudio de características físicas, principalmente con la finalidad de optimizar su interacción, apoyándose para ello en conocimientos de anatomía, fisiología, comportamiento humano y procesos de fabricación esencialmente industriales.

La finalidad de la ergonomía aplicada a los envases es conseguir una efectividad funcional entre los elementos que integran un sistema de envase, orientados a mejorar el bienestar humano y la calidad de vida, garantizando salud, seguridad, confort, satisfacción y placer, mediante un apropiado diseño.

El diseño opera con formas, colores y texturas entre otros elementos los cuales son portadores de significados y sensaciones, a través de los cuales el envase debe comunicar que tipo de producto contiene, a qué empresa corresponde, cómo se sujeta, cómo se abre, como cierra, cómo se apoya y cómo se consume, para luego desecharse.



Caja plegadiza para galletas de jengibre

Contiene información con las indicaciones de uso, contenido y el lema de la marca: "Tradición y sistema de vida respetuoso con el ecosistema" el cual está escrito y grabado en lenguaje Braille. La idea se tomó de algunos fabricantes de productos farmacéuticos. El lenguaje Braille aporta reacciones positivas y es apreciado por la los consumidores con ello se obtiene un valor añadido con un costo mínimo. El material de la caja plegadiza es el adecuado para estar en contacto directo con las galletas, su elección obviamente toma en cuenta la rigidez que el producto necesita.<sup>15</sup>

Fuente: ANNAS

El envase puede ser símbolo y signo, esconde-exhibe, define-sugiere. El diseño es absolutamente mudo, aunque contenga un gráfico.

<sup>15</sup> Fuente: Envapack.com URL: <http://www.envapack.com/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=495>



Entre los envases elaborados a partir de celulosa que están en contacto directo con el usuario están los envases plegables. Para este tipo de productos hay que tomar en cuenta tanto el peso y el tamaño del envase como del producto contenido ya que de esto dependerá si se puede manipular correctamente.

Existen una gran gama de posibilidades al implementar aditivos o sustancias a los materiales con que se fabrican los envases, Por ejemplo, este envase emite un aroma a vainilla que permite al consumidor mejorar su experiencia de compra.

Fuente: Flint Ink

Sujetar es un gesto lleno de significado, el manejo de un envase o el acto de asirlo, sostenerlo, abrirlo y apoyarlo, transmite sensaciones complejas e intensas al cerebro. Se puede sentir frustración al no poder abrir un envase sellado [galletas, café, cereal, etcétera] debido a una mala elección en el tipo de material, ya que esto puede dificultar el agarre y no permitir abrir el envase; también se puede sentir temor de dañar el producto contenido al aplicar una fuerza innecesaria en el momento de abrir un envase excesivamente protegido.

Por otro lado, se puede experimentar una sensación de alivio cuando el envase tiene claramente definidas sus zonas operativas utilizando formas, texturas, colores y materiales, un sector por donde se puede tomar al producto y luego abrirlo [vertederos, jaladeras, asas, etcétera]. Nos comunica cuáles son los pasos a seguir para disfrutar del contenido de los mismos.

Todo público: hombres, mujeres, niños, ancianos, gente discapacitada, tienen la necesidad de consumir productos que deberán ser abiertos, despojados de su protección. La necesidad de abrir es universal, es parte de toda cultura; se da en elementos de la naturaleza, como los frutos y en los productos fabricados por el hombre.



En muchos casos la vibración, sentida por los dedos al abrir o cerrar, un envase nos comunica eficiencia y seguridad. El sonido también comunica satisfacción, placer, nos indica que la apertura ha sido exitosa, dan confirmación del evento esperado.

Fuente: Procarton

Existen ocasiones donde se abre un envase utilizando una o ambas manos, con los dientes, con un dedo, con las uñas, en la oscuridad, en el frío con las manos heladas o con guantes, en el calor con las manos sudadas, con elementos externos como cuchillos, tijeras o abrelatas.

Puede ocurrir también que al abrir un envase percibamos el olor del contenido, y eso nos provoque placer [café, chocolate] o de lo contrario, nos prevenga ante la presencia de algo en mal estado.

Fuente: Procartón



El envase debe poder abrirse con facilidad y velocidad: prontitud; pero sin resbalarse, sin ensuciarse, sin lastimar a los usuarios, sin demandar esfuerzos innecesarios, sin herramientas, sin enfrentarse con instrucciones ilegibles o complicadas.



Hoy en día existe una tendencia en los envases que apunta a satisfacer de manera más fácil, rápida y eficaz las necesidades de los consumidores. Esto se refiere al diseño en general, pero más específicamente a como el envase nos indica cómo es su uso.  
Fuente: Procartón

El sentido de la ergonomía implica la necesidad de diseñar los productos y al mismo tiempo la manera en que se utilizarán, no basta con resolver sólo la imagen de los envases: su forma o su gráfico de manera independiente. Debe tenerse en cuenta todas las situaciones que conlleva usar y manipular el producto, para así conseguir una efectividad funcional, mejorando el bienestar del hombre, su calidad de vida, garantizándole salud, seguridad y satisfacción total.

#### Manos seguras sobre la marcha con vasos estriados



Un ejemplo claro de la importancia que tiene la ergonomía aplicada a los envases lo podemos ver en la última innovación en envases de comida para llevar de *Containers Market Rasen* (RPC) –un vaso estriado– el cual ha asegurado una manipulación segura para la nueva gama *Cup a Soup To Go*, de Batchelors. El vaso de Polipropileno está fabricado en color azul y cuenta con un área de etiquetado de 360°. Una cartulina sulfatada exterior impresa a color para hacer juego con las etiquetas. La tapa incluye una abertura para beber con más facilidad, mientras que una funda interior de papel de aluminio desechable asegura la frescura del producto antes de su consumo.

Fuente: *RPC Containers Ltd*



## Materiales elaborados a partir de la celulosa

La celulosa es una fibra vegetal, su nombre proviene del latín *cellula*, que significa *celda pequeña*, que conforma las paredes celulares de los árboles y otras plantas, y que representa el 50% de su constitución física.<sup>16</sup> La estructura química de la celulosa está formada por uniones de moléculas de glucosa adheridas entre sí por la lignina,<sup>17</sup> sustancia que refuerza las células, confiriéndoles consistencia y rigidez. Ésta es no sólo la sustancia orgánica más abundante, sino el principal componente de las plantas leñosas.

La celulosa es también el nombre genérico para definir un amplio rango de productos compuestos por fibras naturales. Durante siglos, esta fibra se ha constituido en la materia prima para la fabricación de diversos objetos de uso cotidiano, entre los cuales sobresale, por su importancia: la elaboración del papel.

Los árboles constituyen la principal fuente de fibras naturales para más del 95% de la producción de celulosa a nivel mundial; el restante 10% es aportado por otras plantas, tales como pastos, bambúes, bagazos, algodones, linos, cáñamos y otros.<sup>18</sup>



Pliegos de celulosa cruda sin blanquear

<sup>16</sup> Véase *Manual de procesos químicos en la industria*, Tomo 3, México, Mc Graw Hill, 1988, pp. 719.

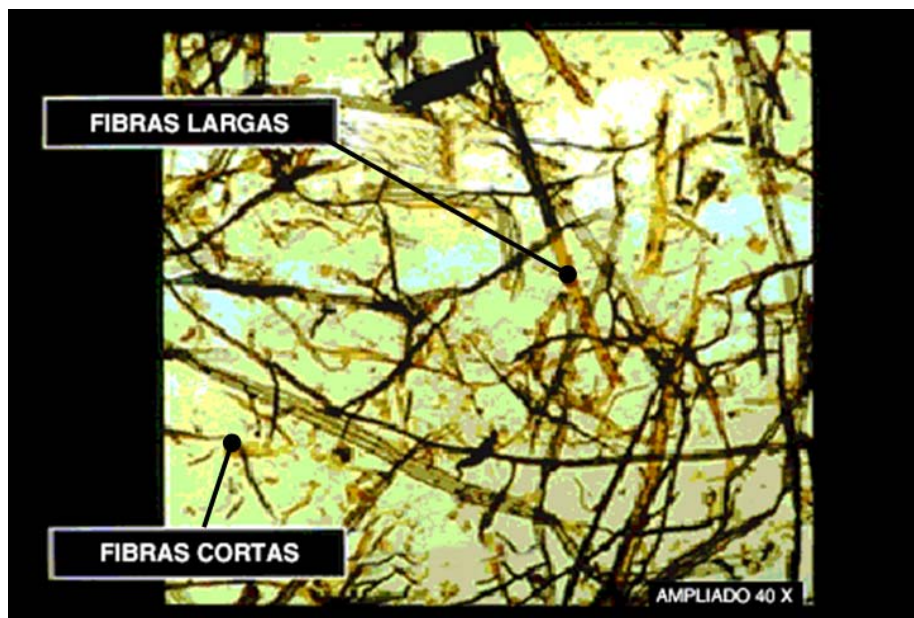
<sup>17</sup> Lignina: palabra proveniente del término latino *lignum*, que significa *madera*; así, a las plantas que contienen gran cantidad de lignina se las denomina *leñosas*. Resulta conveniente utilizar el término *lignina* en un sentido colectivo para señalar la fracción lignina de la fibra.

<sup>18</sup> Fuente: Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones (CMPC), Santiago de Chile, 2004.

Es importante definir el origen de las fibras de celulosa utilizadas como materias primas de la fabricación del papel porque su origen puede explicar las diferencias de calidad, resistencia, y características mecánicas de los productos obtenidos.

Proviene de diferentes especies de árboles y son las fibras más utilizadas por la industria papelera. La importancia de la madera como materia prima para la industria papelera radica en que contiene alrededor de un 50% de celulosa. En función de la longitud de la fibra de celulosa proporcionada por las diferentes especies de árboles se puede realizar la siguiente clasificación:

- **Fibras largas:** provienen de árboles de madera blanda, fundamentalmente coníferas como el pino y el abeto, su longitud está comprendida entre los 3 y 5 mm, resultando la pasta de papel que se produce con ella más resistente.
- **Fibras cortas:** provienen de árboles de madera dura, como el eucalipto y algunas especies de frondosas [abedul, chopo, arce o haya], y su longitud está comprendida entre los 0,75 mm y los 2 mm de largo, conteniendo además un porcentaje elevado de celulosa.



Vista microscópica en la cual se observa los diferentes tamaños y estructura de las fibras de celulosa.



## CLASES DE CELULOSA

Dependiendo del proceso de elaboración, la pulpa de celulosa se clasifica en mecánica o química, cada una de las cuales da origen a diferentes tipos de papel, afectando o modificando su rigidez y blancura; también se utilizan mezclas con diferentes tipos de fibras, las cuales aportarán características específicas, según el uso particular que se le destinará al papel.

**Celulosa química:** se obtiene a partir de un proceso de cocción química de la madera con diferentes productos a altas temperaturas y presiones, cuyo objetivo es disolver la lignina contenida en la madera para liberar las fibras. Esta pasta posee mayor calidad que la fabricada mecánicamente, utilizándose en la impresión de libros y publicaciones de alta calidad.



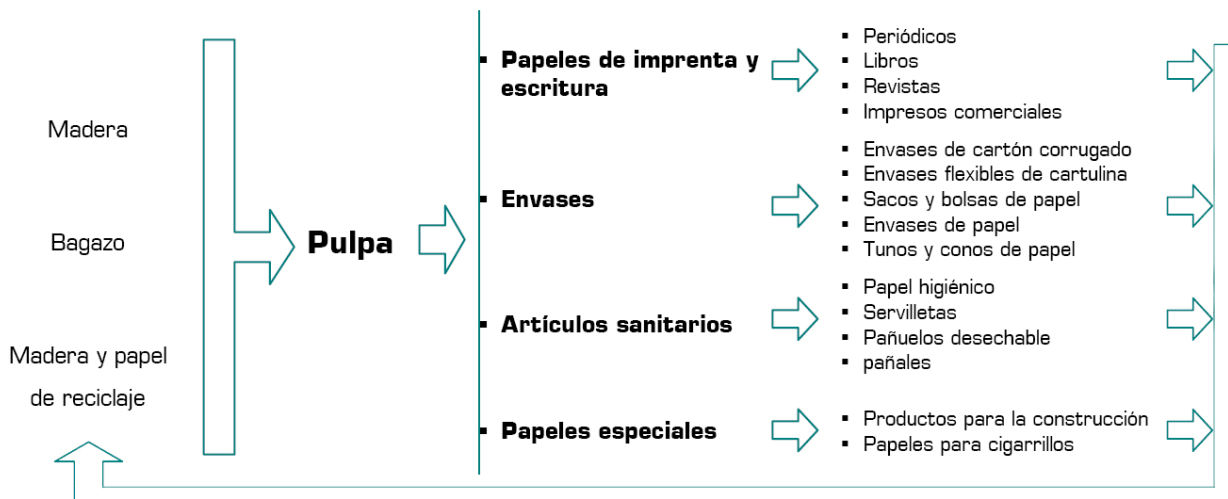
Celulosa blanqueada: celulosa química

**Celulosa mecánica:** proceso a través del cual la madera es molida y triturada mecánicamente, siendo sometida a altas temperaturas y presiones. A este tipo de celulosa se le conoce como *cruda*. El resultado de este proceso es una pasta no muy resistente, que se emplea básicamente para elaborar papel *kraft* o papeles de impresión de bajo costo como los periódicos



Celulosa cruda o *kraft*

### Ciclo de producción de la celulosa



## **OTRAS FIBRAS**

Proviene de diferentes especies de arbustos. En los países industrializados se utilizan para producir papeles especiales, sin embargo, en la mayoría de los países son la principal materia prima para la fabricación de papel. Estas fibras presentan un gran potencial de desarrollo para sustituir a las fibras de madera, por ejemplo, en China suponen el 60% de las fibras utilizadas para la producción de papel.

### **Las especies más utilizadas para obtener celulosa después de los árboles son:**

**El Algodón:** las fibras de esta planta tienen una longitud superior a los 12 mm y se utilizan en la fabricación de papeles finos para escritura o envoltura.

**El cáñamo:** sus fibras tienen una longitud superior a los 5 mm y proceden de cordeles viejos y otros desperdicios. Sirven como materia prima para la producción de papel de fumar.

**El lino:** se obtienen fibras con una longitud de entre 6 y 60 mm y una de sus aplicaciones más importantes es la fabricación del papel moneda.

**La paja de cereales:** estas fibras se utilizan en la producción de envases para huevos, botes y tubos de papel.

**La caña de azúcar:** provee celulosa y energía para la industria del papel pero casi exclusivamente para escritura.

## **Fibras recuperadas**

Las fibras presentes en el papel y cartón usado pueden reutilizarse para fabricar papel y cartón. A través del proceso de reciclado se pueden recuperar la mayoría de las fibras de celulosa que contiene el papel. No obstante, este proceso no se puede repetir indefinidamente ya que las fibras recuperadas pierden resistencia en el proceso, siendo necesario aportar según la resistencia del papel que se quiera fabricar, una proporción de fibras vírgenes al proceso de reciclado, ya sea procedentes de madera o de otras fibras vegetales.

## La pasta de celulosa moldeada

Este es el material más simple que se obtiene a partir de la celulosa, el cual cuenta con grandes ventajas no sólo económicas. Debido a la crisis energética, muchos productos de pasta de papel moldeados, fabricados con celulosa reciclada están sustituyendo a los envases derivados del petróleo, las cajas de madera y los contenedores de papel corrugado. Gracias a las amplias e interesantes posibilidades que tiene éste material están apareciendo una extensa variedad de productos además de que se están experimentando nuevas fórmulas que permitan a este material ser una seria alternativa a los materiales ya conocidos.



Su uso más común es la producción de bandejas para huevos, pero se le puede utilizar para fabricar envases o embalajes de alta precisión con una amplia gama de aplicaciones.

Fuente: [www.molded-pulp-tray.com](http://www.molded-pulp-tray.com)

Entre los productos que se pueden fabricar se encuentran separadores de botellas, bandejas para frutas y verduras, bandejas para comida, caja concha abierta, bandejas para huevo, esquineros para muebles, semilleros para viveros y para macetas colgantes decorativas, embalajes para herramientas y equipos eléctricos como radios para coches, y embalajes protectores para sistemas de computo, moldes protectores para uso industrial, cuñas sanitarias y contenedores para uso hospitalario, entre otros.



Un uso muy común que se le da a la pulpa de celulosa moldeada en la industria del envase es la elaboración de embalajes para fijar y proteger a los productos dentro de cajas.

Se pueden obtener propiedades especiales para hacer más adecuado el envase con respecto de los productos, como por ejemplo: si se añade cera, variará el grado de impermeabilización del producto. Cabe mencionar que la legislación vigente en Europa exige que todos los embalajes de productos importados estén fabricados con materiales inocuos al medio ambiente, como papel o cartón reciclado y lo que hay de destacar es una tendencia a nivel mundial que propicia reducir el volumen de basura en vertederos y favorecer embalajes que sean reciclados o que sean comprimidos fácilmente. En este sentido la pasta de papel tiene una clara ventaja sobre algunos plásticos como el poliestireno expandido comúnmente llamado *unicel* o la espuma de poliuretano, ya que éstos no pueden ser reciclados fácilmente.



Añadiendo colorante a la pasta, se puede conseguir una gran variedad de colores en el acabado del envase.  
Una mezcla normal de papel de periódico sin pigmento da como resultado el conocido color gris de las bandejas para huevos.

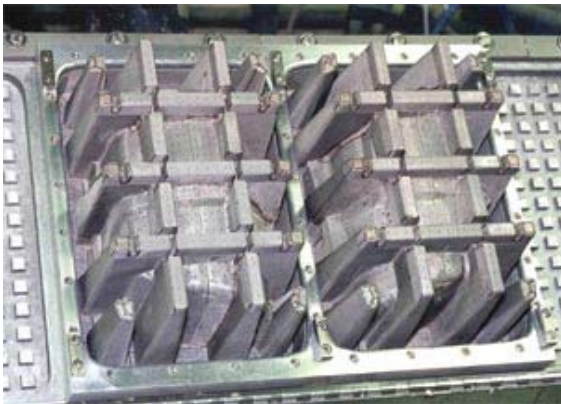


La pasta de celulosa moldeada es un material sumamente económico y fácilmente reciclable que en los últimos años ha ganado terreno frente a los plásticos expandidos utilizados para embalar.

Fuente: EMERY Moulding Machines

## Los moldes

La variedad de moldes utilizados en las máquinas de moldeo de pulpa de celulosa es grande, van desde los sencillos diseñados solamente para fabricar unos cientos de productos especiales con un determinado diseño, pasando por moldes de una mayor durabilidad para poner a prueba un producto nuevo en el mercado con una tirada de prueba de unas mil unidades, hasta los moldes de la más alta calidad, diseñados para producir millones de piezas moldeadas de gran calidad sin tener que detener su funcionamiento para mantenimiento o limpieza. Se pueden fabricar diferentes productos al mismo tiempo dentro del mismo molde o en la misma máquina, permitiendo de esta manera una producción variada.



Las máquinas moldeadoras de alta calidad están dotadas de un sistema completo de lavado automático para mantener los moldes limpios y así evitar manchas y agujeros en el producto final. Debido a la precisión tecnológica en el sistema de alineado de los moldes, es posible producir productos de gran calidad.



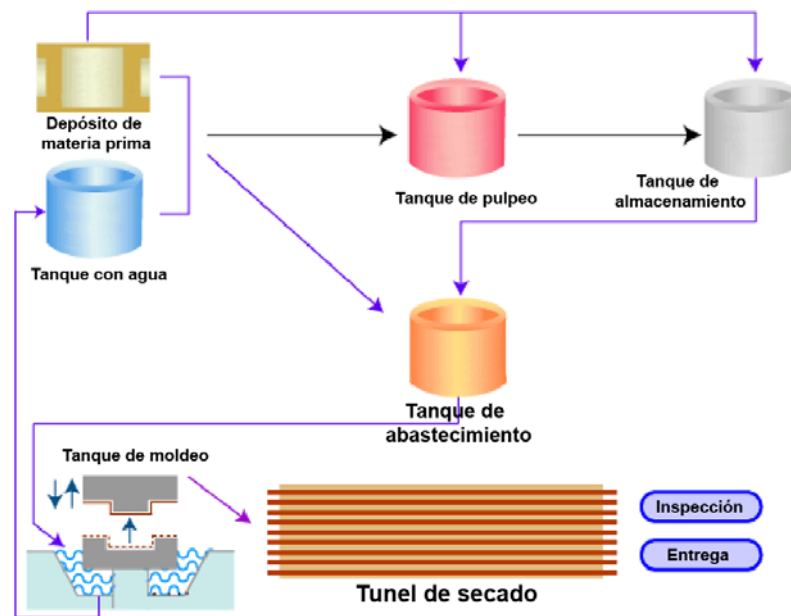
Este tipo de productos tienen una gran variedad de aplicaciones en diferentes sectores de la industria como el embalaje de piezas automotrices, electrónicas, protectores para envases de vidrio, frutas, esquineros para muebles y contenedores para uso hospitalario, entre otros.

Fuente: EMERY Moulding Machines



## Proceso de moldeado de pasta de celulosa

A continuación se presenta un diagrama que sintetiza el proceso general de moldeado de pasta de celulosa, más adelante se describe a mayor detalle dicho proceso.



El sistema de preparación del material es muy similar al empleado en un pequeño molino de papel. Hay una trituradora que machaca una cantidad determinada de papeles recuperados o fardos de pulpa hasta darles una consistencia uniforme con una cantidad medida de agua reciclada hasta conseguir un material de pasta de papel con una consistencia de un 4% [sólidos].



Se añade resina y parafina en una cantidad equivalente a un 2% del contenido total de sólidos del material de pasta de papel definitivo. Se bombea la pasta de celulosa hacia un depósito de almacenamiento llamado el depósito de materia prima. Desde allí pasa por un regulador de consistencia, un limpiador de alta densidad y un refinador para eliminar grumos de partículas de celulosa que no hayan sido bien trituradas y luego se vierte en un depósito para material refinado.

Desde este depósito se bombea el material ya refinado a la máquina, controlándose su caudal constantemente. Se dosifica una solución constante de sulfato de aluminio y un tinte opcional en la caja de mezcla mediante una bomba dosificadora. El agua del proceso es recuperada de la operación de moldeado por medio de la bomba de vacío y del separador por absorción, dosificándose la porción principal al sistema de suministro de material de la máquina por medio de un dosificador y un registro.

El nivel de material en la cámara de reciclaje de la máquina de moldeado se mantiene automáticamente gracias a una celda de presión diferencial y a un controlador de nivel. Este controlador de nivel ajusta automáticamente el caudal del agua reciclada y el material que ya ha sido dosificado.

En un depósito se almacena el resto del agua regenerada que se volverá a utilizar al principio del ciclo en la trituradora para la preparación de la pasta de celulosa a una consistencia del 4%. Este sistema es el más comúnmente utilizado en una planta de moldeado de pasta de papel. El nivel y los controles del caudal definen el peso y la calidad del producto a fin de cuidar que sean siempre los mismos. Un compresor suministra aire a la unidad de moldeado y a los instrumentos a medida que lo necesitan.

La parte húmeda del proceso consiste en una serie de moldes de conformación cubiertos por una retícula de tela metálica instalados sobre un tambor de moldeado al vacío y su correspondiente juego de moldes de transmisión instalados sobre un complejo mecanismo de transmisión.



El molde de conformación está hecho de un metal rígido anti-corrosivo y normalmente formado por muchas piezas perforadas de pequeños orificios de drenaje y cubierto por retículas preformadas de acero inoxidable. Las retículas de acero inoxidable permiten que los periodos de producción de los moldes sean extremadamente largos y sin necesidad de mantenimiento.

Los moldes de conformación, instalados sobre el tambor de moldeado, giran a una velocidad uniforme, y se sumergen sucesivamente en un tanque que contiene la pasta de papel con una consistencia aproximada de 0.75% de partículas, en agua reciclada. La pasta del papel se mueve por el tanque de flujo siempre en la misma dirección y aproximadamente a la misma velocidad que los troqueles con el fin de reducir la pérdida de partículas, Un sistema de absorción atrae las partículas que se han de depositar sobre las retículas y los orificios de drenaje; las partículas se orientan en una capa entre los dos moldes mecánicamente engranados para formar los productos de partículas moldeados. El agua restante se recicla a través del sistema cerrado para ser utilizada como agua de dilución en el tanque de recirculación y producir la consistencia de 0.75%.



También se mezclan en la trituradora distintos tipos de papel recuperado para formar más suministro de pasta de celulosa. Cuando se ponen en contacto los moldes de transmisión con los productos de partículas recién formados, situados sobre los moldes de conformación, el vacío que se produce en los moldes de transmisión levantan suavemente los delicados productos formados todavía húmedos [un 75% de agua en este punto] y los transfiere al molde de transmisión.



La transmisión consiste en una serie de moldes giratorios sobre un eje central e instalados sobre una serie de ejes pivotes. Estos ejes están diseñados para localizar, orientar, y aparear los moldes de transmisión en sincronización perfecta con el movimiento de los moldes de conformación húmedos, y para levantar y transferir los productos débiles moldeados por absorción a velocidades extremadamente altas y luego depositarlos sobre las bandejas transportadoras de la unidad de secado por medio de un ligero soplo de aire a través de los moldes transmisión cuando están por encima de la cinta transportadora de la unidad de secado. Los moldes de transmisión, con orificios para filtrar y secar la pulpa, pueden estar moldeados con uretano sobre un soporte de bronce para ofrecer un máximo rendimiento y una larga duración.

## El papel

Es un conglomerado de fibras principalmente de celulosa, su nombre se deriva del griego *pápyros*, nombre de una planta egipcia *cyperus pápyros*, de cuyo tallo sacaban los antiguos egipcios láminas para escribir en ellas.<sup>19</sup> Estas fibras están dispuestas irregular y fuertemente adheridas entre sí formando una superficie plana resistente y flexible.

### Proceso general de fabricación del papel y la cartulina

Aunque los procedimientos esenciales de la fabricación industrial de papel son los mismos que se usaron originalmente para obtener papel en china, el proceso mecánico es bastante más complicado. La primera etapa es la preparación de la materia prima, consiste en limpiar mecánicamente la pulpa de madera para quitarle el polvo y otras materias extrañas. Los materiales más utilizados son los trapos de algodón o lino y la pulpa de madera. En la actualidad, más del 95% del papel se fabrica con celulosa de madera. Para los papeles más baratos, como el papel *kraft* usado para envolver, se utiliza sólo pulpa de madera triturada; para productos de más calidad se emplea pulpa de madera química, o una mezcla de pulpa y fibra de trapos, y para los papeles de primera calidad se utiliza sólo fibra de trapos.

Tras esta limpieza, se cuecen las fibras en una gran caldera giratoria a presión, donde se hierven con cal durante varias horas. La cal se combina con las grasas y otras impurezas de los trapos para formar jabones insolubles, que se pueden eliminar más tarde mediante un aclarado por métodos químicos, y al mismo tiempo reduce cualquier tinte de los trapos a compuestos incoloros. A continuación, los trapos se transfieren a una máquina denominada pila desfibadora, una cuba larga dividida longitudinalmente de forma que haya un canal continuo alrededor de la misma. En una mitad de la pila hay un cilindro horizontal con cuchillas que gira rápidamente; la base curva de la pila también está equipada con cuchillas. La mezcla de trapos y agua pasa

---

<sup>19</sup> Véase *Enciclopedia de tecnología química*, Tomo 11, México, 1962. pp. 657-658.

entre el cilindro y la base, y los trapos quedan reducidos a fibras. En la otra mitad de la pila, un cilindro hueco de lavado cubierto con una fina tela metálica recoge el agua de la pila y deja atrás los trapos y fibras. A medida que la mezcla de trapos y agua va fluyendo alrededor de la pila desfibradora, la suciedad se elimina y los trapos se van estrujando hasta que acaban separados en fibras individuales. A continuación, la pasta primaria se pasa por una o más desfibradoras secundarias para trozar aún más las fibras. En ese momento se añaden los colorantes, las sustancias para prepararlo, como la colofonia o la cola, y los materiales de relleno, como sulfato de calcio o caolín, que aumentan el peso y la consistencia del papel terminado.

La preparación de la madera para la fabricación de papel se efectúa de dos formas diferentes. En el proceso de trituración, los bloques de madera se aprietan contra una muela abrasiva giratoria que va arrancando fibras. Las fibras obtenidas son cortas y sólo se emplean para producir papel prensa barato o para mezclarlas con otro tipo de fibras de madera en la fabricación de papel de alta calidad. En los procesos de tipo químico, las astillas de madera se tratan con disolventes que eliminan la materia resinosa y la lignina y dejan fibras puras de celulosa. El proceso químico más antiguo fue introducido en 1851, y emplea una disolución de sosa cáustica [hidróxido de sodio] como disolvente. La madera se cuece o digiere en esta solución en una caldera a presión. Las fibras producidas con este proceso no son muy resistentes, pero se utilizan mezcladas con otras fibras de madera. Un proceso empleado con frecuencia en la actualidad utiliza como disolvente sulfato de sodio o de magnesio.

Hoy, la mayoría del papel se fabrica en máquinas *Fourdrinier*, muy similares a la máquina original desarrollada en los primeros años del siglo XIX. El corazón de ésta máquina es una cinta sin fin de tela metálica que se mueve horizontalmente. La pulpa acuosa cae sobre la cinta, que va circulando sobre una serie de rodillos. Una pila poco profunda situada bajo la cinta recoge la mayor parte del agua que escurre en esta etapa. El agua se vuelve a mezclar con la pulpa para aprovechar la fibra que contiene.

La extensión de la hoja de pulpa húmeda sobre la cinta se limita mediante tiras de goma que se mueven por los lados de la cinta. Las bombas de succión situadas bajo la cinta aceleran el secado del papel, y la cinta se mueve de un lado a otro para contribuir al entrelazado de las fibras. A medida que el papel avanza, pasa bajo un cilindro giratorio cubierto de tela metálica o de alambres individuales, llamado cilindro de afiligranar, que confiere al papel una textura uniforme. Además, la superficie del cilindro tiene letras o figuras trazadas con alambre que pasan al papel en forma de marcas de agua que identifican al fabricante y la calidad del papel, éstas se denominan filigranas.

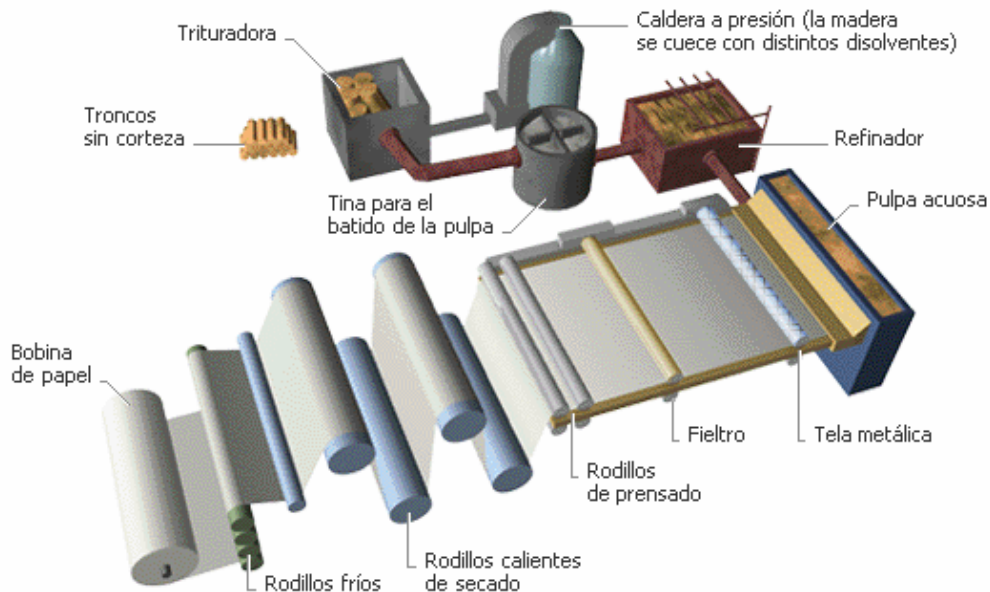
Cerca del final de la máquina, la cinta pasa a través de dos rodillos cubiertos de fieltro. Estos rodillos extraen aún más agua de la tira de papel y consolidan las fibras, con lo que dan al papel suficiente resistencia para continuar pasando por la máquina sin el soporte de la cinta. La función de estos rodillos es la misma que la de los fieltros empleados en la fabricación manual. A continuación, el papel se transporta mediante una cinta de tela a través de dos grupos de cilindros de prensado de metal liso. Estos cilindros proporcionan un acabado liso a las dos superficies del papel.

Una vez prensado, el papel está totalmente formado; después se pasa por una serie de rodillos calientes que completan el secado. La siguiente etapa es el satinado, un prensado con rodillos fríos lisos que produce el acabado mecánico. Al final de la máquina *Fourdrinier*, el papel se corta con cuchillas giratorias y se enrolla en bobinas. La fabricación del papel se completa cortándolo en hojas, a no ser que se vaya a emplear en una imprenta continua que utilice el papel en rollos.

Los papeles especiales se someten a tratamientos adicionales. El papel supersatinado es sometido a un proceso posterior de satinado a alta presión entre rodillos metálicos y otros rodillos cubiertos de papel. El papel estucado, como el empleado para la reproducción fototipográfica de calidad, se apresta con arcilla o cola y se satina.

Para la fabricación de material celulósico es necesario mezclar diferentes tipos de fibras, en las proporciones requeridas, en una gran tolva llamada *pulper*, que actúa como una licuadora, formando una pasta acuosa que contiene las fibras. Esta pasta cae luego sobre una tela móvil o *fourdrinier* donde se produce el entrecruzamiento de las fibras.

A medida que la tela avanza, se va drenando el contenido de agua de la pasta, quedando sobre la tela una película de fibras húmedas que constituyen la hoja de papel. El peso o gramaje de los papeles puede aumentarse agregando mayor cantidad de fibras en la pasta, es decir, incrementando su densidad.



En la ilustración se representa de forma esquemática el proceso de fabricación del papel a partir de madera.

Fuente: Biblioteca de consulta Microsoft, Encarta, 2003.

#### Descripción breve del funcionamiento de la máquina de papel

##### Troncos sin corteza.

**Trituradora.** Máquina encargada de moler los troncos de madera por medio de la trituración.

**Batido de pulpa.** en esta parte del proceso se garantiza la mezcla de la celulosa.

**Caldera a presión.** la celulosa se cuece con distintos solventes para mejorar su propiedades físicas y ópticas.

**Refinador.** último filtro mediante el cual se garantiza el tamaño máximo de células de papel.

**Tela metálica.** La pasta acuosa que contiene las fibras cae sobre una tela móvil donde se produce la formación de la hoja por el entrecruzamiento de las fibras.

**Filtro.** El exceso de agua de la pasta acuosa se elimina a través de la tela por gravedad y vacío.

**Rodillos de prensado.** La hoja de papel pasa a través de rodillos que mediante presión y succión eliminan parte del agua.

**Rodillo calientes de secado.** La hoja de papel húmeda pasa por distintos grupos de cilindros secadores que por calor la secan.

**Rodillos fríos.** Son los encargados de entregar una cara del papel más lisa y brillante.

**Bobina de papel.** El papel se enrolla para luego ser bobinado y/o cortado a las medidas requeridas.



Otra alternativa es juntar tres o más hojas de papel en una sola, como ocurre en el caso de las cartulinas múltiplex. En este caso, las hojas provenientes de tres telas se juntan en una sola antes de pasar por la prensa y, para facilitar su pegado, se les agrega un adhesivo con base en almidón. A continuación, la hoja de papel pasa por prensas que la estrujan y luego a través de cilindros secadores calentados con vapor, que terminan de secarla.

Para los papeles o cartulinas que serán destinados a usos en los que la impresión es muy importante, se requiere una superficie muy tersa y brillante. Esto se logra aplicando una fina capa de pintura que permite obtener papeles o cartulinas estucadas; el papel o cartulina pasa por un rodillo aplicador que contiene esta pintura y luego se elimina el exceso raspando con un cuchillo, el cual deja lisa y pareja la superficie estucada. Como el estuco moja el papel, éste requerirá de secado adicional en los cilindros secadores.

Por último, el papel o cartulina es rebobinado en la parte final de la máquina, resultando un rollo listo para ser usado o para ser cortado y convertido a resmas de diversos tamaños.



Algunos papeles llamados *monólucidos* pasan por un solo gran cilindro, que tiene la particularidad de dejar el papel más terso y brillante por la cara que queda en contacto con el cilindro. En la práctica se pueden combinar cilindros normales con un cilindro *monólucido*. Algunos rollos pueden contener hasta 20 Km. de papel.

Fuente: [papelnet.com](http://papelnet.com)

## Tipos de papel utilizados para envases

A pesar de que los fabricantes de papel cambien constantemente los nombres mediante los cuales identifican y comercializan los tipos de papel, los que más consistencia tienen debido a su uso son los siguientes:

**Papel kraft:** es muy resistente por lo que se utiliza para la elaboración de papel *Tissue*, papel para bolsas, sacos multipliego; así mismo, es base de laminaciones con aluminio, plástico y otros materiales. Este tipo de papel puede ser blanqueado, semiblanqueado, coloreado o utilizado sin blanquear; puede ser producido en diferentes pesos y espesores, logrando desde *Tissues* hasta cartones pesados.

**Papel pergamino vegetal:** posee propiedades de resistencia a la humedad, así como a las grasas y los aceites. Es utilizado para envolver mantequilla, margarina, carnes y quesos, además es usado para envasar aves y pescados; también para envolver plata y metales pulidos.

**Papel glassine:** Este tipo de papel es muy denso y tienen alta resistencia al paso de las grasas y aceites. Este material es translucido y calandrado logrando una superficie con acabado plano; puede hacerse opaco adicionando pigmentos, también puede encerarse, laquearse y laminarse con otros materiales. Es utilizado para envolturas, sobres, materiales de barrera y sellos de garantía en tapas. En la industria alimenticia se utilizan con frecuencia, de igual manera se emplean para envasar grasas y aceites, tintas para impresión, productos para pintar y partes metálicas.

**Papel Tissue:** es elaborado a partir de pulpas mecánicas o químicas y en algunos casos de papel reciclado. Pueden ser hechos de pulpas blanqueadas, sin blanquear o coloreadas. Este papel se utiliza para proteger algunos productos eléctricos, envases de vidrio, herramientas, utensilios, zapatos y bolsas de mano, como papeles de grado no corrosivo son utilizados para envolver partes metálicas altamente pulidas.

**Papeles encerados:** brindan una buena protección a los líquidos y vapores, se utiliza para envases de alimentos, especialmente repostería y cereales secos, también para la industria de los congelados y algunos tipos de envase industrial.



Independientemente del tipo de papel o pulpa con la que estén fabricados los papeles, se le pueden dar algunos acabados que ayudan a mejorar las propiedades físicas de los mismos. Entre los acabados más comunes figuran los siguientes:

**Alisados.** Los que han sido sometidos a la acción de la *lisa* de la máquina; son de textura regular y su aplicación básica es el periódico y los libros sin reproducciones de imágenes.

**Satinados.** Los que son sometidos a un proceso de calandrado [alta presión] que proporciona una superficie mucho más "planchada" que el alisado. Son aptos para impresión a todo color, pero sin gran calidad.

**Verjurados.** De alta calidad, fabricados por procedimientos semimanuales, generalmente partiendo de trapo, y con prensado semimanual. Por transparencia pueden apreciarse líneas horizontales y verticales. Son elegantes y se utilizan para libros antiguos o para efectos de contraste en publicaciones modernas, pero no son recomendables para reproducciones en color.

**Estucados o *couché*.** Fabricados a base de papel crudo recubierto en una o dos caras con una capa de pasta especial o estuco que iguala perfectamente la superficie, rellenando los poros. Esta pasta, constituida por caolín y otros pigmentos y productos químicos, se adhiere a la base mediante almidón, caseína<sup>20</sup> y otros productos y puede ser coloreada para obtener papeles de color. Los papeles estucados pueden ser lisos o gofrados<sup>21</sup> [tipo *Martelé*].

Los papeles antes mencionados a su vez se clasifican en:

**Brillante:** tiene un mejor acabado de impresión y las reproducciones en color quedan más vistosas; sin embargo la lectura de los textos se ve dificultada por el brillo del papel.

**Mate:** es más adecuado para publicaciones en donde predomina el texto, como son las memorias de empresas, aunque las fotografías quedan más apagadas. Actualmente se están utilizando papeles semimates con mucho éxito.

---

<sup>20</sup> Caseína: proteína de la leche, rica en fósforo que, junto con otros componentes de ella, forma la cuajada que se emplea para fabricar queso.

<sup>21</sup> Gofrado / *embossing*: grabado que se hace sobre el papel o cartón haciéndolo pasar entre un rodillo o placa grabada de acero y un rodillo o placa de material blando.

Si bien el uso de uno u otro tipo de papel depende mucho del gusto, la alta calidad de impresión requiere papeles estucados, en los que por quedarse la tinta más en la superficie [por ser poco porosos] los colores quedan más nítidos y brillantes.

## Gramajes

Se denomina *gramaje* al peso del papel por unidad de superficie, generalmente expresado en gramos por metro cuadrado [ $\text{g/m}^2$ ] y es un dato esencial entre otras cosas para determinar una adecuada estructuración del envase y/o embalaje y estudio de costos de un trabajo de impresión. La comprobación del gramaje se puede realizar cortando un trozo de papel de  $1 \text{ cm}^2$ , de ser posible sin entintado, y pesándolo con una báscula de precisión.

## Principales aplicaciones

En el diseño de los envases de papel, al igual que con cualquier otro diseño, intervienen requerimientos de función y de forma. El diseño visual y estructural, la elección del tipo de papel, la decisión sobre determinado sistema de impresión y muchas consideraciones más, deben responder a necesidades específicas, de tal manera que dichos envases cumplan a cabalidad con su cometido.



Rollos de papel Kraft fabricados con celulosa refinada y cruda

A continuación se presentan las principales aplicaciones que tiene el papel en la industrial de envase, mencionando sus características técnicas, lo que permitirá tener una visión general y los alcances que tiene este material.

## Material de relleno

Una de las más comunes aplicaciones del papel en la industria del envase y embalaje se encuentra en su utilización o reutilización como material de relleno en embalajes de productos frágiles elaborados a partir de vidrio, cerámica u otros materiales delicados, así como para evitar rayaduras, abolladuras o posibles daños ocasionados por la manipulación en la transportación de productos.



Existe equipo especializado que permite que el papel obtenga una consistencia adecuada para cumplir plenamente con su propósito de proteger los productos embalados.

Fuente: *Het PadPak*

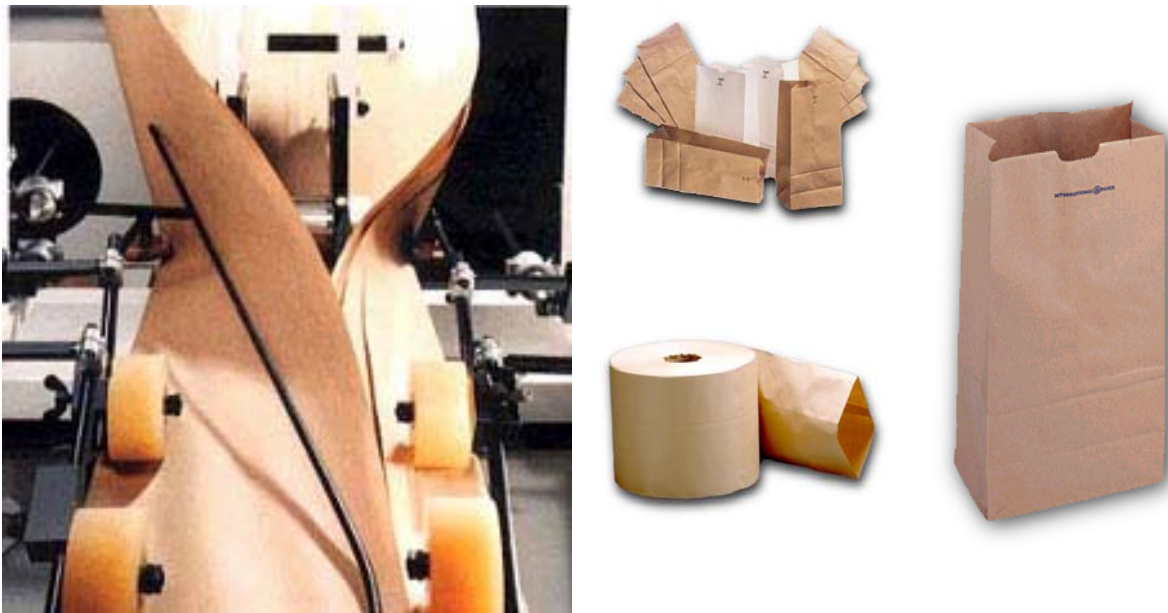


Debido principalmente a la poca densidad de las capsulas de poliestireno expandido o la burbuja de polietileno es poco redituable el reciclado de estos materiales, en contraste el papel de relleno es más fácil de reprocesar ya que regularmente no se somete a ningún proceso de impresión no acabado por tanto es menos agresivo con el ambiente.



A diferencia de los polímeros, el papel puede absorber la humedad y reducir el deterioro de piezas metálicas o conservar una atmósfera adecuada para ciertos productos como frutas y legumbres.

Otra de las aplicaciones del papel en la industria del envase se encuentra en la fabricación de bolsas y sacos, que presentan diferentes tamaños, capacidades y resistencias del material.



Los fabricantes producen diversos tipos de bolsas y sacos de papel, a partir de rollos, lo cual permite la fabricación de grandes cantidades de envases.

Fuente: Propasa

Los costos están estrechamente relacionados con su forma, el número de pliegues, costuras, tipo de material, impresión y el volumen requerido. Las uniones, en general, se realizan mediante adhesivos y costuras. Las capacidades de las bolsas varían desde 12 g hasta 12 Kg. Las bolsas de capacidades superiores se consideran bajo la denominación de *sacos*.

## Bolsas de papel

Las bolsas son contenedores no rígidos, manufacturados de papel, cartulina o de su combinación con otros materiales flexibles como el plástico. La diferencia principal con un saco radica su capacidad de carga según la cual las bolsas contienen menos de 12 kg, mientras que los sacos contienen un peso superior, por lo que este último término se aplica regularmente a los contenedores de uso industrial.



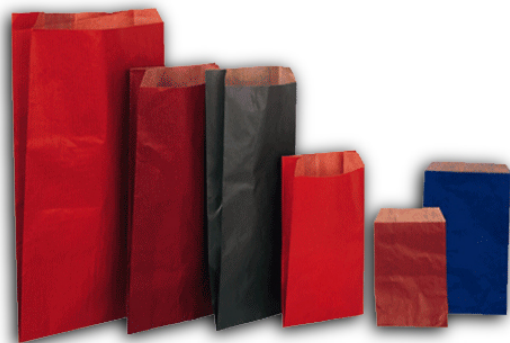
Existen en el mercado una gran variedad de bolsas así como de estilos, ya que pueden tener usos tan sencillos como el contener pan.

### Principales características de las bolsas:

- Son relativamente económicas.
- Son seguras y herméticas al polvo cuando están cerradas por los cuatro costados.
- Por su porosidad permite la acción de ciertos procesos sin ningún problema, como en el caso de la esterilización de algunos productos.
- Las bolsas automáticamente toman la forma del producto que contienen.
- Las bolsas de papel usualmente no son aptas para productos muy húmedos o de bordes cortantes.

### Tipos de bolsas más comunes:

- Bolsa plana.
- Bolsa de fondo cuadrado.
- Bolsa S.O.S.
- Bolsa de fondo de saco de mano
- Bolsa de asa





### **Diseño de bolsas**

El mercado de artículos de obsequio hace un extenso uso de las bolsas para proteger los productos que no pueden protegerse con eficacia a sí mismos.

El papel es un medio de embalaje esencial en el campo de la farmacéutica. Las bolsas de papel que se usan para este fin, tienen diferentes porosidades para permitir que el vapor, gas o partículas radiactivas entren en ellas y esterilicen su contenido; así mismo usan plegados especiales en los bordes para evitar la entrada de bacterias.

También con fines de esterilidad, muchos de los papeles que se usan como envases farmacéuticos, se recubren con acetato de polivinilo o alguna otra laca que refuerce el material contra el ataque de las bacterias. Además de las bolsas, el envase de papel médico puede presentarse también en forma de hojas cortadas o de rollo en tubo.

El requerimiento principal de un envase médico de papel es que el contenido necesita estar protegido del entorno y ser fácilmente accesible e identificable.

Los materiales flexibles son más baratos que los rígidos y son más fáciles de abrir, ya sea a base de desprender una tira autoadhesiva o cortando por la solapa. Pueden ser esterilizados por cualquier método, además de ser fáciles de eliminar.

Las ventanas transparentes del plástico para identificar con rapidez el contenido son otra útil característica del diseño.

Para productos delgados, la bolsa plana o sobre es la más económica, pero en general se necesita alguna de las otras formas.

Las arrugas y dobleces que se observan en algunos envases de papel pueden ser desfavorables, ya que restan atractivo y dan aspecto de menor calidad a un producto, sin embargo, el diseñador puede aprovechar esta propiedad en su favor, usándola por ejemplo para dar un aire nostálgico y casero a productos como la confitería, especias y productos químicos para el jardín.



## Sacos de papel

El saco de papel es una variedad de envase flexible cuya propiedad más relevante es la resistencia que debe poseer para responder adecuadamente durante toda la cadena de envasado y distribución, permitiendo así una protección óptima para el producto contenido.



Fabricados con uno o más pliegos de papel, los sacos pueden ser utilizados para envasar diversos productos. Normalmente sus capacidades van entre 12 y 50 kg de producto.

Fuente: Propasa

De acuerdo con las características físicas del producto a envasar, de la forma cómo se realizará el envasado, el almacenamiento y la distribución de éste, de la utilización por parte de los usuarios finales entre otros factores dependerá el tipo de saco a fabricar, que podrá ser sencillo (una sola capa de papel) o multipliego (de dos hasta siete capas) el cual es el más usado en la industria. Se entiende como saco multipliego al envase confeccionado con varios pliegos de papel, que puede ser utilizado en diversos mercados. En la mayoría de los casos se emplea para envasar desde 12 hasta 50 kg de producto, dependiendo de la densidad específica del mismo.

En el caso de los sacos, el diseñador debe estar atento tanto a los aspectos de funcionalidad como a los de presentación. La creciente variedad de acabados de la superficie en los sacos, permite realizar diseños en los que pueden intervenir hasta cuatro colores para impresión. Los sacos laminados con otros materiales como el aluminio o el polietileno se están haciendo cada vez más populares, pues el papel tiene la ventaja de que su rigidez le permite ser conformado en sacos con gran rapidez y con alta permeabilidad a los gases.

Aún cuando un saco se encuentre apilado, la marca y la otra información puede ser completamente visible. El diseñador deberá prever que el diseño y la composición del mismo permitan la fácil lectura tanto a nivel de imagen como de texto.

El papel puede ser impreso con buenos resultados casi bajo cualquier sistema de impresión, sin embargo existen algunos métodos más recomendables que otros, como la litografía y serigrafía siendo estos los mejores, y la flexografía y la imprenta para tener resultados aceptables. En cuanto al rotograbado, se justifica únicamente para volúmenes muy altos por sus altos costos iniciales. La capa exterior usualmente es impresa antes de que el saco sea fabricado.



Una de las principales características que debe cumplir un saco de papel es resistir a los esfuerzos que es sometido mientras es envasado, durante toda la cadena de distribución culminando con el consumidor final. Dado lo exigente que puede llegar a ser este proceso, es de suma importancia utilizar papel de excelente calidad y especificaciones muy rigurosas, que aseguren una mayor absorción de energía por parte del envase.

## Principales sectores industriales que utilizan los sacos

- **Industriales:** almidón, adhesivos en polvo y productos minerales varios.
- **Construcción:** para el envasado de cemento, cal, concreto premezclado, yeso, morteros y agregados entre otros.
- **Alimentación:** azúcar, harina de trigo, sémola, cacao en polvo, avena, alimento balanceado, fruta seca y leche en polvo.
- **Químicos:** resinas, óxido de zinc, ácido bórico, fertilizantes y azufre.
- **Otros:** semillas, carbón, algas secas y productos deshidratados.



### Tipos de sacos

Dependiendo del producto y de la forma como se envasa y distribuye un determinado producto existen diversos tipos de sacos,<sup>22</sup> los cuales se clasifican principalmente en:

#### ▪ Sacos planos

Con boca abierta y

- Fondo pegado
- Fondo cosido

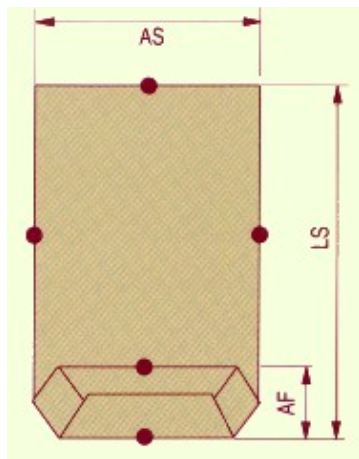
Con cierre valvulado y

- Fondo pegado
- Fondo cosido

#### ▪ Sacos con fuelle de boca abierta y fondo cosido.

<sup>22</sup> Basado en la clasificación de la norma ISO 6590/1. Definición de Términos: 6591/1. Tolerancias en las dimensiones de un saco: Norma Inglesa PSDA, U.K. ISO 8367/1.

## Sacos planos



**AS:** ancho de saco, **LS:** largo de saco,  
**AF:** ancho de fondo

Paletizado			
Inestable	Regular	Bueno	Óptimo
	✖		



Paletizado traslapado



Paletizado a tope

### Saco de boca abierta y fondo cosido

**Ventajas:** no requiere envasadora especial para su llenado. Permite la inserción de una bolsa plástica interior.

**Desventajas:** el paletizado es inestable, ya que genera efecto *almohada* requiere costura o sellado en boca una vez lleno.

**Usos principales:** semillas de maíz, fertilizantes, harina de trigo, avena.

**Versatilidad:** aptos para todo uso en una amplia gama de sistemas de llenado, desde sistemas manuales hasta sistemas automáticos.

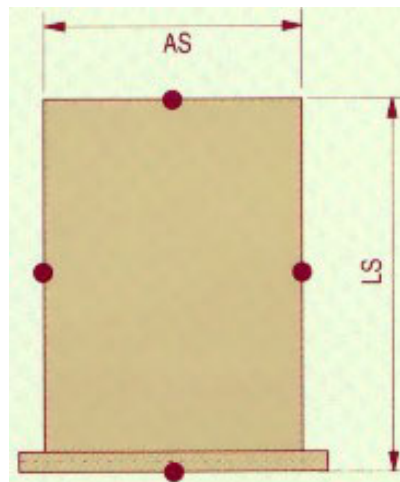
**Precauciones:** las esquinas de cierre con costura tienden a sobresalir y hace a los sacos más propensos a engancharse, convirtiéndose en puntos críticos de falla por rasgado. La costura también es un punto crítico de falla. Para reducir estos riesgos se pueden tomar algunas consideraciones mencionadas en las siguientes páginas.

### Saco de boca abierta y fondo pegado

**Ventajas:** no requiere envasadora especial para su llenado, además de permitir la inserción de una bolsa plástica o un tubo de película plástica en el interior con lo cual es posible incorporar un termosellado interior para evitar filtraciones en el saco.

**Desventajas:** requiere de una costura o sellado en boca una vez llenado. No es simétrico, por lo tanto su paletizado no es regular.

**Usos principales:** productos en polvo como harinas y leche en polvo, granos, resinas plásticas y unidades pequeñas (fideos y granulados). Puede utilizarse como contenedor de unidades de fraccionamiento más pequeñas, como por ejemplo: fideos, arroz, harina, leche en polvo y detergentes.

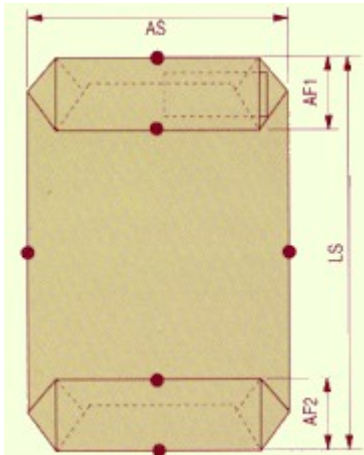


**AS:** ancho de saco, **LS:** largo de saco,

Paletizado			
Inestable	Regular	Bueno	Óptimo
✖			



Efecto almohada



**AS:** ancho de saco, **LS:** largo de saco,  
**AF:** ancho de fondo

Paletizado			
Inestable	Regular	Bueno	Óptimo
			☀



**Paletizado óptimo**



**Llenado automático**

## Saco de cierre valvulado y fondo pegado

El cierre pegado de boca y fondo permite que el saco una vez lleno, se comporte como un bloque rectangular perfecto, eliminando el efecto "almohada".



Diseñado para uso en envasadoras de alta velocidad, automáticas o semiautomáticas con boquilla de llenado.

El cierre pegado de boca y fondo garantiza la hermeticidad del envase y lo hace más resistente, ya que se eliminan los puntos críticos de falla que generan otros tipos de cierre. Especialmente recomendado para envasar sustancias tóxicas, cuya inhalación puede resultar dañina para la salud.

**Ventajas:** el paletizado es muy estable al comportarse como bloque. Las válvulas se cierran por la presión del producto en el interior, por lo que no requiere un cerrado posterior al envasado.

**Desventajas:** requiere envasadora especial para su llenado. Al ser un saco cerrado, no permite insertar una bolsa plástica interior.

**Usos principales:** para envasar cemento, cal, yeso, resinas, productos químicos, mortero, litio, ácido bórico, azúcar, té en polvo, harina y otros.



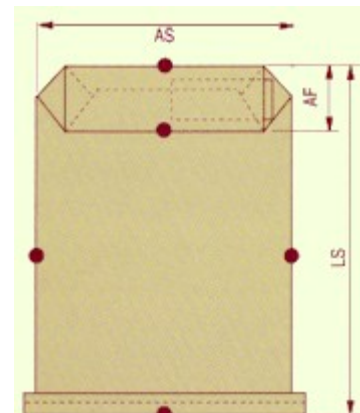
### Saco de cierre valvulado con fondo cosido

Una válvula pegada en la boca del saco permite su llenado, y el fondo cosido permite un fácil acceso al producto. El refuerzo de costura se puede usar como sello de garantía del producto. Se le puede incorporar una manilla en la zona de costura, para su transporte

**Ventajas:** las válvulas se cierran por la presión del producto en el interior, por lo que no requiere un cerrado posterior al envasado. El saco permite su apertura más fácil por el extremo de la costura.

**Desventajas:** requiere envasadora especial para su llenado. Al ser un saco cerrado, no permite insertar una bolsa plástica interior. Su paletizado es solo regular ya que el saco no es simétrico.

**Usos principales:** harina, yeso, cemento refractario y otros.



**AS:** ancho de saco, **LS:** largo de saco, **AF:** ancho de fondo

Paletizado			
Inestable	Regular	Bueno	Óptimo
	☼		



Paletizado traslapado



Paletizado a tope

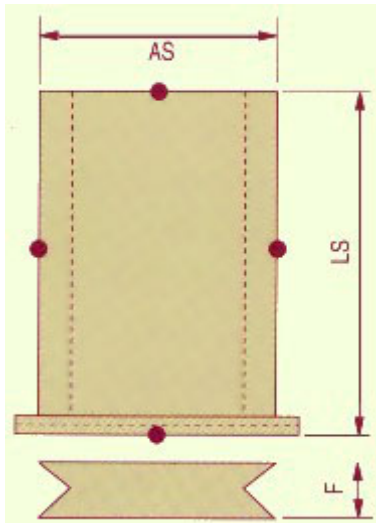


Envasadora para sacos de papel de hasta 35 kg



Los sacos con cierre valvulado son característicos de un envasado más automático, como por ejemplo el del cemento, además dependiendo de las necesidades, pueden llevar distintos tipos de barreras adicionales al papel. También pueden poseer la hoja exterior blanca para una mejor presentación.

**Saco con fuelle**



**AS:** ancho de saco, **LS:** largo de saco, **F:** ancho del fuelle

Paletizado			
Inestable	Regular	Buena	Optimo
		☼	



Paletizado traslapado



Paletizado a tope

**Saco de fuelle de boca abierta y fondo cosido**



**Ventajas:** no requiere envasadora especial para su llenado. Permite la inserción de bolsa plástica interior. Los fuelles garantizan que una vez lleno, el saco toma la forma de un bloque de sección rectangular, lo que le da buena estabilidad en el paletizado.

**Desventajas:** requiere costura o sellado en boca una vez lleno. El uso de bolsa plástica interior disminuye las ventajas del paletizado.

**Usos principales:** harina de trigo, semillas, adhesivo industrial, alimento para mascotas, semillas de alfalfa, trébol y maíz.

Una hoja de papel calandreada con polietileno es una alternativa eficiente para lograr una barrera a la humedad.

## Consideraciones de diseño para los sacos de papel

Cuando se requiere del desarrollo de un nuevo envase para un producto es importante recopilar la mayor cantidad de información relevante que facilite el trabajo de diseño. Esto permite una solución que se ajuste perfectamente a los requerimientos del producto y el fabricante y cumplen con lo que el consumidor espera, además de acortar los plazos de desarrollo.

El proceso de diseño de un saco comprende dos grandes etapas: en la primera, se define su geometría en cuanto a volumen, sistema de envasado, almacenamiento y despacho al que se verá sometido el saco. En la segunda, se consideran los aspectos estructurales y de presentación, además de los funcionales tales como: barreras, evacuación del aire, costuras y tipo de válvula del saco, los que deben ser compatibles con la manipulación y envasado del producto.

En resumen, el proceso de diseño del saco debería tener en consideración cada uno de los siguientes aspectos:

1. Volumen a contener
2. Sistema de envasado
3. Estructura
4. Presentación
5. Barreras
6. Evacuación de aire
7. Costuras
8. Sistemas de dosificación (válvulas)
9. Almacenamiento y distribución



## Elementos que definen la geometría de un saco

**1. Volumen**, los primeros datos necesarios para comenzar el desarrollo de un saco tienen que ver con la cantidad de producto a contener. Información sobre los kilos de producto a envasar, la densidad de éste y su variabilidad ayudarán a determinar el volumen del saco. En algunos casos el disponer de una muestra del producto a envasar puede ser el camino más corto para determinar el volumen requerido. Con lo anterior se pueden encontrar distintas combinaciones de anchos, largos y fondos de sacos que cumplan con el volumen deseado.



**2. Sistema de envasado**, un segundo elemento importante es el sistema de llenado del saco. Esto puede ser a través de una boquilla con aire a presión, a presión con tornillo o bien a través de una tolva de llenado por gravedad. Los dos primeros casos requerirán un saco valvulado donde el diámetro de la boquilla condicionará el ancho del fondo del saco. El tercer caso necesita sacos de boca abierta y el diámetro de la tolva determinará el perímetro que debe tener la boca del saco.



Boquilla con aire a presión



Tolva llenado por gravedad

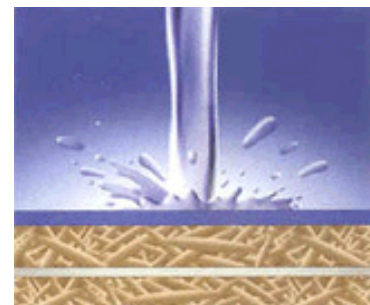
**3. Estructura**, a partir de un análisis cualitativo sobre la forma de uso y manipulación de los sacos llenos con producto se determina el grado de resistencia que deberá tener el envase. Ello, junto con el peso del producto a envasar, permite definir la estructura del saco, número de hojas y gramaje de cada una de ellas.



**4. Presentación**, en este punto también toman importancia los requisitos de comunicación del envase, lo que condiciona el uso del papel blanco o café en la hoja exterior del saco. En productos con una alta exigencia en su presentación, especialmente sacos con hoja exterior blanca, se puede aplicar un recubrimiento de polietileno brillante al papel exterior.



**5. Barreras**, dependiendo de las condiciones de uso, transporte y almacenamiento del producto, así como también de las características propias de éste, es necesario eventualmente incorporar en la estructura del saco barreras a la humedad y/o grasas. Para ello puede utilizarse un recubrimiento de polietileno u otras resinas, en una o más hojas del saco.







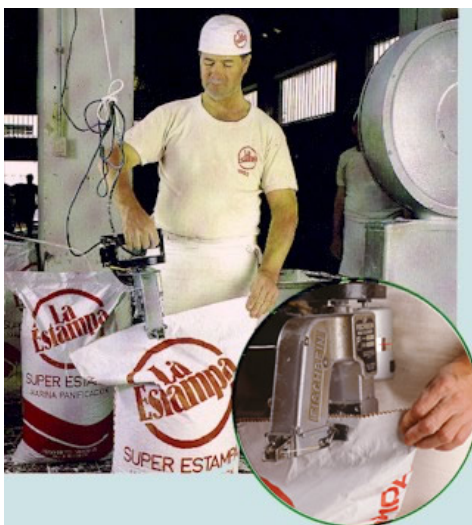
**6. Evacuación de aire**, cuando se utilizan sacos valvulados, tanto las condiciones de envasado como la velocidad de llenado, la granulometría del producto y la presión de aire que lo transporte, hacen necesario buscar la manera de asegurar una adecuada evacuación del aire. Para esto es posible incorporar en el saco perforaciones en la zona de válvula o bien micro perforaciones en todo el cuerpo del saco.

Esta última alternativa tiene la ventaja de disminuir significativamente la contaminación en el área de envasado, así como mejorar la presentación del saco.

**7. Costuras**, en el caso de los sacos boca abierta, que luego de llenados serán cosidos, la estructura del envase condiciona el uso de refuerzos y/o rellenos de costura, con el fin de aumentar la resistencia del saco en dicha zona.



La costura es un elemento sustancial mediante el cual se obtiene el sellado del saco por medio de hilo que atraviesa alternadamente las caras del saco en cualquiera de sus extremos.



Normalmente, el 80% de las fallas en los sacos cosidos se producen en la costura, por ello, es de gran importancia tener cuidado en esta operación. Para asegurar un adecuado cierre, que no permita la fuga del producto contenido y que no reduzca significativamente la resistencia del saco se recomienda seleccionar un adecuado tipo de costura, junto con una acertada selección de la aguja y el hilo.

### Tipos de costura más utilizadas



#### Tipo A:

Costura simple con un hilo, fácil de abrir.

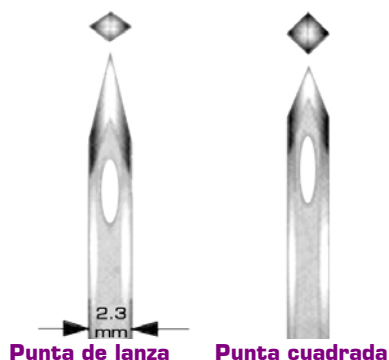


#### Tipo B:

Doble costura con dos hilos, más resistente.

### Características de la costura

Número de puntadas por pulgada: Mínimo 2.8 - Máximo 3.5.

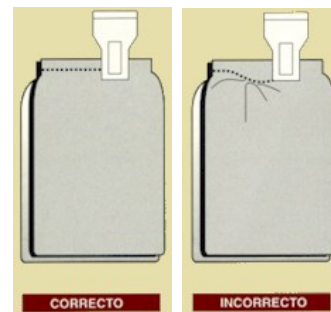
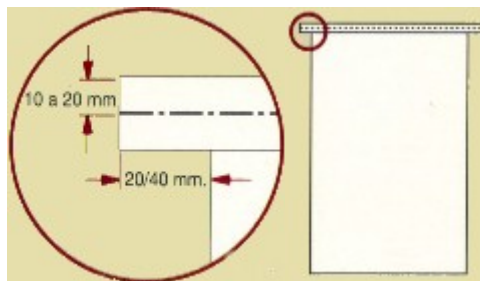


**Tipo y tamaño de aguja:** es recomendable utilizar agujas de punta cuadrada o punta de lanza, números 70 a 80. No se deben usar agujas de sección y/o punta redonda. A menor grosor de la aguja, mayor resistencia final del cierre. Un tamaño adecuado podría ser para sacos de fondo cosido agujas del tipo *unión special* 073, de 50 mm de largo.

**Tipo de hilo:** se recomienda usar hilo 12/5 de algodón o mezcla de algodón con poliéster, donde 12 es el calibre del hilo y 5 el número de hebras que lo constituyen. Dependiendo de las características del producto envasado, puede ser conveniente usar hilos aceitados, encerados o resistentes a sustancias alcalinas o ácidas.



### Distancia a la boca del saco



Se recomienda una distancia de 10 a 20 mm entre el borde superior (boca del saco) y la costura. El refuerzo deberá extenderse entre un máximo de 40 mm y un mínimo de 20 mm del borde del saco.



El refuerzo de la costura es una cinta de papel doblada sobre uno de los extremos del saco, que dará origen al fondo. Sobre ella se aplicará la costura y su propósito es reforzar el borde del saco, amortiguar la puntada y evitar el escape del producto. El papel usado en el refuerzo de costura puede medir desde 50 hasta 70 mm de ancho. Se puede aplicar en distintos colores para identificar el producto, blanco o café según el diseño del saco, y además puede llevar algún tipo de impresión en varios colores, empleándose como sello de garantía. Por su parte el relleno de costura es una cinta de papel doblemente pegada, usada como un complemento al refuerzo de costura, ella amortigua y refuerza las punteadas, bloquea las perforaciones de la costura y contribuye a evitar la fuga del producto.

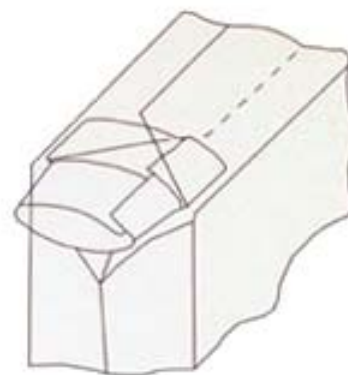
**8. Válvulas**, la información sobre el proceso de llenado, la granulometría del producto a envasar y el grado de hermeticidad que se requiere obtener permite al diseñador seleccionar el tipo y material de la válvula a emplear.



**Válvula inserto:**  
Uso general bajo costo



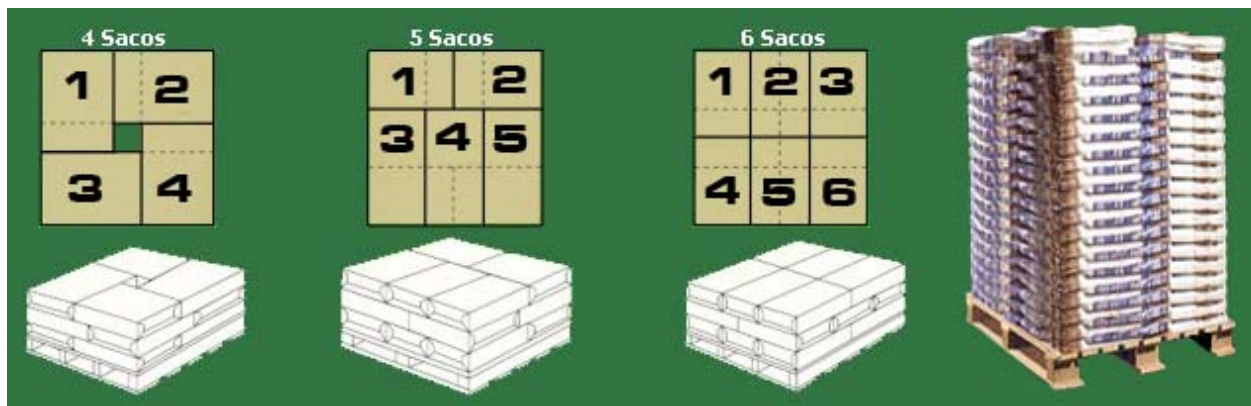
**Válvula tubular:**  
Mejor sello que la de tipo inserto,  
mayor costo



**Válvula de bolsillo:**  
Alto grado de hermeticidad,  
menor productividad en el envasado

De todo lo anterior se llega a la conclusión de que, al momento de iniciar el desarrollo de un nuevo saco existen elementos claves, necesarios de conocer para diseñar una solución de envasado óptima para las necesidades específicas de cada producto, minimizando además los tiempos de respuesta. Por eso, cada vez que se necesite desarrollar un nuevo envase para un determinado producto, hay que garantizar, un saco hecho a la medida que cumplirá con las exigencias específicas del producto.

**9. Almacenamiento y distribución**, este aspecto constituye un tercer condicionante para la geometría final del envase. Si se piensa almacenar los productos en altura no es recomendable el uso de sacos cosidos, los que al llenarse adquieren la forma de una almohada, generando un paletizado inestable, a diferencia de los sacos valvulados de fondo pegado que adquieren una forma de bloque más estable. De igual forma el uso de *pallets*, ya sea para el almacenamiento o distribución de los productos, condiciona en forma importante la geometría del saco.



En estas ilustraciones se destacan los acomodos más usuales que se deben tener en cuenta para un adecuado manejo de los sacos llenos, permitiendo de esta forma que el producto siempre llegue en óptimas condiciones al usuario final.

Fuente: Propasa

El saco de papel es altamente resistente a la presión estática de las estibas en altura, por lo que prácticamente no existen limitaciones al aprovechamiento de los espacios, siempre que los sacos se suban y se bajen con precaución y que además se respeten las recomendaciones que más adelante se hacen respecto a las dimensiones y calidad de los *pallets*.

- El tamaño de la base del *pallet* debe evitar que sobresalgan los sacos hacia los lados para evitar rasgaduras.
- La separación entre las tablas de la base debe ser tal que evite la rotura del saco por presión en esta zona.
- Se deben utilizar *pallets* en buen estado, sin tablas rotas, ni clavos a la vista, de manera tal, que se evite la rotura de los sacos por la formación de astillas.
- En lo posible deberá utilizarse *pallet* con doble cubierta.
- Si el almacenamiento se hace directamente sobre el piso se debe procurar que esté completamente seco y limpio de piedras y otros objetos.

- Si la superficie no está completamente plana es recomendable utilizar plataformas de madera. Igual recomendación es válida en aquellas superficies de almacenamiento en donde la condensación de la humedad pueda deteriorar la calidad de los sacos.
- Es aconsejable almacenar los sacos en zonas alejadas de fuentes de calor.
- Nunca almacenar sacos directamente a la intemperie a no ser que tenga en su estructura una hoja de papel recubierta por polietileno hacia el exterior, la cual disminuye el posible efecto negativo que las condiciones climáticas extremas pueden ocasionarle.



Con todo lo anterior se define la geometría del envase, que es necesario estandarizar con las distintas alternativas que los tipos de sacos pueden ofrecer. Para validar la geometría del envase propuesto, es recomendable realizar prototipos de los sacos para evaluar su volumen y compatibilidad con los equipos de envasado.

Consideraciones de uso, manipulación y envasado del producto.

#### **Dimensiones de los sacos.**

Según la Organización Internacional para la Estandarización mejor conocida como ISO (*International Organization for Standardization*)

Norma ISO 6591 / 1

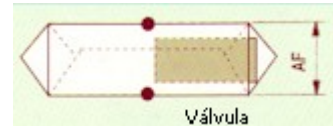
**Largo de saco (LS):** Distancia entre los bordes transversales del saco, medida en el centro, perpendicular al fondo.

**Ancho fuelle (F):** Distancia entre las crestas externas del fuelle abierto.

**Ancho de saco (AS):** Distancia entre bordes longitudinales del saco, medida en el centro, paralelo al fondo.

**Ancho de fondo (AF):** Distancia entre los dos pliegues de formación del fondo, medida al centro, paralelo al largo del saco.

**Válvula:** tubo de papel o papel recubierto con polietileno, que permite el llenado del saco a través de una boquilla. La válvula se cierra automáticamente, una vez lleno el saco, ya sea por presión del contenido o por medio de un doblez de la misma.



**Refuerzos de fondo:** rectángulo de papel que se pega sobre el fondo y boca del saco para reforzar el cierre.



**Pega de lista:** es el traslape longitudinal entre las hojas para formar el tubo plano de papel que dará origen al saco. Este concepto es usado por ISO para definir la siguiente convención:



**Nota:** Los fondos pueden doblarse hacia el frente o contrafrente del saco. Esta nomenclatura permite además especificar la localización de la válvula y la impresión. Todas las dimensiones deben expresarse en milímetros

### Algunas propiedades de los sacos (dependiendo de su tipo)

- Protege el contenido de la absorción o pérdida de humedad.
- Previene los problemas ocasionados por insectos.
- Evita la acción química entre el contenido y otros materiales.
- Provee una barrera contra gas o vapor de productos volátiles.
- Resiste la abrasión de objetos con salientes dentro o fuera del saco.
- Previene la fuga de productos en polvo.
- Protege al contenido de la contaminación por bacterias, suciedad o sustancias extrañas.
- Asegura un fácil vaciado del producto.
- Su superficie exterior posee propiedades antideslizantes. Propiciando un paletizado seguro que permite optimizar espacio y realizar labores de limpieza.
- Proporciona un excelente medio para publicidad.



**Tolerancias en las dimensiones del saco:**

La Asociación de Productores de Sacos de Papel ha definido las siguientes tolerancias para las dimensiones de los sacos, siendo consistentes con la norma ISO 8367-1.

Largo del saco	+ - 8 mm
Ancho del saco	+ - 5 mm
Ancho del fondo	+ - 5 mm
Ancho de la válvula	+ 3 - 0 mm

**Formulas para el cálculo del volumen de un saco (en litros):**

[Calculados en base a estudios empíricos realizados en Estados Unidos y Europa]

**Saco plano**  
Boca abierta con fondo cosido  $V = AS^2 \times [0.3079 \times LS - 0.1508 \times AS - 15.9] / 10^6$

**Saco con fuelle**  
Boca abierta con fondo cosido  $V = (AS + F)^2 \times [0.3079 \times LS - 0.0215 \times F - 0.1508 \times (AS + F) - 15.9] / 10^6$

**Saco plano**  
Boca abierta con fondo pegado  $V = AS^2 \times [0.3046 \times LS + 0.057 \times AF - 0.148 \times AS + 10.66] / 10^6$

**Saco plano.**  
Cierre valvulado con fondo pegado.  $V = AS^2 \times [0.2668 \times LS + 0.4047 \times AF - 0.1399 \times AS] / 10^6$

**Saco plano.**  
Cierre valvulado con fondo cosido.  $V = AS^2 \times [0.3046 \times LS + 0.057 \times AF - 0.148 \times AS + 10.66] / 10^6$

**V:** volumen, **AS:** ancho de saco, **LS:** largo de saco, **F:** ancho del fuelle, **AF:** ancho de fondo

Rango de validez de las fórmulas:

	Ancho de saco	Largo de saco	Ancho de fondo
<b>Mínimo</b>	350 mm	500 mm	100 mm
<b>Máximo</b>	650 mm	1200 mm	200 mm

Fuente: Propasa S.A. / Informativo técnico: <http://www.propa.cl/infotec.asp#>

**Sacos inflables para asegurar cargas:**

Inspirándose en los sacos de papel para envasar productos se han desarrollado estos otros sacos que sólo envasan y transportan aire, pero el aire bien repartido y expandido en una carga también es una cuestión digna de tener en cuenta. Cuando un *pallet* viaja en contenedores en un gran navío por el mar, es sometido a una serie de movimientos bruscos, balanceos, etcétera; que hacen peligrar la llegada en condiciones de la carga hasta su destino. Los sacos de papel sirven para evitar los movimientos de los *pallets* dentro de los contenedores. Se colocan entre los *pallets* desinflados y se inflan a presión una vez colocados apretando los *pallets* contra si o contra las paredes del contenedor. Normalmente estos sacos son de grandes dimensiones, llevan una válvula para poder dejar pasar el aire a presión y se fabrican con más de dos capas de papel para dar dureza y una de plástico para evitar la fuga del aire.

## Tubos de papel

Los tubos de papel tiene gran presencia en la industrial del envase y embalaje, ya que proporcionan ventajas considerables con respecto a otros materiales, entre las cuales destaca el costo de fabricación y sus propiedades físicas, se le pueden añadir diferentes aditivos para resistir la humedad y se pueden laminar con películas de plástico y metal, con el fin de poder sellar al vacío como lo ofrecen otros tipos de material para envase (plástico, el vidrio y el metal).



En esta ilustración se puede ver la versatilidad que ofrece este producto, en cuanto a diámetros, formas, espesores, acabados, aplicaciones, etcétera.

También son parte imprescindible en la mayoría de los procesos industriales de bobinado, prácticamente la totalidad de los papeles y cartulinas, películas, textiles, alfombras, papeles murales, membranas de construcción, anillos de cartón para cinta adhesivas, etiquetas, portaplanos, tubos para mensajería y construcción, embalaje de componentes eléctricos, papel higiénico y muchos otros productos que se presentan en rollos utilizan este insumo como parte de su proceso productivo.





Por su forma se utilizan para envasar una gran cantidad de productos como galletas, botanas y productos en polvo y granulados,

Actualmente se han conseguido nuevos e interesantes envases a partir de las nuevas tecnologías y de la investigación constante de nuevos materiales como kraft, celulosa, cola, complejos, aluminio, papeles vírgenes, etcétera. Todas estas innovaciones permiten que los envases sean ecológicos y eficaces.

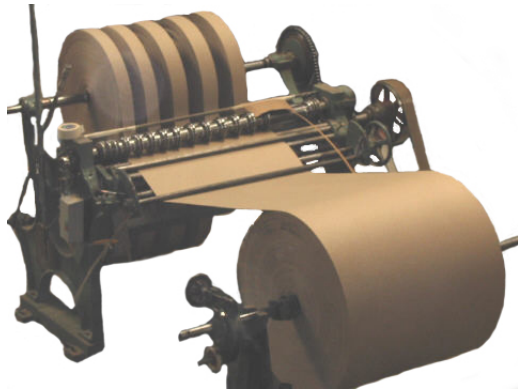


Tubos también llamados bobinas son parte imprescindible en la mayoría de los procesos industriales de bobinado, prácticamente la totalidad de los papeles, películas y textiles utilizan este insumo.

Fuente: *Spiral Winder*

### Proceso productivo

La principal materia prima utilizada en la fabricación de tubos son los papeles *liner* de gramajes superiores a los 200 gramos, conteniendo una gran proporción de fibra reciclada, los que se dimensionan en forma de cintas de distintos anchos y espesores.



Máquina cortadora de papel *kraft*, su principal función es la de cortar una bobina de papel en varias secciones, con el fin de conseguir el ancho requeridos para la fabricación de tubos ya sea en espiral o en paralelo.

Fuente: *Spiral Winder*

Existen básicamente dos formas de obtener tubos, en la primera se enrolla el papel en forma de espiral. En la segunda se enrolla el papel en paralelo, la primera es la que tiene una mayor aceptación, ya que ofrece mayores ventajas tanto estructurales como económicas.



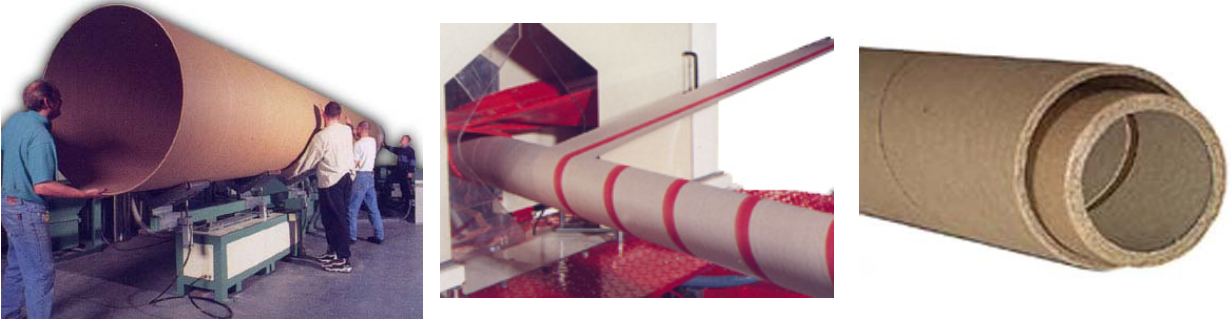
Fabricación de tubos en espiral



Tubos formados en paralelo

Fuente: PROPA división Tubos

Las cintas de papel se impregnan de adhesivo y, a través de un proceso continuo, se enrollan capa sobre capa en forma de espiral sobre un eje giratorio de acero, lo que va dando forma al tubo.



Del número y grosor de las capas de papel dependerá el espesor final del tubo y su correspondiente resistencia mecánica.

Fuente: *Spiral Winder*

Una vez formados los tubos son dimensionados de acuerdo al largo requerido, luego de lo cual pasan a través de un horno de secado para retirar el exceso de humedad, posteriormente son almacenados en paquetes o a granel para su posterior despacho a clientes.

### Dimensiones de los tubos



Entre las dimensiones más utilizadas como referencia para la clasificación de un tubo de cartón destacan:

**Longitud:** distancia que hay entre las caras del tubo, regularmente es dada en milímetros.

**Diámetro interior:** medida interna del diámetro del tubo, regularmente tomada en pulgadas.

**Espesor:** grosor de la pared que forma el tubo, establecida en milímetros.

**Acabado:** material con que ésta recubierto la superficie interna o externa del tubo.

Existen un sin fin de aplicaciones y presentaciones que se le pueden dar a los tubos de papel



Textiles



Alimentos



Cosméticos



Construcción

Fuente: Custom Paper Tubes

### Acabados

Se pueden dar distintos tipos de acabados tanto interiores como exteriores:

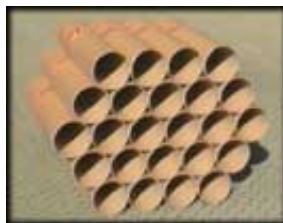
Forros en papel *kraft* (estándar), celulosa blanco (estándar), *cellophane*, papel acabado metalizado, papel celulosa tintado en toda la gama de colores, etcétera. Además, existe la posibilidad de preparar impresiones personalizadas.



Debido a su superficie es posible realizar fácilmente impresiones o adhesiones de material en la superficies de los tubos para personalizar el producto contenido

Fuente: Unique Art de México

De acuerdo al tipo de producto y las capacidades de recepción y almacenamiento, los tubos espirálicos de cartón pueden ser despachados en *pallets* de medidas estándar, en paquetes de dimensiones especiales o a granel.



Un importante inconveniente que presenta este tipo de envases es el elevado costo de transporte y almacenamiento para el fabricante y el distribuidor, ya que por su estructura no se pueden plegar, limitando así por cuestiones económicas sus posibilidades de exportación.



## La cartulina

Las cartulinas son papeles gruesos con gramajes mayores de 200 gr compuestas de una o varias capas de distintos materiales obtenidos de la celulosa cruda o blanqueada, de la pulpa mecánica o del papel reciclado. Por lo general son estucadas por una de sus superficies (caras) para poder imprimir bien sobre ellas. El estuco es una mezcla de compuestos químicos y minerales, que provee blancura y propiedades de impresión.



Piegos de cartulinas estucadas.

Actualmente, la cartulina es la principal materia prima para la elaboración de envases plegables, de tipo estuche, y contenedores o exhibidores comúnmente llamados *displays*. Los envases plegables y exhibidores de cartulina no sólo sirven como contenedor; también constituyen un eficaz vehículo promocional de los productos, facilitando su reconocimiento a través de la impresión de la marca, colores y motivos gráficos.

### Tipos de cartulinas

Existen diversos tipos de cartulinas, pero se distinguen dos grandes categorías: las cartulinas fabricadas a base de fibra virgen y las elaboradas con fibra reciclada; dentro de estas dos clasificaciones existen cuatro grandes familias:

**a) Cartulinas refinadas**, las cuales se elaboran exclusivamente con celulosa blanqueada y normalmente estucada por una cara. Son cartulinas con una excelente superficie de impresión, poseen buenas propiedades de conversión y son muy puras e higiénicas por el uso exclusivo de celulosa refinada.

**b) Cartulinas sin refinar o crudas**, elaboradas solamente con celulosa sin blanquear, por lo cual tienen regularmente el reverso color café. Estas cartulinas pueden ser estucadas en caso de requerir impresión y poseen una fuerte resistencia al rasgado, por lo que se usan generalmente para el envase y transporte de botellas múltiples o latas de bebidas.

**c) Cartulinas para plegar**, se componen de una o varias capas intermedias de pulpa mecánica y celulosa en las capas exteriores. La cara de estas cartulinas son de celulosa blanqueada estucada y el reverso puede ser de celulosa blanca estucada o sin estucar, o celulosa cruda.

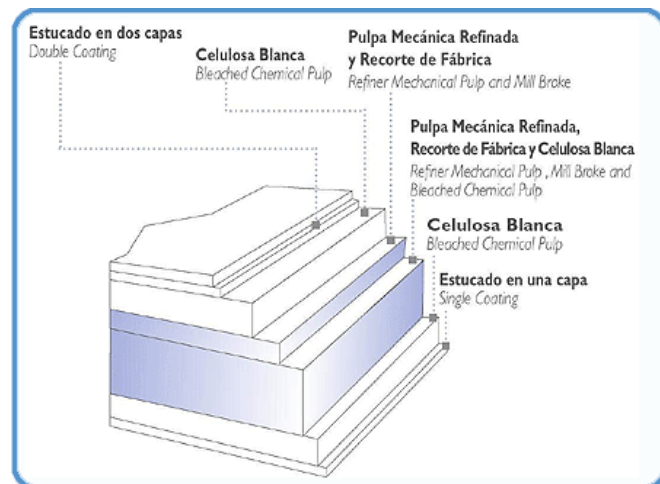
El uso de celulosa en las caras y pulpa mecánica en las capas interiores [o tripa] da lugar a una cartulina rígida, debido al efecto de viga “doble T” que resulta de la combinación de los dos materiales. Estas cartulinas pueden ser de reverso blanco [GC1], crema [GC2] o café [CKB], y son usadas principalmente para la fabricación de estuches y *displays*.

**d) Cartulinas recicladas**, están compuestas de celulosa blanca estucada en la cara, papel reciclado al centro y celulosa o papel reciclado en el reverso, existe una gran gama de cartulinas producidas de este modo, con distintos niveles de calidad, dependiendo de la composición y calidad de fibras recicladas utilizadas.

Diagrama de la composición de una cartulina refinada.

La mayoría de las cartulinas independientemente del tipo están conformadas por distintas capas dependiendo de las propiedades físicas, ópticas, mecánicas, entre otras que se requieran para desempeñar eficientemente su función.

Fuente: [www.papelnet.com](http://www.papelnet.com)



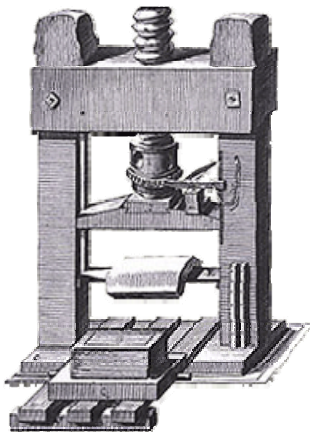


## Los envases plegables

El uso principal de la cartulina en la industrial del envase y embalaje se encuentra en el desarrollo de envases plegables, los cuales regularmente suelen utilizarse junto con el papel, la cartulina o el cartón además películas o materiales plásticos; ya que de esta manera se pueden sumar las propiedades que ofrecen ambos materiales.



Este tipo de materiales permite obtener formas y aplicar gráficos de elevada complejidad a relativamente bajos costos.



La primera aplicación de un material plegable, en la industria del envase nace con la invención del papel, aplicándose a la envoltura de diversos productos, pero el primer avance tecnológico significativo lo da Gutemberg en Alemania con la invención de la imprenta tipográfica, y las primeras aplicaciones al campo de las etiquetas y envolturas rotuladas utilizadas para conformar paquetes.



Una de las principales características de los envases plegables es que pueden adoptar diversas formas, debido a que tanto el papel como la cartulina son láminas, constituidas por un entramado tridimensional de fibras de celulosa y otras sustancias [cargas minerales, adhesivos, almidón, colorantes, etcétera] que permiten mejorar las propiedades del material y hacerlo apto para el uso al que está destinado.



Las láminas de celulosa se pueden plegar y suajar fácilmente en comparación con otros materiales como el metal, además de que usualmente se conforman en estructuras multicapa,<sup>23</sup> cuyas propiedades son una resultante compleja de los siguientes factores:

- El tipo de material usado en cada capa que conforma la estructura multicapa.
- Las propiedades fisicoquímicas individuales del material utilizado para conformar la lámina de papel, cartulina o cartón corrugado.
- El calibre o espesor que conforma cada capa con respecto del calibre total de la lámina multicapa.
- El orden en que se disponen las capas que conforman el laminado.
- El proceso de producción utilizado para cohesionar las diferentes capas que componen el laminado.

<sup>23</sup> Ver página 99 Tipos de cartulinas

Según lo mencionado anteriormente, la capa externa que va a estar en contacto con el ambiente o con las manos del consumidor, puede ser una laca de sobreimpresión o la superficie externa de un papel o de una película plástica, y no necesariamente las tintas que configuran el diseño gráfico a menos de que no exista laca de sobreimpresión y se trate de una impresión de superficie; la capa interna es la que queda fuera de la vista del envase y generalmente está en contacto directo con el producto; las capas intermedias son todas las localizadas entre las dos anteriores, e incluyen las tintas que se ven desde el exterior.

En términos generales, las funciones de las capas descritas en el párrafo anterior son las siguientes:

#### **Capa externa**

- Soporte estructural
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia al calor durante el sellado
- Apariencia del envase

#### **Capas intermedias**

- Hermeticidad
- Rigidez
- Cuerpo
- Cohesión entre capas
- Adhesión entre capas
- Resistencia mecánica
- Preservación de propiedades organolépticas.

#### **Capa interna**

- Contacto directo con el producto
- Cierre del envase sellado



Los envases plegables, como todos los envases, tienen características favorables y adversas, tanto para su diseño como para su fabricación y comercialización, pero sin lugar a dudas este tipo de envases permiten optimizar las propiedades de barrera para dar una protección adecuada al producto mediante la adhesión de distintos tipos de acabados realizados con materiales plásticos esencialmente, lo que les permite ser una alternativa factible para fabricar envases o embalajes para todo tipo de productos: frescos, procesados, sintéticos, etcétera, utilizando casi cualquier tipo de tecnología, también se pueden constituir en procesos integrales de alta y baja productividad requiriendo menos recursos económicos, humanos y de herramientas y accesorios.

Estos envases ofrecen una mayor efectividad a los procesos de comercialización, entre otras razones porque:

- Admiten una gran variedad de presentaciones finales.
- Ofrecen una amplia gama de posibilidades de diseño tanto gráfico como formal.
- Permiten la diversificación de tamaños relativamente a bajo costo en comparación de otros materiales al no requerir necesariamente herramental muy sofisticado.
- Ofrecen un mayor impacto visual al permitir distintos procesos de impresión, corte y grabado en la misma superficie.
- Evidencian adulteraciones fácilmente.
- Permiten optimizar los costos de envase.
- Brindan condiciones óptimas de higiene.
- Pueden transportarse y almacenarse plegados antes de ser utilizados.



Este tipo de envases utilizados responsablemente pueden ser un medio eficaz para reducir los desperdicios al ser posible su reciclado



Entre las principales desventajas que presentan los envases plegables se puede decir que son fácilmente deformables, y por tanto no son adecuados para productos sensibles a golpes o choques, a menos de que se utilicen conjuntamente con elementos protectores de pulpa moldeada de celulosa, poliestireno, ya sea espumado o laminado en burbuja o se utilice cartón corrugado para estructurar el envase; pero hay que tener cuidado, ya que estos productos pueden ser difícilmente reciclables si están conformados por muchas capas de diferentes materiales que debido a su estructura compleja sus componentes son difíciles de separar. Esto se compensa en parte con los usos alternativos que se le puede dar a la basura como puede ser la fabricación de materiales para relleno o de construcción.



Los envases plegables de celulosa son una excelente alternativa que permite a quienes intervienen en el proceso de desarrollo desde el diseño hasta el reciclaje del producto optimizar la comercialización para competir y crecer rentablemente en el actual mercado cada vez menos regional.

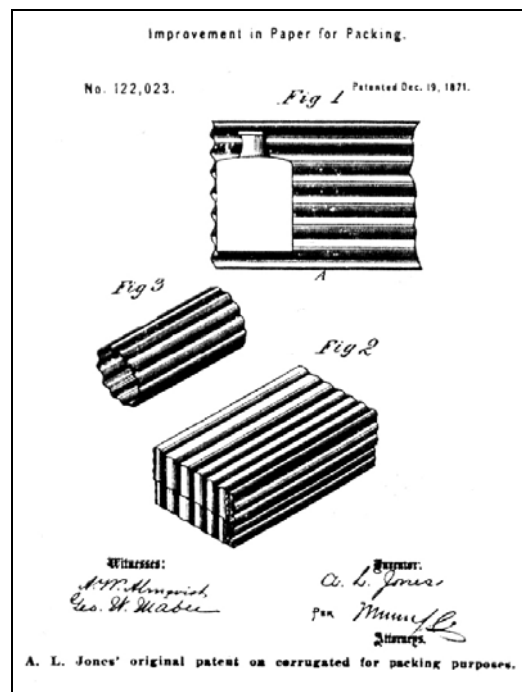
El envase plegable es un producto que por su naturaleza se puede manejar en máquinas de envolturas o de formado, llenado y sellado, que está constituido por uno o más de los siguientes materiales básicos: papel, celofán, aluminio o algún polímero, y que puede tener una presentación para el consumidor en rollos, bolsas, hojas, etiquetas o envolturas semi y rígidas, ya sea en forma impresa o sin impresión, además pueden o no contar con soporte en el interior para estructurar su geometría por medio de elementos adicionales.

## El cartón corrugado

### Origen

El cartón es uno de los materiales de envase y embalaje más antiguos y utilizados en ésta industria y su presencia no esta amenazada por nuevos materiales, aunque por su costo relativo hay varias aplicaciones que se están desarrollando para sustituirlo, de cualquier forma el cartón corrugado es uno de los embalajes más utilizados para contener productos.

La historia del cartón corrugado inicia a finales del siglo XIX, cuando este material fabricado a partir del papel *kraft* se utilizó para resolver la creciente demanda de proteger, envasar y comercializar los nuevos artículos desarrollados en este periodo. Gracias a las propiedades de este material, el cartón corrugado resultó ser una excelente respuesta para tal fenómeno, y a pesar de los grandes cambios tecnológicos a lo largo del tiempo el cartón corrugado se sigue elaborando a partir de los mismos principios con los que originalmente se desarrolló.



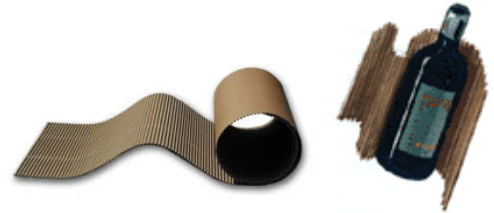
Primera patente de cartón corrugado registrada el 19 de diciembre de 1871 por Albert L Jones en Estados Unidos, la cual servía para contener una botella de vidrio



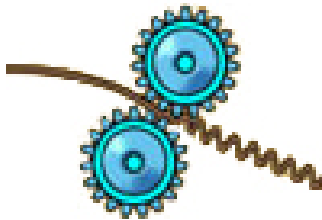
En 1856 dos ingleses, Healey y Allen, consiguieron la primera patente conocida para fabricar y usar cartón ondulado. El papel se introducía a mano a través de una máquina manual muy simple que constaba de dos rodillos ondulados. El resultado fue un papel ondulado que se utilizó para el refuerzo interior de sombreros de copa.



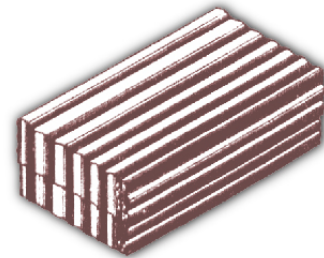
Para 1874 O. Long saca una patente en EE.UU. para material corrugado con una cara lisa que consistía en una hoja ondulada encolada a una cara de soporte.



Más tarde en 1881 *The Thompson & Norris company* desarrolla una máquina para hacer corrugado de una cara, utilizando rodillos calentados por medio de vapor y una segunda máquina denominada *empastadora*, para convertir el material de una cara en un material de doble cara añadiendo una segunda hoja de papel. Este proceso de fabricación es el mismo que conocemos en la actualidad. La primera máquina opera desde 1883.



Una década más tarde en 1894 se crean las primeras cajas de cartón corrugado con suaje, las cuales son aceptadas por la *Wells Fargo* en los ferrocarriles expreso americanos, como cajas de poco peso para envío terrestre, en el mismo año, se aceptaron los embarques de lámparas en cajas de cartón ondulado.



Hacia 1895 se fabrica la primera máquina corrugadora continua de dos caras, la cual fue desarrollada por Jefferson T. Ferrer de la *Sefton Manufacturing Company*, pero fue hasta 1903 cuando comenzó a producir satisfactoriamente sus primeras producciones.

En 1909 se crean los clichés de impresión en goma, y en 1960 se inventa la impresora-pegadora-plegadora en flexo.

## Conformación

El cartón corrugado es una estructura formada por un nervio central de papel ondulado llamado *flauta*, reforzado externamente por dos capas de papel (*liners* o *tapas*) pegadas con adhesivo en las crestas de la flauta.

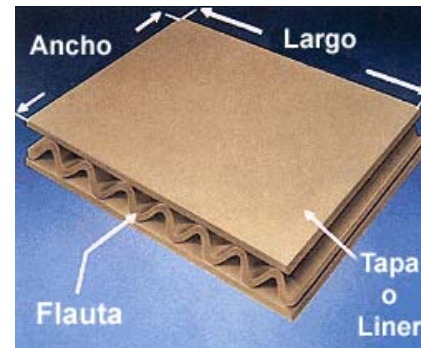
### Elementos que integran el cartón corrugado

**Hoja:** es una lámina de cartón corrugado, plana, definida por sus medidas de ancho y largo. El ancho será siempre paralelo a la flauta.

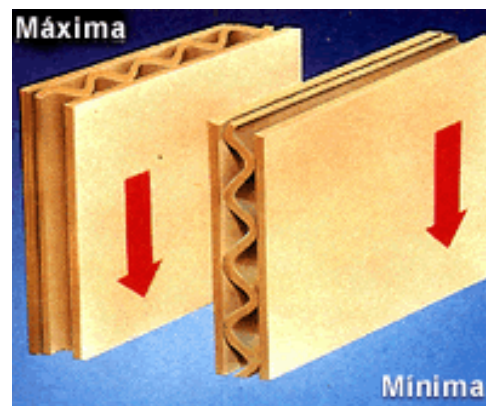
**Flauta:** es un papel ondulado formado en una máquina corrugadora, para un posterior pegado a elementos planos (*liners*).

**Tapas (*liners*):** es el o los elementos planos del cartón corrugado.

**Espesor de la hoja (calibre):** es la medida entre las dos tapas externas de una plancha de cartón corrugado. Se expresa siempre en milímetros.



El cartón corrugado es un material ligero, cuya resistencia se basa en el trabajo conjunto y vertical de estas tres láminas de papel. Para lograr una mayor resistencia, la flauta del cartón corrugado tiene que trabajar preferentemente en forma vertical, aunque no éste factor no es determinante ya que se puede compensar con las propiedades físicas del material con que se fabrica la flauta.

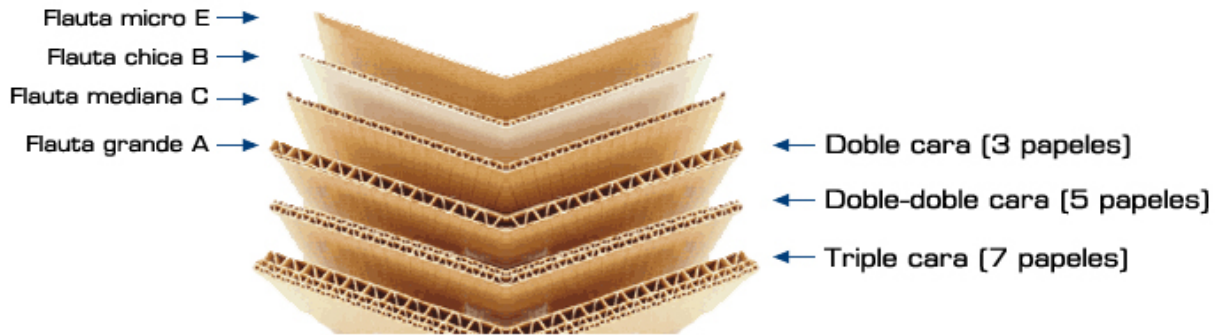


Resistencia a la compresión

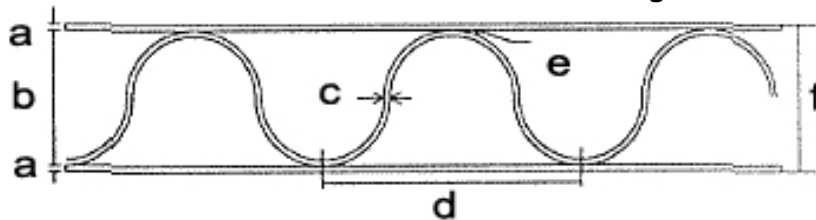
El cartón corrugado pierde su resistencia si la flauta sufre aplastamientos o quebraduras producidos por fuerzas externas.

## Tipos de cartón corrugado

Dentro de la gran variedad de posibilidades que el cartón corrugado ofrece, podemos distinguir principalmente los siguientes tipos:



### Corte transversal de un cartón corrugado



a. Liner b. Alto flauta c. Calibre de la flauta d. Paso e. Pegamento f. Espesor de la hoja

Tipos de cartón corrugado				
Tipos	Perfil	Grosor promedio	Paso	Nº flautas por m
<b>A</b>	grande	4.5 mm	8.6 a 9.1 mm	110 a 116
<b>C</b>	mediano	3.7 mm	7.3 a 8.1 mm	123 a 137
<b>B</b>	chico	2.6 mm	6.3 a 6.6 mm	152 a 165
<b>E</b>	micro*	1.5 mm	3.2 a 4.3 mm	294 a 313

\* Se caracteriza porque permite obtener una mejor impresión en su superficie.

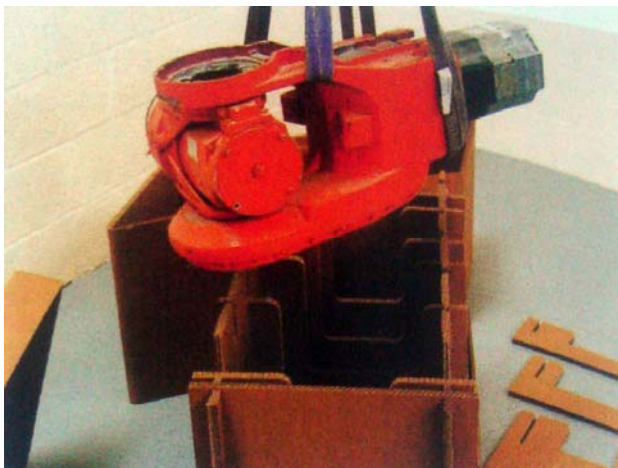
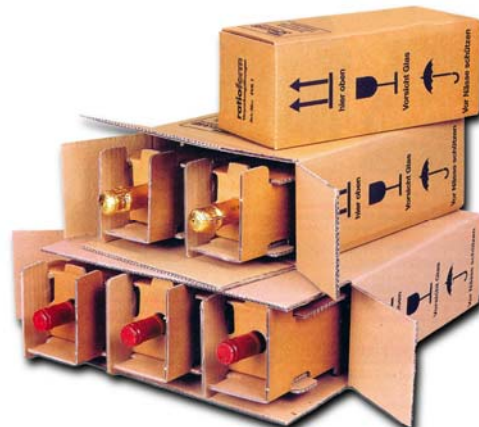
El tipo de flauta está determinada en función del uso que se le otorga al corrugado, partiendo de los cuatro tipos de flautas. Éstas se asignan de acuerdo a la utilización que se le dará a cada caja y, por supuesto, al tipo de producto que contendrá.

**Corrugado sencillo:** es una estructura flexible formada por un elemento ondulado (flauta) pegado a un elemento plano (*liner*).



**Corrugado simple:** es una estructura rígida formada por un elemento ondulado (flauta) pegado en ambos lados a elementos planos (*liners*).

**Corrugado doble:** es una estructura rígida formada por tres elementos planos (*liners*) pegados a dos elementos ondulados (flautas) intercalados.



El uso principal del cartón corrugado es el de embalar productos, ya que por sus conformación estructural puede utilizarse para proteger productos tan delicados como cristalería hasta maquinarias de varias toneladas con gran éxito.

Fuente: [www.abc-pack.com](http://www.abc-pack.com)



## Proceso de fabricación de la hoja de cartón corrugado



El cartón corrugado es un material ligero, cuya resistencia se relaciona con el trabajo conjunto que realizan las tres láminas de papel que la conforman.

El proceso comienza cuando el papel, que viene en bobinas de 1500 kilos aproximadamente, se monta en las distintas porta-bobinas existentes a lo largo de la máquina corrugadora.



*Ver el esquema "A", Pág. 113*



*Ver en el esquema "B" Pág. 113*

Una vez que las bobinas de papel se encuentran en sus respectivas ubicaciones, se procede a empalmar la flauta en el cabezal. Ahí ocurren dos procesos simultáneos. En el primer proceso, se forma la flauta y paralelamente, ésta se impregna con una película delgada de adhesivo. Posteriormente, la flauta se encuentra con la tapa inferior o *liner* interior y se forma el cartón corrugado sencillo o, como se le denomina, *single face*.

A esta altura del proceso, el cartón está conformado por la flauta y la tapa interior. Lo que corresponde ahora es pegar la última tapa o *liner* exterior. En caso de que el proceso termine en esta etapa, el producto que se genera es, como se mencionó antes, el cartón corrugado sencillo para embalaje.



*Ver el esquema "C", Pág. 113*



Fotografía 1

Siguiendo con el proceso, el cartón sencillo es acumulado en el puente de la corrugadora [fotografía 1].

Posteriormente viaja por una cinta transportadora (fotografía 2) que arrastra el material hasta encontrarlo con la última capa o liner exterior del cartón corrugado.



Fotografía 2



Ver el esquema "D" Pág. 113

A esta altura del proceso, las tres capas se encuentran unidas entre sí, y pese a que el cartón está prácticamente terminado, se debe quitar la humedad que existe ya que el almidón que se encuentra entre sus capas aún debe secarse.

Lo que procede entonces es secar el almidón y para ello, el cartón ya formado se ingresa a la mesa de secado, la que en su superficie contiene planchas de acero a muy alta temperatura. Esto hace que el almidón gelifique y las capas de papel queden definitivamente pegadas y sin posibilidad de poder separarse sin que este se rasgue.



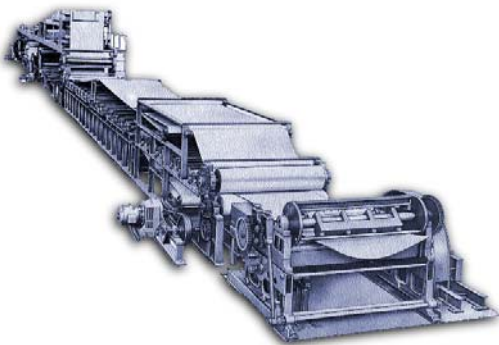
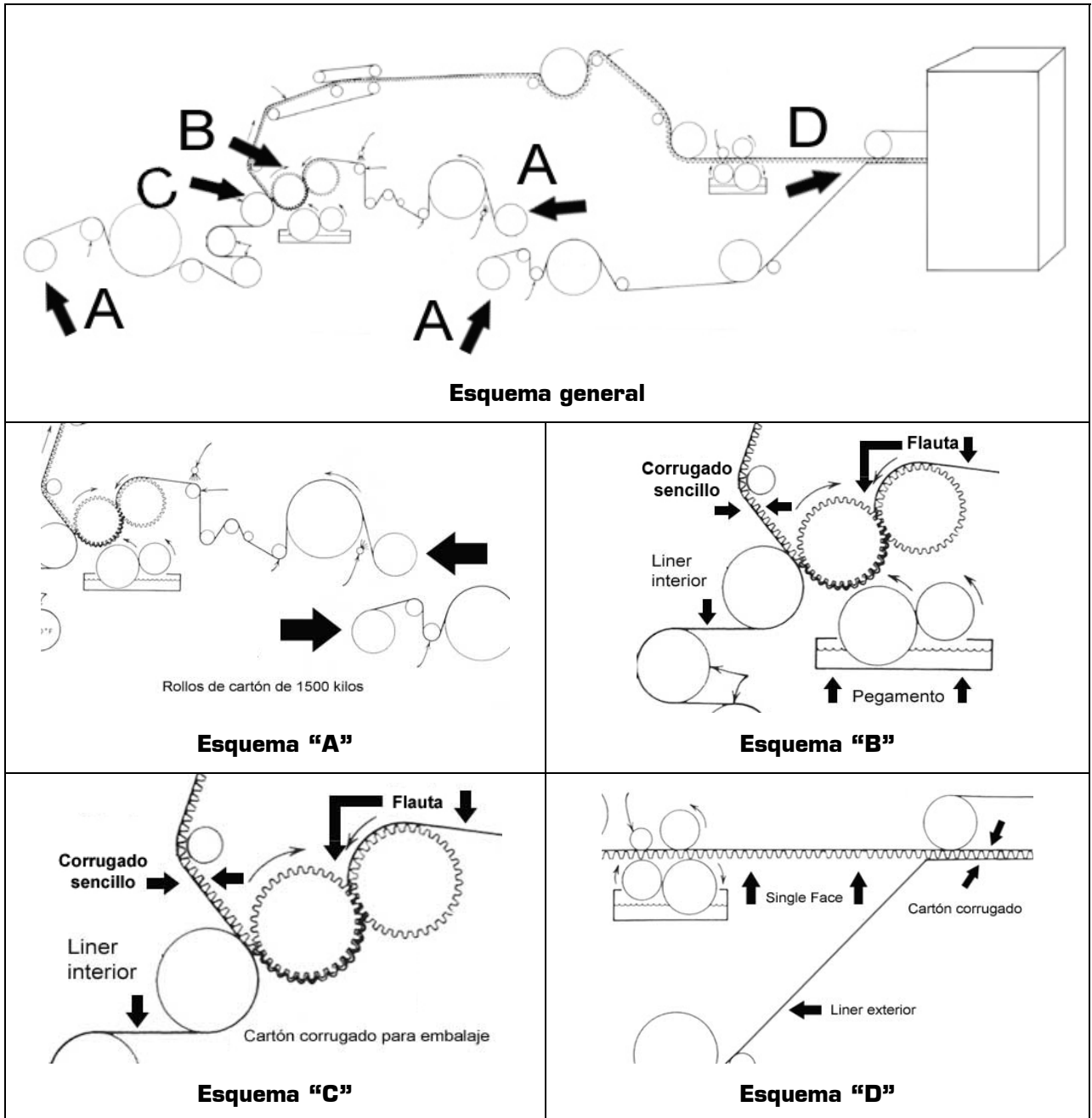
Lo que procede ahora es simplemente cortar la plancha al largo que se requiera, en donde se establecen las dimensiones de la caja. Este proceso es realizado por una guillotina, la cual corta según las necesidades requeridas.



Al finalizar este proceso, el cartón se encuentra en condiciones de poder ser utilizado para la fabricación de las cajas de cartón.

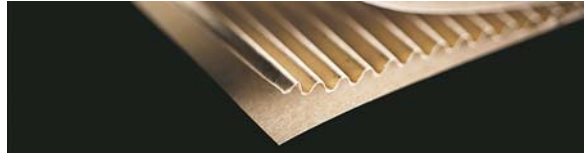


## Diagrama del proceso de fabricación del cartón corrugado



Máquina corrugadora de alta demanda  
 Velocidad media anual de 200 – 230 metros por minuto.  
 Fuente: Cartiflex

## Papeles utilizados en el cartón corrugado



En la fabricación de las cajas de cartón corrugado se utilizan dos tipos de papeles: los que van a formar las paredes o *liners* y los que brindan el espesor del corrugado o papel flauta, los cuales varían en gramaje, color (blanco o café), acabado de superficie y tipo de fibra.

### **Papeles *liner*** [de 126 a 440 g/m<sup>2</sup>]:

- *Kraft liner*. Es el papel de mayor resistencia mecánica, está compuesto por un alto porcentaje de fibra virgen y una pequeña proporción de fibra reciclada.
- Tapa de celulosa blanqueada. Posee características cercanas al anterior y tiene, además, un mejor terminado por métodos químicos.
- *Test Liner*. Posee una resistencia mecánica menor que el *kraft liner*, ya que está constituido por fibra reciclada. Es un papel de superficie irregular, su uso es ideal cuando no existen mayores requerimientos de impresión; asimismo, y cuando las exigencias de resistencia para una caja no son muy altos, su rendimiento es óptimo. Se trata de un papel más económico en comparación con los papeles *kraft liner* de similar gramaje.

### **Flauta de papel** [de 90 a 195 g/m<sup>2</sup>]

- Flauta semi-química. Es un papel que ha sido sometido a procesos semi-químicos de fabricación, lo que le confiere mejores propiedades físico-mecánicas como mejor rigidez y menor porosidad.
- Flauta corriente. Su proceso de fabricación es a partir de papel reciclado cien por ciento.

## Dimensiones de la plancha

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones de una plancha de cartón corrugado se expresan, en mm como sigue:

1º dimensión x 2ª dimensión

1º dimensión = paralela a las líneas de pegado

2ª dimensión = perpendicular a las líneas de pegado

### Versiones de un modelo

Algunos tipos de cajas pueden tener versiones derivadas, sin necesidad de crear un nuevo modelo. En este caso se debe añadir un sufijo al número básico de modelo separado por un guión, ejemplo: 0201-2

Una versión puede ser única de un fabricante particular.

### Combinación de tipos

Los modelos mostrados son los tipos básicos de cajas de cartón.

Si el diseño final es una combinación de dos o tres modelos básicos, por ejemplo:

La disposición de solapas, pueden describirse como sigue:

Solapas superiores como en 0204. Solapas inferiores como en 0215.

Este modelo puede también ser descrito como 0204/0215 [solapas superiores / solapas inferiores].

### Modelos y junta de fabricante

Los planos de los desarrollos con los distintos modelos de este código, pueden, dependiendo de la junta del fabricante elegida, precisar modificaciones, algunos modelos pueden tener una junta de fabricante encolada, grapada o pegada con cinta, una junta con estas características puede ser tanto una extensión del panel tanto corto como del largo.

## El ciclo del cartón corrugado



## Principales aplicaciones

### La caja de cartón corrugado

Es un embalaje rígido formado por una o más hojas de cartón corrugado, unidas o solamente suajadas, para permitir los dobleces que formarán las caras.

**Paredes:** cualquier cara de una caja, excepto la tapa o el fondo. Las dos paredes de área mayor se llaman laterales y las dos de área menor se llaman cabezales.

**Solapas:** partes de la caja que se doblan para formar la tapa y el fondo. Las pestañas de los cabezales, por doblarse primero, se llaman internas; las pestañas de los laterales, por doblarse sobre las pestañas de los cabezales, se llaman *pestañas externas*.

**Lengüeta:** extensión de corte especial, en una o dos paredes internas o externas de la caja, para ser pegada o cosida a la otra pared externa, formando la unión de fabricación de la caja. Puede colocarse por el interior o exterior de la caja.

### Dirección de flauta en caja

Las cajas de cartón corrugado pueden ser fabricadas considerando la dirección de la flauta en forma vertical u horizontal, la resistencia de una caja de cartón corrugado no se encuentra sólo en la dirección de la flauta, sino en el tipo de flauta, así como de las dimensiones de la caja.

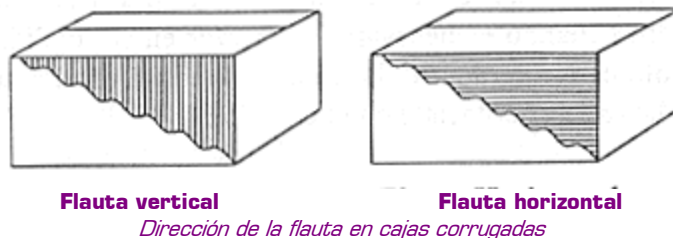
Las cajas de cartón corrugado se deben diseñar considerando el tipo de producto y armado que puede ser manual o automático, que son los tipos más usuales de cajas corrugadas.



De estos diseños el más común es el de suaje regular, puesto que dada su forma es el que por proceso de fabricación resulta más económico. Otro elemento que se debe definir en el diseño de una caja de cartón corrugado es cómo se unirá la ceja de unión, puesto que esta puede unirse por adhesivos o engrapado.

La forma engrapada es utilizada cuando se carga un peso excesivo mientras que en cargas normales se utiliza adhesivo, siempre teniendo en cuenta aspectos como afectación de humedad o temperatura, ya que en el caso de adhesivos como el *hot melt* a muy altas temperaturas puede reblandecerse y despegarse. Estas temperaturas pueden presentarse sobre todo en la transportación de cajas cerradas.

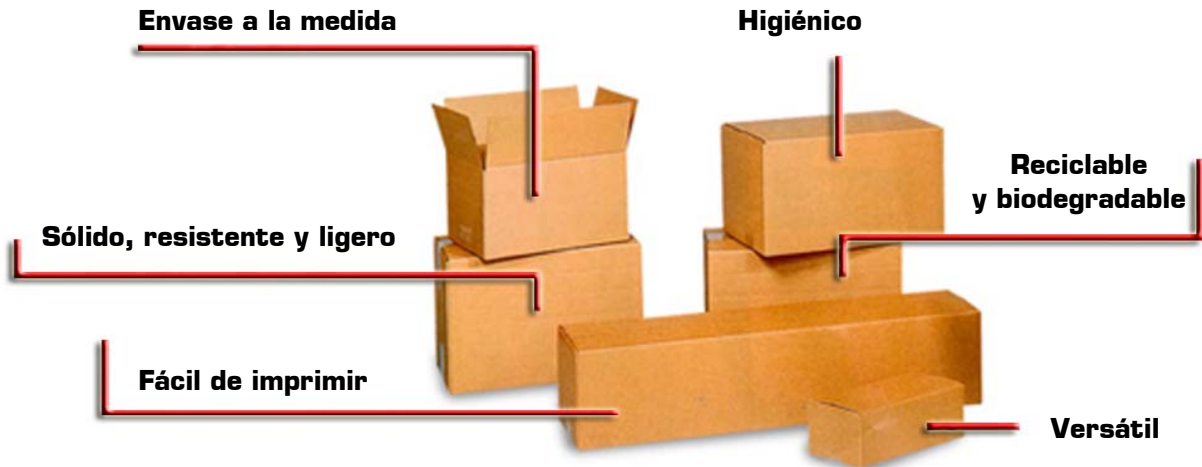
La ceja de adhesión puede estar unida en forma externa o interna, lo común es la ceja interna. Sin embargo, cuando es necesario conservar en su totalidad el volumen interno de la caja y la ceja resulta un estorbo, ésta es colocada en el exterior.



**Marcado:** hendidura, determinada por aplastamiento o por corte intermitente, hecha con una lámina especial, con o sin filo, para facilitar el dobléz uniforme de la hoja del cartón corrugado.

**Unión de fabricación:** unión, formada por medio de pegamento o elementos de unión [grapas, remaches, broches, etcétera] en las extremidades de la hoja suajada que forma la caja de cartón corrugado.

## Principales ventajas del cartón corrugado en los envases y embalajes



**Envase/embalaje a la medida;** tiene gran adaptabilidad en formas y tamaños: es posible fabricarlo fácilmente y a la medida de cada producto.

**Higiénico;** Proporciona uno de los modos más limpios de manipulación y transporte de productos en un ambiente fresco.

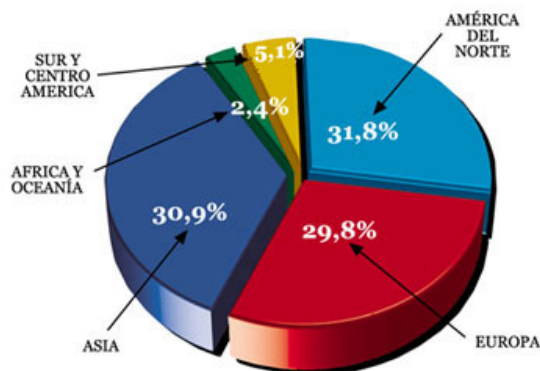
**Sólido, resistente y ligero;** protege los productos envasados, agrupa y facilita su transporte, así como su almacenamiento.

**Fácil de imprimir;** permite integrar información al consumidor de forma económica, es una eficiente herramienta de mercadotecnia, que promociona la marca y al fabricante del contenido.

**Reciclable y biodegradable;** Por su consistencia física y química es fácilmente reutilizable, ya sea como contenedor o como materia prima para fabricar nuevamente más productos.

**Versátil;** debido a sus propiedades, es el material más utilizado como embalaje en un sin fin de productos.

## Reparto mundial de la producción de cartón corrugado 2005













Total producción mundial:  $128,9 \text{ m}^2 \times 10^9$

Fuente: Asociación internacional de fabricantes de cajas de cartón, [www.iccanet.org](http://www.iccanet.org).




### Código internacional para las cajas de cartón

El código desarrollado por la Organización Europea de Cartón Corrugado [OECC], es un sistema oficial para sustituir largas y complicadas descripciones verbales de las cajas de cartón y diseños, por simples símbolos de comprensión internacional, sin atender al lenguaje u otras diferencias.


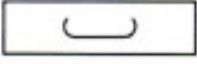

#### Líneas de corte, doblado, ranurado, etcétera

Símbolo	Código	Descripción
	<b>CL</b>	Contorno de las cajas armadas o líneas de corte en planchas
	<b>SC</b>	Cortes rasurados
	<b>CI</b>	Líneas de doblado (plegado hacia el interior)
	<b>CO</b>	Líneas de doblado (plegado hacia el exterior)
	<b>SI</b>	Líneas de corte-doblado (plegado hacia el interior)
	<b>SO</b>	Líneas de corte-doblado (plegado hacia el exterior)
	<b>DS</b>	Líneas con dos dobleces
	<b>PL</b>	Líneas de perforado
	<b>SE</b>	Líneas de corte intermitente
	<b>TP</b>	Perforaciones para desgarre

#### Unión de solapas o pestañas

Símbolo	Código	Descripción
	<b>SJ</b>	Engrapada
	<b>TJ</b>	Encintada
	<b>GJ</b>	Encolada

#### Orificios

Símbolo	Código	Descripción
	<b>PC</b>	Orificios totalmente recortados
	<b>UC</b>	Orificios parcialmente recortados hacia arriba
	<b>NC</b>	Orificios parcialmente recortados hacia abajo

#### Dirección de la flauta

Símbolo	Código	Descripción
	<b>FD</b>	Indicador de la dirección de la flauta

## Dimensiones de la caja



A menos que se indique lo contrario, todas las dimensiones se entienden como dimensiones internas en mm. En la forma:

### Largo (L) x Ancho (A) x Alto (H)

Largo (L) = La dimensión mayor al abrir

Ancho (A) = La dimensión menor al abrir

Alto (H) = La dimensión desde el extremo de apertura a la base [sin pestañas]

Las mediciones deben realizarse bajo condiciones climáticas normalizadas, sobre planchas lisas y desde el centro del hendido, teniendo en cuenta el espesor del material.

Para las cajas de tipo telescópico, la altura de la parte superior [tapa] debe darse como una cuarta medida tras una barra inclinada, por ejemplo:



**355 x 205 x 120/40 mm**

**(L) (A) (H) (h)**

## Esquineros

Un esquinero es un elemento muy útil en los sistemas de envase o embalaje, que se utiliza generalmente en las aristas de los productos para protegerlos de posibles daños y mejorar con esto las características de resistencia de la unidad de carga contra vibraciones o tensiones.



Con la sencilla utilización de esquineros de cartón, una carga estibada queda mejor protegida y mejor preparada para soportar las vibraciones a que se verá sometida durante el transporte y manipulación, porque las tensiones de las cintas fleje de polipropileno, o cincho plástico o metálico, quedan repartidas a lo largo del esquinero de cartón proporcionando una distribución de las fuerzas de tensado así como de las del mismo acomodo natural de las cargas por las oscilaciones y vibraciones.

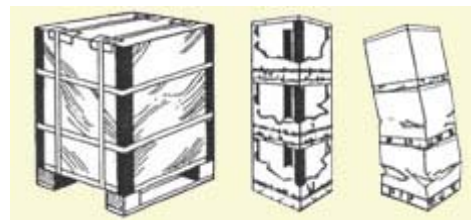
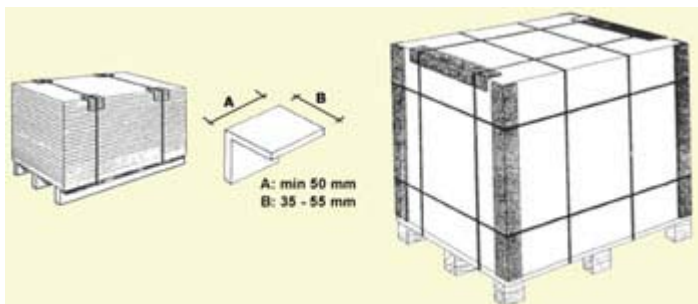
Fuente: Bisanpack

Utilizando esquineros de cartón se puede minimizar daños por:

- Golpes a la mercancía estibada
- Excesivas vibraciones a causa de la manipulación o el transporte
- Pérdida del soporte estructural de las cajas de cartón corrugado a causa de la humedad

Adicionalmente se puede obtener mayor:

- Estabilidad dimensional del conjunto de carga estibada
- Resistencia a los golpes en las esquinas
- Protección al permitir aplicar mayor tensión a las películas de embalaje tipo *stretch* o al fleje.
- Soporte de las vibraciones durante el transporte
- Ahorro en costos a causa de daños o maltratos de la carga.

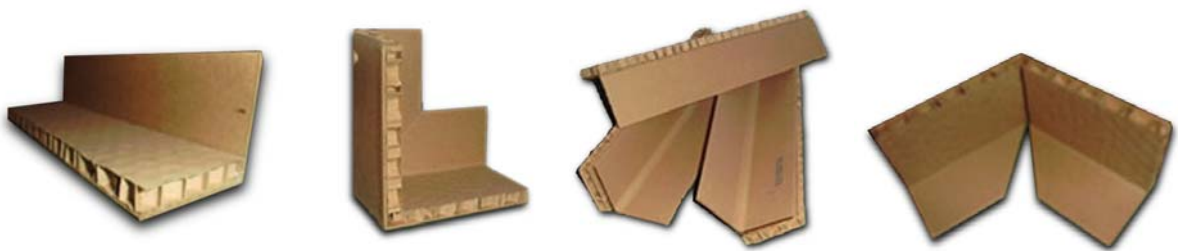


Carga con esquinero Carga sin esquinero

La existencia de este tipo de accesorios ofrece un abanico de posibilidades ante los problemas de embalaje.

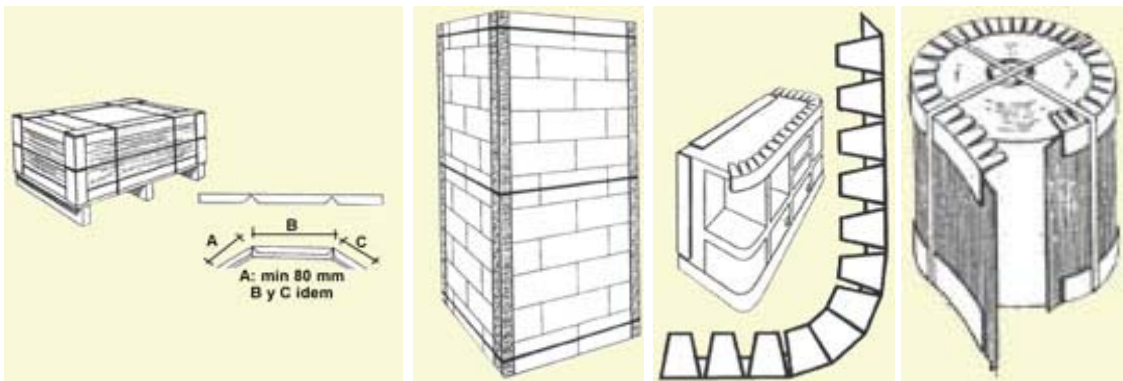


Los mejores esquineros se fabrican con cartón fibra porque son sólidos y resistentes, y al mismo tiempo más económicos en comparación con los fabricados en otros materiales tales como la madera o el metal; deben tener una medida aproximada entre 50 cm a 105 cm de longitud, con un ángulo de  $90^\circ \pm 5^\circ$ , y el ancho de las alas puede fluctuar entre 40mm a 50mm. El espesor o calibre del cartón se encuentra entre 2mm a 4mm  $\pm 0.1$ mm y depende básicamente de las necesidades de cada usuario.



Un aspecto muy importante a considerar en los esquineros de cartón corrugado es que deben estar fabricados con materiales que no afecten las características de la carga a proteger.

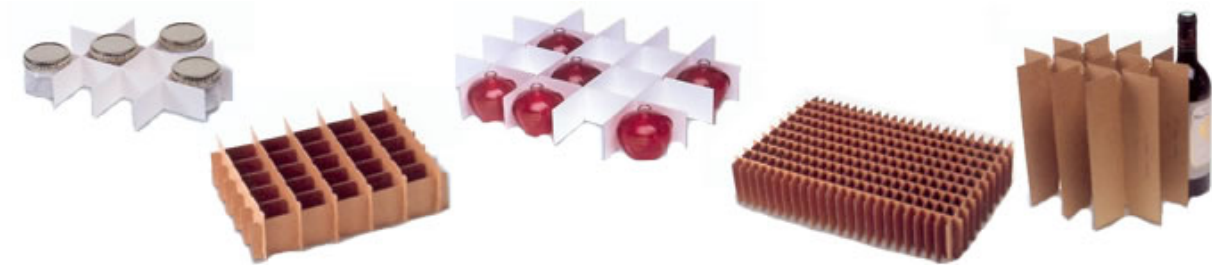
El cartón ya sea de fibra sólida o corrugado con que se fabrican los esquineros debe ser elaborado con materiales reciclables en mezclas bien balanceadas de pulpas químicas y mecánicas para garantizar sus propiedades físico-mecánicas. La posterior transformación como el suajado de los esquineros de cartón rígido permite la obtención de un perfil adaptable a formas poligonales y curvas, el cual es de gran utilidad en productos como muebles, cerámica y bobinas.



Los esquineros permiten el apilado de tarimas y aumentan la estabilidad y la consistencia de la unidad de carga, así como la protección del borde de bobinas y productos frágiles.

## Separadores

Un separador es un elemento destinado a proteger y acomodar unitariamente productos en el interior de un embalaje, puede servir adicionalmente para reforzar la estructura de la unidad de carga.

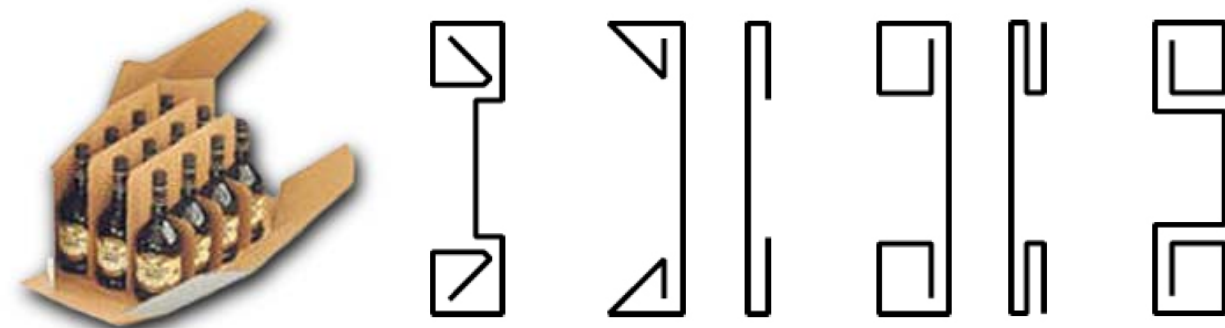


El uso de los separadores de cartón, permite proteger mejor productos frágiles, los cuales quedan protegidos y preparados para soportar vibraciones durante el transporte y la manipulación de la carga, la principal función de los separadores es absorber los esfuerzos de un sistema de envase o embalaje.

Utilizando separadores se puede minimizar daños por:

- Golpes entre los mismos productos que están dentro de un embalaje
- Excesivas vibraciones
- Pérdida del soporte estructural de las cajas de cartón corrugado a causa de la humedad

Al igual que los esquineros; los separadores ya sea de fibra sólida o de cartón corrugado deben ser fabricados con materiales reciclables en mezclas bien balanceadas de pulpas químicas y mecánicas para garantizar sus propiedades físico-mecánicas.



Los principales productos en los que utilizan los separadores son los envases de vidrio, los cuales por sus características físicas necesitan protección y aislamiento durante su transporte y manipulación.

## Los envases de celulosa con otros materiales

Debido a la polémica que puede presentarse al realizar una clasificación rígida de los envases desarrollados a partir de un solo material como puede ser la celulosa (pulpa moldeada, papel, cartulina y cartón corrugado), es importante mencionar que los sistemas de envases comúnmente se integran con elementos que forzosamente están constituidos de distintos materiales, debido a la necesidad de sumar propiedades para satisfacer de forma integral el correcto envasado de un producto.

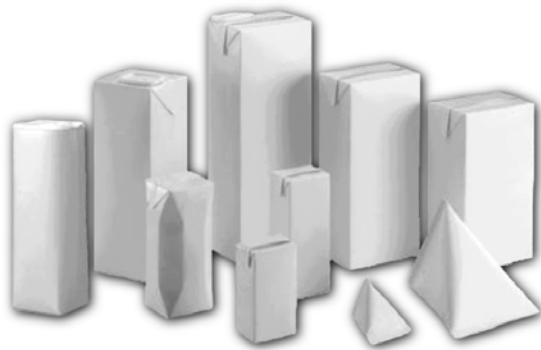


En ocasiones puede haber confusión en cuanto a la denominación que se le da a un determinado envase o embalaje, ya que algunos de los procesos de fabricación como la impresión, el suaje y el armado entre otros tienden a ser semejantes a los que se utilizan para transformar los materiales derivados de la celulosa; también el porcentaje de los materiales que integran un envases puede crear esta misma confusión.

Fuente: Sennheiser

Un caso interesante podría ser el de los envases desarrollados conjuntamente con celulosa y polímeros termoplásticos, como son los envases asépticos y los envases exhibidores, los cuales están conformados por diferentes materiales laminados unidos entre si por distintos procesos regularmente térmicos, en los cuales la celulosa es un elemento importante al aportar propiedades como la estructura y el soporte para el gráfico, pero no puede ser considerado el más o el menos importante, debido a que cada material cumple con una función específica e igualmente importante a los demás. A continuación se presentan brevemente las principales características de los envases asépticos y exhibidores:

**Envases asépticos**, en este tipo de envases los materiales que están presentes son generalmente capas de celulosa, películas de polímeros y laminados de aluminio, con los cuales se puede formar un sin fin de combinaciones, lo que les permite tener diferentes propiedades de conservación. Los productos contenidos en los envases asépticos son productos pasteurizados que cuentan con una fecha muy amplia de caducidad.

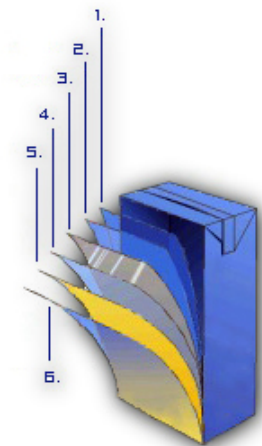


Familia de productos asépticos de la marca *Tetra pak*: *Tetra Top*, *Tetra Prisma*, *Tetra Brik*, *Tetra Flex* y *Tetra Classic*

En la capa de papel de los envases asépticos se imprime el gráfico, con la información que requiere el producto, haciendo las veces de una gran etiqueta, la cual queda protegida por una capa de polietileno.

Fuente: *Tetra pak*

El envase aséptico más conocido es el llamado *Tetra pak* el cual esta conformado por distintas capas de materiales laminados que en total suman setenta y cinco por ciento de celulosa, veinte por ciento de polietileno de baja densidad y cinco por ciento de aluminio,



Capas que componen el material del que están hechos los envases asépticos

**1. Polietileno, 2. Papel con gráfico, 3. Polietileno, 4. Aluminio, 5. Polietileno y 6. Polietileno.**

La capa de papel [2] proporciona rigidez al envase, mientras que la de aluminio [3] sirve como barrera eficaz contra el oxígeno y la luz. Las capas de polietileno evitan que el líquido salga y permiten que se pueda efectuar un buen cierre del envase.

Fuente: *Tetra Pak*

El *Tetra pak* clásico fue introducido al mercado en el año 1952 y el *Tetra Brik* en 1963, son parte de los objetos que el Museo de Arte Moderno de Nueva York esta considerando adquirir para exhibición permanente.

El propósito básico de estos envases es:

- La formación de envases y su llenado simultáneo en un proceso continuo de alta producción.
- El cerrado de dichos envases por debajo del nivel del líquido, de forma que éstos queden llenos.
- Proteger la bebida de la luz, la oxidación y demás factores nocivos para el producto contenido de forma tal que conserve el sabor y su valor nutricional inicial.
- Conservar el producto durante un largo período de tiempo (meses o años), sin necesidad de refrigeración.

Contrario a lo comúnmente se piensa este tipo de envases son susceptibles de ser fácilmente reciclados, esto se logra de de distintas maneras, como por ejemplo, se utiliza para:

- Fabricar paneles aglomerados, mediante la fragmentación de los envases. No se necesita de ningún material para pegar o aglomerar los trozos del envase, ya que el polietileno se derrite, actuando como adhesivo.

Mobiliario de oficina fabricado por la empresa RDB con aglomerado hecho a partir de material recuperado de envases asépticos.  
Fuente: [www.maplar.com](http://www.maplar.com)



- Elaborar papeles reciclados, a través de la separación de los diferentes componentes de los envases asépticos mediante un *hidropulper*<sup>24</sup> que mezcla los envases con agua a temperatura ambiente con lo cual se logra separar la celulosa del resto de los componentes y las fibras se vuelven a convertir en pulpa para fabricar papel kraft de alta resistencia.
- Recuperar energía por medio de la incineración, en este proceso los envases se pueden incinerar, con tecnología y procesos limpios, para generar energía [electricidad o calefacción], porque el cartón y el polietileno, que son los principales componentes de un envase aséptico *Tetra Pak*, son valiosas fuentes de combustible, por ejemplo, dos toneladas de éstos envases tienen el mismo contenido energético que una tonelada de petróleo. La energía contenida en un envase Tetra Pak de un litro equivale a la necesaria para que esta lámpara se mantenga encendida durante una hora y media<sup>25</sup>.
- Depósito en rellenos sanitarios, los envases asépticos ocupan poco espacio en depósitos sanitarios porque son fácilmente compactables, es decir, fáciles de doblar y prensar. Además son seguros y estables para ser depositados en ellos ya que no generan emanación de sustancias tóxicas.

<sup>24</sup> Máquina usada para separar las fibras de papel con las que se produce pasta reciclada de celulosa, que a su vez se transforma en papel y cartón, el hidropulpado es ampliamente usado para reciclar residuos de papel y cartones.

<sup>25</sup> Véase *Ciclo de vida del envase, Tetra Pak, Chile, 2006* - [http://www.tetrapak.cl/medio\\_ambiente/ciclo\\_envase.html](http://www.tetrapak.cl/medio_ambiente/ciclo_envase.html)



## Envases Exhibidores

Son los envases que tienen la característica de mostrar el producto contenido a través de una lámina generalmente termo-plástica y traslúcida que brinda estructura y protección al producto contenido. En este tipo de envases se encuentran los llamados *blister pack*, *skin pack* y *clamb shell* entre otros, los cuales comúnmente se utilizan con papel o cartulina que contienen el desarrollo gráfico del envase y la información referente al producto.<sup>26</sup>



Los envases exhibidores se desarrollaron para la comercialización de productos en centros comerciales de autoservicio, a pesar de que permiten visualizar al producto proporcionan una eficaz protección y evidencian fácilmente la apertura prematura del producto.

- **Skin pack**, este uno de los envases exhibidores más económicos, su calidad depende básicamente del soporte de cartulina o cartón que se utilice. En el caso de contener alimentos, se pueden utilizar películas con barreras de gases.
- **Blister pack**, se utiliza usualmente para el envasar medicamento como pastillas aunque se puede utilizar con otro tipo de productos pequeños como papelería, bonetería y cosméticos.
- **Clamb shell**, se fabrica en una sola pieza de lámina de PVC o PET, este proceso es el más caro de los mencionados anteriormente, brinda mucha seguridad al producto si cuenta con un sistema de cierre térmico. Este envase ofrece características superiores con respecto de los envases *Blister pack* y el *Skin pack*



Envase exhibidor *Skin pack*



Envase exhibidor *Blister pack*



Envase exhibidor *Clamb shell*

<sup>26</sup> Véase Losada Alfaró Ana María, *Envase y embalaje Historia, tecnología y ecología*, México, Editorial Designio, Teoría y Práctica, 2000, 1ª. Ed., pp. 149-154.



---

## Procesos más utilizados en los envases de celulosa

---

### Antecedentes de los sistemas de impresión

#### Introducción

La tecnología de impresión ha tenido cambios dramáticos en los últimos cinco siglos, las primeras imprentas comerciales en Europa estaban limitadas a impresiones en papel y tintas hechas a mano, prensas lentas de madera que transferían las imágenes al papel. Hoy en día, con la transmisión electrónica y la tecnología láser es posible imprimir material simplemente al convertir impulsos electrónicos a palabras o imágenes en un papel.

El proceso básico de los sistemas de impresión consiste en transferir texto e imágenes a superficies regularmente planas como laminados, textiles, murales, y casi en cualquier superficie en la que se quiera aplicar texto o imágenes.

#### Historia

La utilización de las piedras como método de estampado quizá sea la forma más antigua y conocida de impresión. De uso común en la antigüedad en Babilonia y otros muchos pueblos, como sustituto de la firma y como símbolo religioso, los artefactos estaban formados por sellos y tampones para imprimir sobre arcilla, o por piedras con dibujos tallados o grabados en la superficie. La piedra se coloreaba con pigmento o barro y se prensaba contra una superficie elástica y dúctil a fin de conseguir su impresión.

La evolución de la imprenta desde el método sencillo del tampón hasta el proceso de imprimir en prensa parece que se produjo de forma independiente en diferentes épocas y en distintos lugares del mundo. Los escritos que se copiaban a mano con tinta aplicada con pluma o pincel constituyen una característica notable de las civilizaciones egipcia, griega y romana. Estos manuscritos también se confeccionaban

en los monasterios medievales y tenían gran valor. En la antigua Roma, los editores de libros comerciales lanzaron ediciones de hasta 5000 ejemplares de ciertos manuscritos coloreados, como los epigramas del poeta romano Marcial. Las tareas de copia corrían a cargo de esclavos.

## **Los primeros sistemas de escritura**

Hace más de 5000 años comenzó la escritura pictográfica y paulatinamente evolucionó hasta convertirse en símbolos que representaron sonidos en lugar de objetos. Hace unos 3500 años surgió el alfabeto. Uno de los cuales fue creado por los semitas, cerca de Egipto, alrededor del años 1600 a.C., éste alfabeto, consistente en 21 letras, cada una de las cuales representa una consonante, fue también adoptado por fenicios y armenios. Los griegos añadieron más letras al alfabeto fenicio, que llegó hasta nosotros por conducto de los latinos.

Muy poco es el cambio que ha habido en la forma de las letras latinas del alfabeto de 2000 años atrás hasta llegar a nuestras letras actuales, tal como se aprecia viendo el alfabeto cuadrado de los romanos.

Alrededor del año 200 de nuestra era, algunas letras se prolongaron más abajo de la línea de escritura y otras por encima de ella. Otras más tomaron una forma más redonda. Esta nueva escritura fue llamada uncial.

Mediante un lento proceso de evolución, las letras del alfabeto cobraron dos formas diferentes, según las utilizaran los escribas o copistas de libros del norte o del sur de Europa. De esta manera nacieron dos estilos de perfiles de letras: el gótico, de Europa septentrional y el humanístico, o romana, de Europa meridional. Cuando se tallaron los primeros tipos móviles, se les dibujó de acuerdo con una u otra de estas formas de letra.

## Impresión en oriente

Ya en el siglo II d.C. los chinos habían desarrollado e implantado con carácter general el arte de imprimir textos. Igual que con muchos inventos, no era del todo novedoso, ya que la impresión de dibujos e imágenes sobre tejidos le sacaba al menos un siglo de ventaja en China a la impresión de palabras.

Dos factores importantes que influyeron favorablemente en el desarrollo de la imprenta en China fueron la invención del papel en 105 d.C. y la difusión de la religión budista en China. Los materiales de escritura comunes del antiguo mundo occidental, el papiro y el pergamino, no resultaban apropiados para imprimir. El papiro era demasiado frágil como superficie de impresión y el pergamino, un tejido fino extraído de la piel de animales recién desollados, resultaba un material caro. El papel por el contrario, es bastante resistente y económico. La práctica budista de confeccionar copias de las oraciones y los textos sagrados favorecieron los métodos mecánicos de reproducción.



La impresión en su forma más primitiva, se hacía con bloques de madera, en los que se tallaban a mano tanto los textos como las ilustraciones. El primer libro que se imprimió fue el Sutra de Diamante, estampado por Wang Chieh el 11 de mayo del año 868 d.C., en China.

Fuente. Enciclopedia Británica

Hay motivos para creer que la Emperatriz del Japón dispuso en el año 770 de nuestra era, que se sacase un millón de estampados de un bloque tallado de madera. El texto era una cita de las escrituras budistas.

Los bloques de madera se tallaban a mano, en relieve e invertidos, se les entintaba con pintura de agua, y se colocaba el papel encima del bloque. Un fuerte frotamiento trasladaba la tinta al papel o pergamino.

Los primeros tipos móviles o manuales los hizo en China, por Phi Sheng, entre los años 1041 y 1049. Aunque los tipos móviles fueron inventados por chinos, su idioma no era adecuado para utilizarlos. No se sabe que el arte de la imprenta encontrase un camino desde China hasta el Occidente, ni si la impresión con bloques y tipos móviles fuese descubierta más tarde en Europa.

### **Impresión en occidente**

La primera fundición de tipos móviles de metal se realizó en Europa hacia mediados del siglo XV; se imprimía sobre papel con una prensa. El invento no parece guardar relación alguna con otros anteriores del Extremo Oriente: ambas técnicas se diferencian mucho en cuanto a los detalles. Mientras que los impresores orientales utilizaban tintas solubles en agua, los occidentales emplearon desde un principio tintas diluidas en aceites. En Oriente, las impresiones se conseguían sencillamente oprimiendo el papel con un trozo de madera contra el bloque entintado. Los primeros impresores occidentales en el valle del Rin utilizaban prensas mecánicas de madera cuyo diseño recordaba el de las prensas de vino. Los impresores orientales que utilizaron tipos móviles los mantenían unidos con barro o con varillas a través de los tipos.

Los impresores occidentales desarrollaron una técnica de fundición de tipos de tal precisión que se mantenían unidos por simple presión aplicada a los extremos del soporte de la página. Con este sistema, cualquier letra que sobresaliera una fracción

de milímetro sobre las demás, podía hacer que las letras de su alrededor quedaran sin imprimir. El desarrollo de un método que permitiera fundir letras con dimensiones precisas constituye la contribución principal del invento occidental.

Los fundamentos de la imprenta ya habían sido utilizados por los artesanos textiles europeos para estampar los tejidos, al menos un siglo antes de que se inventase la impresión sobre papel. El arte de la fabricación de papel, que llegó a Occidente durante el siglo XII, se extendió por toda Europa durante los siglos XIII y XIV. Hacia mediados del siglo XV, ya existía papel en grandes cantidades. Durante el renacimiento, el auge de una clase media próspera e ilustrada aumentó la demanda de materiales escritos. Además la figura de Martín Lutero y de la Reforma, así como las subsiguientes guerras religiosas, dependieron en gran medida de la prensa y del flujo continuo de impresos.

Johann Gutenberg, originario de Alemania, está considerado tradicionalmente como el inventor de la imprenta en Occidente. La fecha de dicho invento es el año 1450.



Biblia de Gutenberg, Fuente: Enciclopedia Británica

Algunos historiadores holandeses y franceses han atribuido este invento a paisanos suyos, aduciendo abundantes pruebas. Sin embargo, el ejemplar conocido como la Biblia de Gutenberg, sobrepasa con mucho en belleza y maestría a todos los libros que supuestamente le precedieron. El gran logro de Gutenberg contribuyó sin duda de forma decisiva a la aceptación inmediata del libro impreso como sustituto del libro manuscrito, los libros impresos antes de 1501 se les conoce como incunables.



En el periodo comprendido entre 1450 y 1500 se imprimieron más de 6000 obras diferentes. El número de imprentas aumentó rápidamente durante esos años. En Italia, por ejemplo, la primera imprenta se fundó en Venecia en 1469, y hacia 1500 la ciudad contaba ya con 417 imprentas. En 1476 se imprimió un tratado de gramática griega en Milán y en Soncino se imprimió una Biblia hebrea en 1488. En 1476 William Caxton llevó la imprenta a Inglaterra; en España, Arnaldo de Brocar compuso la Biblia Políglota Complutense en seis tomos entre 1514 y 1517 por iniciativa del Cardenal Cisneros; en 1539 Juan Pablo fundó una imprenta en la Ciudad de México, introduciendo esta técnica en el Nuevo Mundo. Stephen Day, un cerrajero de profesión, llegó a la Bahía de Massachusetts en Nueva Inglaterra en 1628 y colaboró en la fundación de la primera imprenta de EUA Cambridge Press.

Los impresores del norte de Europa fabricaban sobre todo libros religiosos, como Biblia, salterios y misales. Los impresores italianos, en cambio, componían sobre todo libros profanos, por ejemplo, los autores clásicos griegos y romanos redescubiertos recientemente, las historias de los escritores laicos italianos y las obras científicas de los eruditos renacentistas. Una de las primeras aplicaciones importantes de la imprenta fue la publicación de panfletos: en las luchas religiosas y políticas de los siglos XVI y XVII, los panfletos circularon de manera profusa. La producción de estos materiales ocupaba en gran medida a los impresores de la época. Los panfletos tuvieron también una gran difusión en las colonias españolas de América en la segunda mitad del siglo XVIII.

### **Prensas para imprimir**

La máquina que se utiliza para transferir la tinta desde la plancha de impresión a la página impresa se denomina *prensa*. Las primeras prensas de imprimir, como las del siglo XVI e incluso anteriores, eran de tornillo, pensadas para transmitir una cierta presión al elemento impresor o molde, que se colocaba hacia arriba sobre una superficie plana. El papel, por lo general humedecido, se presionaba contra los tipos con ayuda de la superficie móvil o platina. Las partes superiores de la imprenta

frecuentemente iban sujetas al techo y una vez que el molde se había entintado, la platina se iba atornillando hacia abajo contra el mismo. La prensa iba equipada con raíles que permitían expulsar el molde, volviendo a su posición original, de modo que no fuera necesario levantar mucho la platina. Sin embargo, la operación resultaba lenta y trabajosa; estas prensas sólo producían unas 250 impresiones a la hora, y sólo imprimían una cara cada vez.

No todos los avances en tecnologías de impresión vinieron de impresores, diseñadores o fabricantes. En 1796 el escritor alemán Aloysius Senefelder, en su búsqueda por publicar de forma más barata sus propias obras, desarrolló la técnica de la litografía.

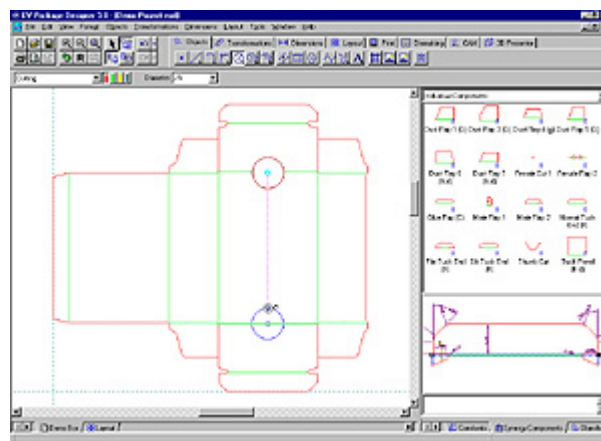
En el siglo XVII se añadieron muelles a la prensa para ayudar a levantar rápidamente la platina. Hacia 1800 hicieron su aparición las prensas de hierro, y por aquellas mismas fechas se sustituyeron los tornillos por palancas para hacer descender la platina. Las palancas eran bastante complicadas; primero tenían que hacer bajar la platina lo máximo posible, y al final tenían que conseguir el contacto aplicando una presión considerable. Aunque las mejores prensas manuales de la época sólo producían unas 300 impresiones a la hora, las prensas de hierro permitían utilizar moldes mucho más grandes que los de madera, por lo que de cada impresión se podía obtener un número mucho mayor de páginas. La impresión de libros utilizaba cuatro, ocho, dieciséis y más páginas por pliego.

En 1803, los hermanos Henry y Sealy Fourdrinier instalaron en Londres su primera máquina de fabricar papel; producía una bobina de papel continuo capaz de hacer frente a una demanda en constante crecimiento. Más tarde, en 1814 Friedrich König inventó la prensa accionada por vapor, revolucionando toda la industria de la impresión. En 1817, Francisco Xavier Mina, liberal español que organizó una expedición para apoyar la lucha de los patriotas mexicanos por su independencia, llevó a México la primera imprenta de acero, en la que imprimió sus periódicos y

proclamas. Se considera la primera imprenta que hubo en el estado de Texas, entonces territorio de Nueva España, en la actualidad se encuentra en el museo del Estado.

Las grandes ediciones que publicaban aumentaron aún más en 1829 al aparecer los estereotipos, que permiten fabricar duplicados de planchas de impresión ya compuestas. En 1886 los equipos de composición se perfeccionaron, permitiendo reducir drásticamente el tiempo necesario para componer un libro en comparación con las labores manuales. Por último, la fotografía ha venido a contribuir al desarrollo de los modernos procesos de fotomecánica.

En la década de los cincuenta aparecieron las primeras máquinas de fotocomposición, que producían imágenes fotográficas de los tipos en vez de fundirlos en plomo. Estas imágenes se fotografían con una cámara de artes gráficas a fin de producir unos negativos en película que sirven para obtener las planchas litográficas. Los avances en la tecnología de planchas en los años cincuenta y sesenta, junto con la fotocomposición, pusieron fin a un reinado de 500 años de la tipografía como principal proceso de impresión.



Las computadoras que se utilizan hoy como máquinas de oficina pueden producir imágenes listas para impresión, reduciendo el tiempo y los costos de los principales procesos de imprenta.

Fuente: Pack System

Las computadoras se utilizan de forma habitual para crear dibujos, definir tipos, digitalizar y retocar imágenes y fundir todos estos elementos en un único trozo de película o directamente sobre la placa de impresión.

## Sistemas de impresión

### Offset

El *offset* es un sistema de impresión que usa placas de superficie plana. El área de la imagen a imprimir está al mismo nivel que el resto, es por eso que se le conoce como un sistema planográfico. Se basa en el principio de que el agua y el aceite no se mezclan. El método usa tinta con base de aceite y agua. La imagen en la placa recibe la tinta y el resto la repele y absorbe el agua. La imagen entintada es transferida a otro rodillo llamado mantilla, el cual a su vez lo transfiere al sustrato. Por eso se le considera un método indirecto. Las placas para *offset* por lo general son de metal de aluminio pero también las hay de plástico. Hay varias calidades de placa que determinan el precio y el uso que se le da de acuerdo a su resistencia y facilidad de reuso.



El *offset* es el sistema más utilizado por los impresores por la combinación de buena calidad y economía en comparación con otros sistemas, así como en la versatilidad de sustratos. Fuente: [www.packagingdigest.com](http://www.packagingdigest.com)

Existen varios tipos de impresión offset de entre los cuales destacan:

**Digital:** por medio de los programas existentes para *desktop publishing* [*Pagemaker, Quark Xpress entre otros*] podemos seguir todo el proceso de una publicación sin la intervención de agentes externos, obviamente los costos y el tiempo se reducen en gran medida. Existen varios tipos de impresoras digitales, los principales son:

- **Láser:** la impresora utiliza carga electrostática por medio de un *toner* o tinta en polvo para crear la imagen, la cual se transfiere a un papel mezclando pigmento en polvo en un tambor de metal, con ayuda de un rayo láser. Un punto importante de este tipo de impresoras es la resolución de la imagen. Las menos costosas pueden dar buena calidad con 300 *DPI* pero se llega hasta 1000 o más.
- **Inyección de tinta:** la información digitalizada en una computadora se usa para dirigir la tinta a través de diminutos canales para formar patrones alfanuméricos o de puntos a la vez que rocían la imagen sobre el papel. En estos procesos no se necesitan ni cilindros ni presión. Algunas impresoras de inyección de tinta usan una sola boca o canal, guiada por la computadora para oscilar entre el papel y el depósito de tinta. La impresión por inyección de tinta se ha usado por lo general para imprimir envases y materiales de empaque.

### **Ventajas:**

- Se pueden imprimir materiales delicados o frágiles
- El desgaste de las placas que pegan contra los cilindros de impresión y el papel se elimina.
- Las operaciones de pre-prensa son totalmente automáticas.
- Tirajes cortos rápidos y económicos.
- Impresos frente y vuelta en selección de color.
- Entrega casi inmediata.
- Magnífica calidad de impresión.
- Personalización en texto e imágenes.

## Flexografía

Este método de impresión es una forma de impresión en relieve. Las áreas de la imagen que están alzadas se entintan y son transferidas directamente al sustrato. El método se caracteriza por tener placas flexibles hechas de un hule o plástico suave y usar tintas de secado rápido y con base de agua. Las tintas para flexografía son particularmente aptas para imprimir en una gran variedad de materiales, como acetato, poliéster, polietileno, papel periódico, entre otros.



Por su versatilidad la flexografía es uno de los sistemas de impresión que más se utilizan en los envases.

Fuente: Cintas y Especialidades Impresas S.A.

## Huecograbado

En este sistema de impresión las áreas de la imagen son grabadas hacia debajo de la superficie. Todas las imágenes impresas en huecograbado están impresas en un patrón de puntos incluyendo la tipografía. Esto produce áreas huecas en los cilindros de cobre. Se aplica tinta a los cilindros y ésta llena los huecos. Un rasero quita la tinta de la superficie y con una ligera presión la tinta se transfiere directamente al sustrato.



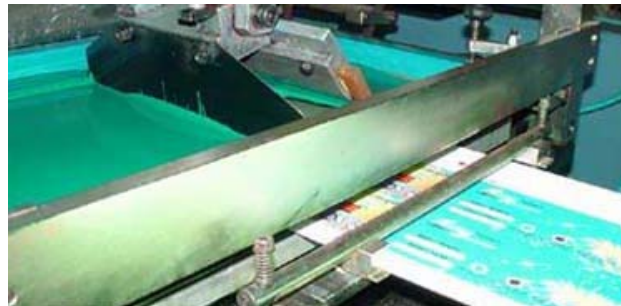
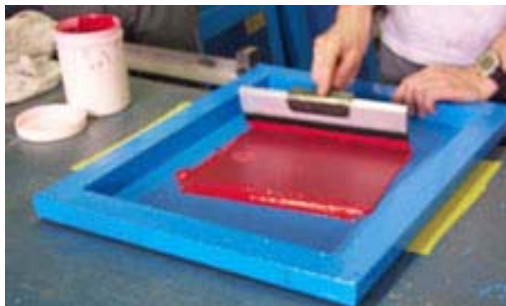
El producir los cilindros implica un costo alto, por lo cual el huecograbado sólo se utiliza para grandes volúmenes de producción.

Fuente: Huecograbado Fina / [www.huecofina.es](http://www.huecofina.es)



## Serigrafía

Es el método de impresión que funciona por medio de la aplicación de tinta a una superficie a través de un *estencil* montado sobre una malla fina de fibras sintéticas o hilos de metal, montadas sobre un bastidor. El *estencil* es creado por un proceso fotográfico que deja pasar la tinta donde la emulsión ha sido expuesta a la luz. La tinta se esparce sobre la malla y se distribuye con un rasero para que pase por las áreas abiertas y plasme la imagen. Es uno de los procesos más versátiles ya que puede imprimir en casi cualquier superficie incluyendo: metal, vidrio, papel, plástico, tela o madera.



Las máquinas de serigrafía manuales se usan para tirajes cortos o al imprimir en material muy grueso o delgado. Casi toda la impresión serigráfica hoy en día se hace en prensas semi o completamente automáticas que pueden producir hasta cinco mil impresiones por hora.

## Contenido de las impresiones

Para imprimir imágenes debemos tener en cuenta varios puntos:

**El tipo de imagen**, es decir, si es de línea o en medios tonos. Las imágenes de línea pueden ser dibujos o logotipos, siempre que tengan colores sólidos; las imágenes en medios tonos son todas aquellas que tienen degradados o variaciones de tono, como pueden ser fotografías o ilustraciones.

**El número de tintas que va a llevar la imagen**. Pueden ser monocromo (un solo color), duotono (es decir, que lleva dos colores), tritono (tres colores) o en cuatricomía, o formada por las cuatro tintas básicas de impresión: cian, magenta, amarillo y negro (CMYK), que al ser impresas producen toda la variedad de tonos.

**El formato en el que está la imagen.** Se puede entregar al impresor la foto original, o ya digitalizada, si éste es el caso se debe tener cuidado que esté en el formato más adecuado, ya sea GIF, TIFF, EPS, o JPG. En el caso de que tengan selección de color, se debe cuidar de que estén en modo CMYK [que es el que se usa para la impresión] y no RGB [que es el que se usa para monitores].

**La resolución de la imagen,** la cual debe corresponder con la resolución y el tamaño que va a tener la impresión final, ya que se pueden presentar problemas si la resolución muy alta o muy baja. Una buena regla a seguir es que la resolución de la imagen [medido en puntos por pulgada o DPI] debe de ser de 1.6 a 2 veces la resolución de la impresión [medida en líneas por pulgada o LPI]. Si la imagen no tiene muy buena resolución, y no se puede conseguir el original para digitalizarlo nuevamente, se puede optar por darle un menor tamaño.

## Tintas

Las tintas que se usan para imprimir están formadas por un agente colorante, que puede ser un pigmento vegetal, mineral o sintético, en un medio o vehículo, que puede ser agua, aceite o barniz, y aditivos, que le dan la consistencia y características físicas adecuadas.

Las tintas se dividen, en primer lugar, de acuerdo al proceso en el cual se usan, y dentro de cada categoría, se dividen de acuerdo a su color y calidad. Las tintas también se clasifican de acuerdo a cómo se secan, porque esta es una de sus propiedades más importantes. Hay tintas que se secan por oxidación, por evaporación o por absorción. Las tintas más modernas se secan al entrar en contacto con el papel. También hay tintas llamadas monoméricas que se secan cuando son expuestas a ciertas radiaciones como la luz ultravioleta o los rayos gamma. Este tipo se usa en impresiones de alta velocidad.



Hay tintas que se secan con el calor, y otras que, por el contrario, se calientan para imprimir y endurecen al enfriarse. Es importante que el tiempo de secado sea el suficiente para que las tintas no se corran o pinten las demás copias al ser apiladas (a esto se le llama repinte).

Fuente: IdeasDigitales.com

Con los cuatro colores primarios [CMYK] podemos obtener casi todos los tonos que queramos, pero a veces puede ser difícil obtener un tono muy exacto, como puede ser el de un logotipo. En tal caso debemos evaluar si nos conviene imprimir una tinta directa. Las tintas directas están mezcladas exactamente, no formadas por la superposición de puntos, por lo que dan el tono exacto deseado. Para especificar que tono queremos, necesitamos basarnos en una guía predeterminada, como por ejemplo la guía Pantone.

También se usan tintas directas cuando queremos lograr un efecto especial, tal como tinta metálica o fluorescente. El barniz también se puede considerar una tinta extra cuando se aplica sólo en un área específica.



El proceso de impresión no termina cuando el papel sale con la imagen impresa, después de eso todavía hay que hacer todos los acabados para que el impreso quede como estaba planeado. Estos acabados pueden ser recubrimientos, cortes, dobleces, encuadernados o barnices.

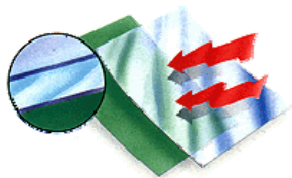
Fuente: Envases plegadizos internacionales

## Recubrimientos

Los recubrimientos a diferencia de los barnices, se utilizan principalmente para otorgar al envase una protección específica a factores determinados como son luz, humedad, temperatura, etcétera. Sin embargo, en el caso de algunos recubrimientos, cuyo acabado final es de alto brillo y calidad, la presentación juega un papel primario. Existen distintos tipos de recubrimientos, adecuados a las diversas necesidades del mercado:

### Termolaminados

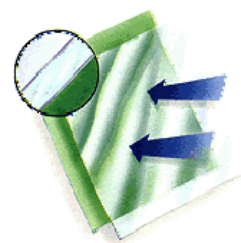
Es un recubrimiento de polietileno de 20 micrones, transferido a un impreso mediante un sistema de calor. Sus principales ventajas son una gran resistencia a la humedad y un acabado de alto brillo, superior al de otros recubrimientos o barnices.



Por ser de polietileno, tiene baja resistencia al roce, sus costos de reciclamiento son más altos y su proceso de producción es más lento. Sin embargo su resultado final es de excelente calidad.

### Laminado en frío

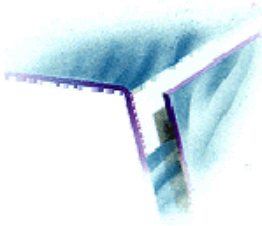
Este recubrimiento es una lámina de polipropileno de 10 micrones, unido a un impreso mediante un adhesivo a base de polivinilo en frío, otorga un brillo similar al del termolaminado y su característica de protección es prácticamente la misma, sin embargo su proceso de producción es más lento y de mayor costo comparado al termolaminado.



La principal ventaja de este acabado es que tiene una mayor resistencia al roce.

## Encerado

Es una mezcla de ceras microcristalinas y otros componentes especiales que se eligen de acuerdo a sus necesidades de protección. Este recubrimiento otorga características de plasticidad, capacidad de anclaje a la superficie, resistencia al roce, a la humedad y a líquidos, además brinda una buena presentación a la impresión.



La cera que se ocupa en este proceso se aplica fundida, como una película superficial, y se hace sólida a medida que se enfría.

## Impermeabilizante

Es prácticamente un barniz de base acrílica combinado con resina. De acuerdo a su consistencia acrílica, otorga distintos grados de impermeabilidad; por lo cual es recomendado especialmente para estuches y etiquetas que estarán en contacto con la humedad.



Este recubrimiento es utilizado para sellar la superficie de ambientes húmedos como los productos que necesitan estar en refrigeración.

## Antigrasa

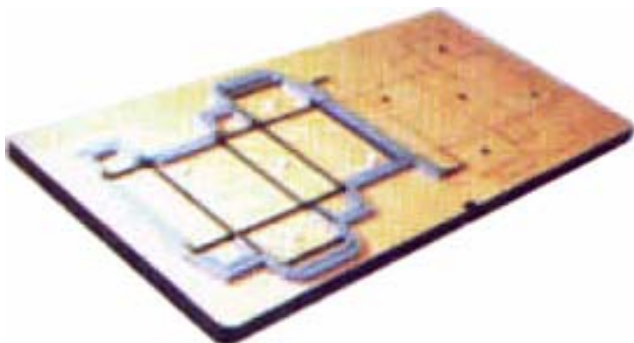
Este barniz es similar al impermeabilizante, tanto en su base acrílica como en su forma de aplicación, otorga una barrera de protección que evita el paso de la grasa.



Se utiliza principalmente en productos que estarán en contacto con aceites u otros similares, por ejemplo, envoltorios de papas fritas.

## Suajado rotativo

El suajado a presión es un sistema para el cortado rotativo y ranura o marca por hendidura de los cartones plegables. Este sistema usa un juego de dos troqueles flexibles. Estas laminillas de acero endurecido son químicamente atacadas por ácido a tolerancias exactas para producir corte, y rayado o marcado, en un solo juego de troqueles. Las ventajas del corte por suaje rotativo son: mayor simplicidad, menores costos, velocidades más altas, suajes más consistentes.



**Suajado plano**



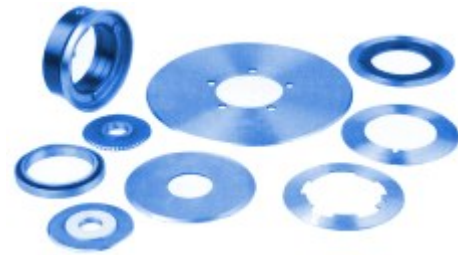
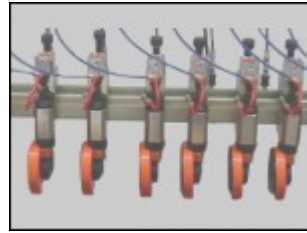
**Suajado rotativo**

En una época en la que los productos gráficos se vuelven cada vez más competitivos, el suajado ocupa un lugar de importancia. Ya sea para llenar un formulario, utilizar un cupón de descuento o poner una etiqueta en la valija, se necesita el suajado. En la industria, cualquiera que sea el sistema de impresión utilizado, la operación de suajado es complementaria y, en general, se realiza después de la impresión, aunque puede hacerse antes.

## Desarrollo histórico

El corte por presión fue desarrollado a mediados de los años sesenta del siglo pasado. Anteriormente los únicos sistemas rotativos que existían para cortar y marcar cartón plegable eran los suajes segmentados. Sin embargo, su costo era muy alto y para utilizarlos se necesitaba de largos tiempos de preparación. Por esa razón, únicamente se los usaba en tirajes muy grandes, como por ejemplo en contenedores de líquidos, cajas para cereales, productos alimenticios. Virtualmente todo se corría en platina de impresoras usando suajes de regla de acero.

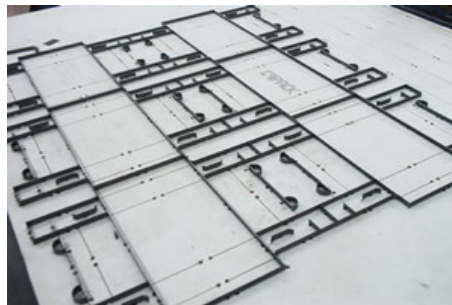




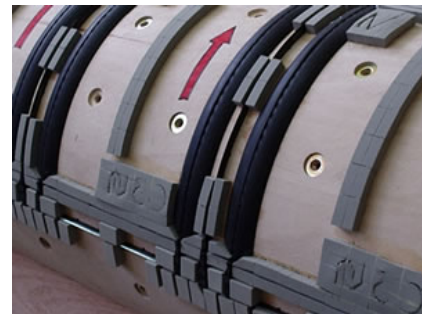
Cuchillas y contra cuchillas circulares para el corte continuo, este proceso es muy conocido por su rápido tiempo de realización así como su gran variedad de dimensiones y terminaciones; también por contar con cuchillas rectas y dentadas.

El proceso de disolución química ha sido el método escogido para dar forma a los suajes desde el inicio del corte a presión. El magnesio se usó en los primeros troqueles pero pronto fue reemplazado por el acero.

El mercado propuesto para los primeros suajes rotativos fue el de la impresión *offset* con alimentación por hojas, en el cual los suajes eran muy grandes, 132 x 114 cm. Se afianzaban al cilindro con abrazaderas, como si fueran hojas para *offset*. Los suajes se hicieron aún más grandes para integrarlos en el mercado del huecograbado alimentado por banda. El mantenimiento de estas hojas enormes en registro era un verdadero desafío, pero eventualmente la tecnología progresó y permitió el corte rotativo por presión.



Troquel plano para cajas plegadizas



Troquel rotativo para cajas corrugadas

Los avances experimentados por el proceso flexográfico en las últimas décadas han logrado que el corte a presión con suajes rotativos se considere como el método más simple, menos costoso, de mayor velocidad y que mejor troquela en la etapa de acabado de la impresión del cartón plegable.

## Flexografía y suajado a presión

Uno puede preguntarse, ¿por qué, a comienzos del siglo XXI, estamos hablando de tecnología de los años sesenta del siglo XX? La respuesta comprende dos componentes: el avance tecnológico y los cambios en el mercado.

Las razones fundamentales tecnológicas por las cuales el corte a presión se ha convertido en una alternativa económica para los métodos tradicionales de conversión se deben al progreso de la impresión flexográfica que se alcanzó a lo largo de los últimos treinta años. Estos cambios han hecho que el proceso flexo surja como el método quizá más conveniente para la impresión de cartón plegable en banda angosta y banda media. Cada cartón impreso debe ser suajado y/o marcado, y si no fuera por los recientes progresos en conversión, el sistema flexo no podría tener éxito en el mercado del cartón plegable.

Las nuevas tendencias del mercado hacia tirajes cortos y la necesidad de cambios rápidos han propiciado la aceptación del corte a presión. Este tipo de corte, al usar suajes flexibles, se ha convertido en una herramienta poderosa para el convertidor de cartón plegable en tirajes cortos o medios.

En el mercado actual, los compradores demandan que el producto sea entregado a medida que se necesita, pasando el costo del inventario al impresor. Esta filosofía iniciada en Japón se ha extendido a todo el mundo. La proliferación de opciones que ahora tiene el cliente también ha cambiado todo. Ya sea en cosméticos, productos farmacéuticos, confitería, los compradores quieren opciones. Más opciones significa mayor cantidad de tamaños y de estilos, esto se traduce en tirajes cortos.



Suajes flexibles y cilindros magnéticos.

El cambio siguiente es la aceptación universal del proceso flexo en todas las categorías de cartón plegable. Esto es un reflejo del progreso de la calidad de la impresión flexo. La calidad flexográfica, combinada con sus costos más económicos, ha hecho de éste el proceso favorito para el cartón plegable. Aunado a lo antedicho debe mencionarse el desarrollo en tecnologías de hojas de impresión, lo cual acelera la tendencia hacia el proceso flexo para cartón plegable.

Además, nuevos materiales para suajes se encuentran ahora disponibles. La única opción ya no es el acero al carbón, laminado en frío. El acero inoxidable magnético, que no se disponía hace veinte años, ahora provee vida más larga y mejor desempeño. Este hecho también ha conducido a refinar el diseño de los cilindros magnéticos, con el uso de un recubrimiento de ferrita en la superficie de un cilindro no magnético, proveyendo mayor velocidad en la operación y sin movimiento de las hojas.

El corte por presión no es corte por guillotina o por tijera, ni por aplastamiento [aún cuando a veces el aplastamiento se puede efectuar con algunos suajes por corte a presión]. El corte a presión trabaja siguiendo el principio de incrementar fuerzas de separación en el cartón causando su ruptura. Las ranuras no hacen contacto y no se engranan como es en el caso del corte por aplastamiento o por cizalla y con esto se elimina el problema de desgaste del troquel.

El rayado, marcado o ranura [*creasing* o *scoring*] tampoco es convencional. El rayado se forma al marcar el cartón, entre la cuchilla macho y el canal hembra. Esta operación hace que el rayado o marcador del dobléz se vea diferente a lo convencional pero su desempeño es bueno y preciso. El corte y rayado siempre se combinan en un juego de suajes. Esto elimina la necesidad de suajes adicionales o más estaciones de troquelado y evita problemas de registro.

El proceso funciona bien con cartulina SBS o material de celulosa reciclado, el límite inferior del calibre es 0,280 mm, y el límite superior es de 0.635 mm. Con los cilindros frecuentemente se suministran suajes de registro que se retractan. Esto asegura el correcto montaje de los troqueles en el cilindro y es un requerimiento para el ajuste de los mismos.

### **Requerimientos de la prensa rotativa**

El corte a presión trae cargas pesadas al corte, esto significa que la prensa debe ser rígida y robusta. Debe equiparse con ajustes laterales para un cilindro, se requieren también ajustes rotativos en los engranajes de uno de los cilindros. Tales ajustes se requieren para asegurar la propia alineación de las ranuras hembra y macho.

Mientras que una *galga*<sup>27</sup> usualmente fija la distancia entre los cilindros, la habilidad de cambiar el espacio de separación tiene ventajas significativas, ya que abre el rango de los espesores del cartón que puede aceptar un cilindro y aumenta la vida del troquel. Igualmente es útil cuando se cambia el calibre del material. Normalmente se usan engranajes que evitan el golpeteo y que por lo tanto no tienen que ser rectificadas constantemente.

La remoción o limpieza de recortes se hace en un flujo continuo en la estación de troquelado, se fijan los suajes para remover los recortes en el cilindro magnético inferior, pero en tirajes cortos no hay necesidad de usarlos. El desperdicio interno se remueve mejor en una estación separada. Cuando se pretende liberar de recortes a la máquina se utiliza un peine localizado bajo el cilindro inferior para remover los desperdicios.

---

<sup>27</sup> Galga, Herramienta que sirve para comprobar la dimensión o forma de una pieza.

No hay limitación inherente de anchos en el corte a presión. La mayoría de las nuevas prensas para cartulina plegable vienen en anchos de 46 a 66 cm. Las longitudes de repetición deben relacionarse a los anchos de las prensas debido a la presión que se crea. Hay juegos de suajes con repeticiones de 30 cm corriendo con éxito en prensas de 41 cm de ancho. Las cartulinas se colocan escalonadas para reducir la carga del corte. La entrada del cartón es importante y la remoción o limpieza de recortes es a veces la que determina la velocidad de la prensa. La entrada del material se debe ajustar en lo alto y localizarse cerca de la línea de contacto del corte.

### **Operaciones de la prensa**

Para las operaciones de conversión de etiquetas se suele usar impresoras flexográficas que son, normalmente, entregadas con tres estaciones troqueladoras integradas. Hay aberturas en las estructuras laterales en las cuales se montan los cilindros porta-troqueles. Algunos fabricantes de impresoras ofrecen una alternativa cuando la impresora se va a usar para conversión de cartón plegable.

La alternativa es una caseta troqueladora, la cual permite que los cilindros y los troqueles se monten y sean puestos en registro fuera de línea antes de poner la caseta en su posición y con ello se reducen tiempos muertos. En cualquiera de los casos los pasos son los siguientes:

- El primer paso consiste en montar el troquel en el cilindro. Esto se hace normalmente fuera de prensa, aún cuando se puede hacer con el cilindro en la prensa si el acceso al mismo no es complicado.
- Los dos agujeros en el borde delantero del troquel son empujados dentro de los suajes de registro del cilindro.
- Un tercer soporte asegura que los troqueles queden montados con precisión.
- Se proveen marcas de alineamiento para verificar que el troquel se ha posicionado adecuadamente.
- Los rodillos entonces se retractan y comienza el ajuste [ya sea en la impresora o en la caseta].

Los dos suajes deben quedar adecuadamente alineados en dirección transversal y circular. Los ajustes se hacen con el dispositivo transversal en la prensa y el dispositivo radial, en uno de los cilindros. Los cilindros vienen con aberturas para galgas a fin de asegurar el adecuado alineamiento de un cilindro con el otro, que resulta en un relativamente rápido ajuste de los suajes. Este ajuste tomará menos de una hora, y al hacerlo la banda no debería estar con el material, ya que demoraría el proceso y ocasionaría desperdicio de cartón.

### **Posibilidades innovadoras**

El corte a presión es un proceso de conversión versátil. La versatilidad nace de la naturaleza del corte a presión y del proceso químico usado para producir los suajes. Esto crea innovaciones que se pueden incluir en el diseño del cartón sin aumentar costos de operación. Tales posibilidades incluyen gofrado en nivel sencillo (un patrón, nombres o números), rayado o marcado reverso, cortes (normales o reversos); corte y rayado, rayado escalonado (rayado cuyo ancho se cambia dentro de la línea que se sigue), y perforaciones.

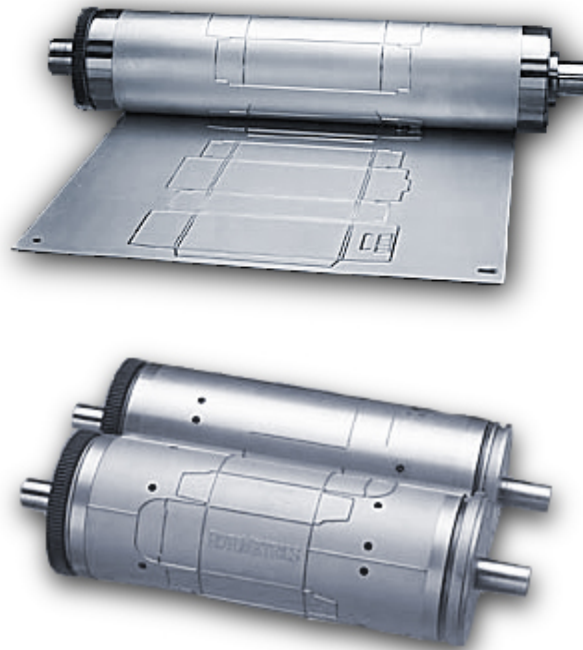
El método tradicional consiste en considerar las medidas de los cilindros magnéticos para un trabajo específico. Los cortes se empalman para disminuir los desperdicios. Recientemente, un nuevo método está ganando popularidad con los impresores de tirajes cortos de cartón plegable. Para llevarlo a la práctica se adquiere un número de juegos de cilindros magnéticos que cubra el rango de repeticiones que el impresor calcula que tendrán lugar, esto requiere que el desperdicio se incluya en algunos tirajes.



La ventaja está en que el número total de juegos de cilindros adquiridos será menor que si cada trabajo se ejecutase en el cilindro de repetición específico al tiraje. El costo del desperdicio adicional es menor que el ahorro en cilindros. Este criterio parece acertado en situaciones de tirajes cortos en los cuales el costo de material no es tan importante como en tirajes grandes. Adicionalmente, el hecho de tener los cilindros disponibles a la mano, ahorra tiempo.

### Consideraciones finales

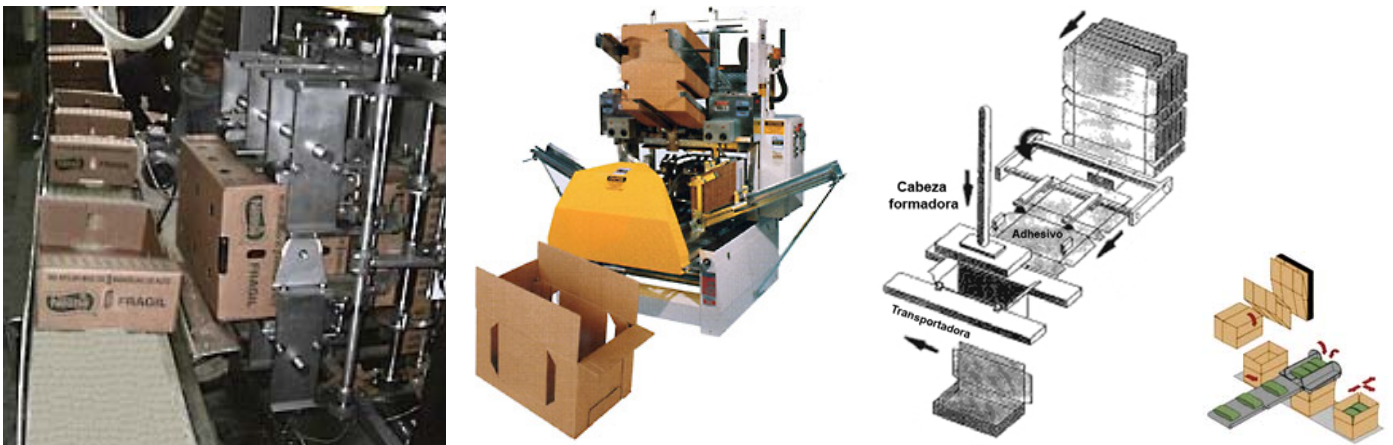
El corte a presión ya tiene cuatro décadas de vigencia. Durante la mayor parte de ese lapso su aplicación se ha limitado a tirajes grandes en banda ancha u hojas tamaño grande. No fue hasta la introducción de los cilindros magnéticos, en combinación con nuevos aceros magnéticos inoxidables, que surgió el potencial del corte a presión en la conversión de cartón plegable en banda angosta y banda media. La convergencia de estos factores tiene un mayor impacto en el modo en que el cartón plegable se corta y se raya o ranura.



Una característica usual del corte a rotativo es que aún cuando haya una pequeña separación en el área de unión de los, se puede continuar el corte. No se crearán muescas cuando el corte "brinca" la separación.

## Armado automático

El sistema automático de armado de cajas de cartón no es reciente<sup>28</sup>, como se podría pensar. Desde hace 25 años, en Estados Unidos y en Europa se arman en máquina cajas de cartón corrugado en las propias plantas y/o faenas de los clientes. En un principio se optó por esta solución por el costo de la mano de obra de estos países, hoy las líneas de envasado al final de procesos industriales muy automatizados no se conciben sin máquinas de armado de cajas. Estos equipos ya no sólo se justifican por la economía en mano de obra, sino más bien porque está de por medio también la calidad, confiabilidad y flexibilidad del armado automático.



El proceso de armado automático de cajas es muy sencillo. Básicamente, consiste en una aplicación precisa de adhesivo *hot melt*\* en determinados puntos de la caja y posteriormente su formado y pegado. Este proceso se hace a velocidades que van desde 600 hasta 2 mil cajas por hora, siendo el proceso industrial en donde se instala la máquina, el que determina cuál es la velocidad más adecuada, por lo que no necesariamente máquinas más veloces son mejores soluciones.

## Ventajas

Aparte de la economía en mano de obra, la caja resulta ser más económica, pues tiene menos cartón que la versión autoarmable o de armado manual y con igual o mejor desempeño en términos de su resistencia al apilamiento, ventilación y volumen interior.

<sup>28</sup> Véase Revista *Mi papel* No 50. "¿Cómo se desarrolla el armado de cajas de cartón?" pp. 14

[www.mipapel.cmpc.cl/mipapel58/p7/p7.html](http://www.mipapel.cmpc.cl/mipapel58/p7/p7.html)

\* *Hot melt*: mezcla de productos químicos dotados de propiedades adhesivas al enfriarse, y que al aplicarse en estado fundido sobre una superficie de un material poroso impermeabiliza contra el agua y el vapor. También se emplea incorrectamente para designar otros productos de propiedades parecidas (ceras, parafinas), empleadas en el revestimiento.

### **Nuevos estándares del mercado del proceso de suajado**

El plástico ha forzado la marcha en cuanto a innovación y desarrollo de nuevas alternativas y estándares de envases de cartón, éstos tienen necesariamente que ver con el armado automático. Ésta interesante batalla será ganada por aquella industria que proporcione una solución más atractiva al mercado, no sólo en términos de costo, sino también, como ya mencionamos, en calidad, confiabilidad y flexibilidad. El armado automático está perfectamente alineado con estos conceptos.

Un importante esfuerzo es la creación de la logística necesaria para dar soporte a cada una de las máquinas emplazadas en las plantas, a las que se les debe dar mantenimiento, suministrar insumos, traslado del personal que las opera, transporte de las máquinas, entre otros. También se requiere capacitación en la operación y mantenimiento de estos equipos a todos los operadores. El área de ingeniería de producto de envases impresos también debe desarrollar y optimizar cada uno de los diseños de cajas que se arman en máquina, adecuándolos a la realidad de los productos.



A la fecha se ha desarrollado una gama importante de envases armados en máquina, pero no existe un límite de posibilidades, sólo la imaginación y capacidad del diseñador.

## Principales pruebas de los envases de celulosa

Cuando se trata de desarrollar o seleccionar un envase que contenga un determinado producto, es necesario conocer las especificaciones técnicas del material que con que se piensa elaborar. Su definición precisa facilita, entre otras cosas, la obtención de un envase acorde a las necesidades del producto a envasar, así como de la maquinaria a utilizar para tal fin, del modo en que será transportado y almacenado y de las necesidades del consumidor final. Asimismo, esa información hará posible la búsqueda de proveedores alternativos, y la comparación de productos similares entre sí.

Si bien, con frecuencia se ofrecen datos generales sobre las características de los envases, esos datos, en muchos casos, no bastan para garantizar la adecuada contención del producto.

Ante la falta de especificaciones técnicas claramente definidas, algunas veces se sobredimensionan los envases o embalajes, haciéndolos más resistentes de lo necesario, con la intención de asegurar que el producto llegue al consumidor sin daños; en este caso existe un gasto innecesario en material. Por el contrario, si se utiliza un material de características inferiores a las que se precisan para cumplir con los requerimientos del producto y su distribución física es muy probable que se produzcan daños al producto, generando pérdidas económicas, e incluso una eventual pérdida del mercado.

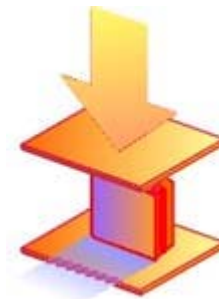
El desarrollo de especificaciones implica el análisis de todas las variables inherentes al producto en sí y su cadena de distribución. Para lo cual es necesario tener un amplio conocimiento en el área de las especificaciones técnicas.

Existe un número importante de pruebas y ensayos que se realizan a los envases y embalajes hechos a partir de la celulosa con el propósito de evaluar su desempeño, las cuales se deben realizar con un equipo especializado para poder obtener datos confiables y con esto disminuir al máximo los posibles daños que pudieran

ocasionarse. Su selección guarda una relación directa con la información que se desea obtener para su homologación bajo normativas nacionales o incluso internacionales dependiendo del producto contenido, ya sea para orientar la compra o para efectuar controles de calidad, a continuación se presentan algunas de las pruebas más utilizadas en este rubro:

### **Prueba de compresión de canto,**

Mide la fuerza máxima de compresión paralela a las flautas que una muestra de cartón puede soportar antes de fallar. Esta prueba se usa para determinar la resistencia a la estiba de un envase corrugado y se expresa en libras por pulgada lineal.

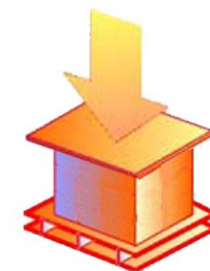


### **Prueba Mullen,**

Una prueba desarrollada en 1887 por J. W. Mullen para medir la resistencia a la perforación o el estallamiento de un envase corrugado y se expresa en libras por pulgada lineal o su equivalencia en kg por 25.4 mm.

### **Compresión de la caja**

Una prueba estándar usada para medir la resistencia a la compresión de una caja vacía. La compresión es una medida de cómo una caja resistirá la carga de estiba experimentada en un almacén y/o transporte.

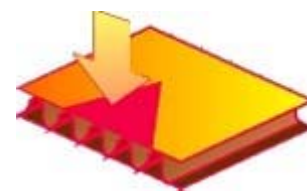


### **Resistencia a la estiba**

El desempeño de estiba de una caja en el almacén y el ambiente de distribución.

### **Aplastamiento del cartón**

El calibre inapropiado o la excesiva pérdida del mismo. La fabricación de cajas de calidad busca minimizar el aplastamiento ya que es un factor que reduce la resistencia a la estiba.



## Tendencias

Aunque a lo largo de este documento se han presentado algunas aplicaciones que muestran las posibilidades que ofrece la celulosa como material para elaborar sistemas de envase y embalaje es posible identificar posibles tendencias, reiterando que es un sector de la industria sumamente versátil y dinámico que prácticamente no cuenta con limitantes, tan sólo con la creatividad del diseñador, las necesidades del consumidor y los requerimientos del producto a envasar, pero esta investigación puede señalar algunas probables tendencias de esta industrial en rubros tales como:

- **Tecnología**
- **Seguridad**
- **Ecología**

**Tecnología**, este aspecto se concentra básicamente en dos grandes campos por un lado el de los materiales y por el otro el de la maquinaria utilizada para desarrollar los sistemas de envase y embalaje, los cuales abarcan tres rubros:

**a) Optimización**, tanto de los costos como de las propiedades de los materiales utilizados para desarrollar envases que se refiere a la síntesis de procesos; por ejemplo, el proceso de “grabado directo de la computadora al rodillo impresor” en litografía, flexografía y rotograbado, el cual disminuye los costos de fotomecánica, reduciendo tiempos por el paso directo de la computadora a la máquina impresora. Además de cambio de sistemas de fuerzas al pasar de maquinaria hidráulica a eléctrica reduciendo con ello los costos de mantenimiento. Así como de la eficiencia con que se manejan las propiedades de cada uno de los materiales utilizados en los envases.



**b) Versatilidad**, de las máquinas convertidoras modernas que cada vez más deben contar con una amplia capacidad, para trabajar en diferentes formatos, variación de velocidad, utilización de diferentes materiales para diversas aplicaciones y la posibilidad de elaborar tirajes más cortos. Con respecto de los envases tenderán a ser formas genéricas que por medio de diferentes soluciones gráficas y acabados permitan conformar familias de productos abatiendo costos al concentrar los volúmenes de producción.

La utilización de etiquetas y películas plásticas o termo-encogibles en los envases ofrecen también una interesante alternativa, ya que son sumamente atractivas desde el punto de vista gráfico, además de que conservan al material de envase libre de recubrimientos que facilitan su reciclado.



**c) Automatización e Internet**, los equipos modernos tienden hacia la automatización total; contando con puertos y terminales con protocolos TCP/IP para comunicación, servicio, y configuración vía Internet. Lo cual permite hacer más eficiente el desarrollo y elaboración de envases. En cuanto a los envases comienza ya el manejo del concepto de envase electrónico el cual consiste en la forma en cómo se contiene y exhibe un determinado producto en Internet ya que en este medio las condiciones de venta y exhibición son completamente diferentes a las convencionales y seguramente afectaran la forma en como se desarrollan los envases ya que requieren de situaciones de almacenamiento, transporte y exhibición completamente diferentes.

**Seguridad**, este aspecto se refiere al aumento en la seguridad que ofrecen los materiales con los que se desarrollan los sistemas de envase y embalaje principalmente alimenticios los cuales tienen como objetivo principal incrementar la protección de los productos que contienen y brindar seguridad al consumidor con información veraz.

En este sentido existe una creciente demanda de los llamados envases activos e inteligentes, los cuales son contenedores y elementos tanto internos como externos integrados al envase su nombre se debe a que por su composición química o física interactúan con el producto y el consumidor.

Si bien el envasado activo se enfoca principalmente en la necesidad de protección y conservación que otorga el envase, protegiendo al producto de daños mecánicos durante su manipulación, así como del deterioro debido a los diferentes ambientes por los que pasará el producto durante su distribución y almacenamiento; el envasado inteligente, pretende proporcionar información acerca del estado que guarda el producto contenido.

<b>Envasado activo</b>	<b>Envasado inteligente</b>
<p>Envasado en atmósfera modificada [EAM] por medio de controladores tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorbedores de etileno</li> <li>• Absorbedores de humedad</li> <li>• Absorbedores de oxígeno</li> <li>• Liberadores de sustancias antimicrobianas</li> </ul>	<p>Consiste principalmente en la utilización de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores tiempo-temperatura [TTI]</li> <li>• Indicadores de fuga [IF]</li> <li>• Indicadores de O<sub>2</sub></li> <li>• Indicadores de CO<sub>2</sub></li> <li>• Indicadores de contenido</li> </ul>

Los productos envasados con el proceso de atmósfera modificada extienden la vida de los alimentos, y minimizan contaminación y degradación por medio de sustancias que reaccionan con la variación en la atmósfera interna del envase.

El uso habitual de la fecha de caducidad en los envases que contienen productos perecederos, presupone que todos estos han sido expuestos a las mismas condiciones de almacenamiento y transporte: el llamado historial térmico, por lo tanto se asume que todos cuentan con la misma vida útil, esto por ser en cierta forma lógico, no es muy cercano a la realidad, por lo cual, debe aplicarse un criterio alternativo que asegure una mínima durabilidad, para que ninguno de los productos haya expirado durante el lapso de tiempo indicado en el producto, ya que de ser así se puede generar una grave afectación al consumidor y con esto un problema legal para el comercializador o el fabricante.

Con el propósito de remediar el problema planteado anteriormente se desarrollaron los ITT los cuales consisten en etiquetas autoadhesivas que cambian de color en respuesta a la exposición acumulativa de temperatura. Principalmente se utilizan en envases plegables de celulosa o laminados flexibles fabricados con polímeros que contienen productos perecederos; de tal forma que el consumidor puede verificar rápida y fácilmente que los productos se encuentren en buenas condiciones de uso.

Los envases que utilizan esta tecnología tienen una importancia invaluable ya que pueden ayudar a prevenir la muerte de millones de niños menores de cinco años en países pobres a causa del consumo de alimentos en mal estado; asimismo, pueden provocar una disminución importante de infecciones generadas por la misma causa.<sup>29</sup>



En los ITT el centro se oscurece gradualmente más rápido en temperaturas altas y más lentamente en temperaturas bajas, este cambio de color es irreversible. Las propiedades de los ITT se pueden modificar para uniformar las características de la vida útil de un determinado producto, es decir cuánto tiempo dura en diversas temperaturas.

Fuente: [EmpaquePerformance.com](http://EmpaquePerformance.com)

Este tipo de indicadores han demostrado ser una manera confiable de supervisar la vida útil de un producto perecedero, es económico y su uso es muy frecuente en la industria de alimentos congelados y farmacéuticos del mundo entero.

---

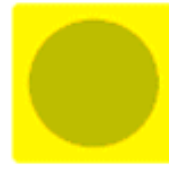
<sup>29</sup> Véase Butler, Pau *Empaques inteligentes para apoyar y mejorar las marcas*, Revista El Empaque, Enero 2006



**Producto fresco**



**Producto fresco**



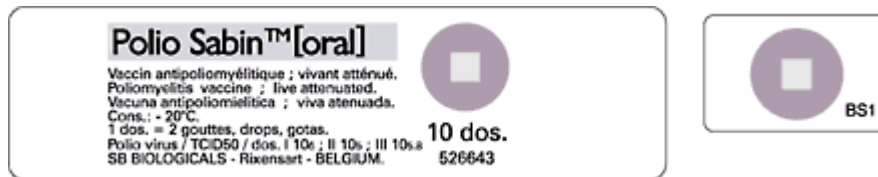
**Aún fresco  
Consúmase inmediatamente**



**Producto vencido  
NO FRESCO**

Los ITT se desarrollan para el sector alimenticio, generalmente se imprimen sobre un fondo blanco y con el texto informativo sobre una simple etiqueta, o sin texto, pero cabe la posibilidad de diseñar y fabricar indicadores específicos dependiendo de las necesidades del cliente.

Una variante de los ITT son los *monitores de medicamento* (MM) los cuales son etiquetas que sirven para supervisar la eficacia de los productos de la industria de la salud. Estas etiquetas sensibles permiten verificar individualmente cada frasco al momento de su uso para comprobar que el medicamento no haya perdido su efectividad debido a una incorrecta exposición a la temperatura.



El fabricante del medicamento puede aplicar el MM directamente a los contenedores de medicamento con una presión normal.

### Los usos adicionales de esta tecnología son:

- Otros productos farmacéuticos
- Antibióticos
- Sangre y materiales biológicos
- Insulina
- Reactivos de diagnóstico entre otros.



Otro ejemplo de envases inteligentes, es el de, Arla Foods, empresa europea fabricante de productos lácteos que está desarrollando una caja que cuando permanece algún tiempo fuera de su lugar, una grabación en un circuito electrónico dice: "Ponme otra vez en el refrigerador".

Fuente: Arla Foods

**Etiquetas con código de identificación por frecuencia de radio**, también llamadas RFID por sus siglas en inglés de *Radio Frequency Identification*, estas etiquetas serán el sistema que controlará la distribución de productos envasados en un futuro muy cercano del futuro. Dichas etiquetas permiten identificar y contabilizar por separado productos multi-ensados sin independizarlos, además están desarrolladas para automatizar completamente los centros comerciales.



**Computadora desechable de 1 dólar**

Actualmente la compañía sueca Cypak comercializa un envase farmacéutico con sistema de captura electrónica de datos, que simplifica y hace más seguro el consumo de medicinas y los tratamientos médicos. Al extraer una píldora del envase, se rompe un circuito eléctrico impreso en la superficie del papel con tinta conductiva, tecnología que se llama electrónica del papel. La información acerca de la hora en que fue tomada la píldora queda grabada en un microchip. Este mismo envase emite un sonido para recordarle al consumidor que debe reportar el efecto que le hizo la píldorita. Entonces, el paciente conecta el envase a la computadora y se transmite la información al médico.

Fuente: [www.TechWeb.com](http://www.TechWeb.com), [www.cypak.com](http://www.cypak.com)

Inicialmente, esta tecnología desechable podrá ser usada en aplicaciones industriales específicas, actualmente, es usada en paquetes de mensajería y recolección de datos en la industria farmacéutica. Más adelante podrían surgir libros interactivos, loterías, pasaportes y votos, también tiene aplicación en comercios para organizar los productos en almacén, ubicación de los mismos y sus precios. Además, con esta tecnología de código de identificación por frecuencia de radio, se podrán frenar la falsificación de productos,<sup>30</sup> conocida como piratería.

En un futuro próximo los envases brindarán al consumidor tanto información como entretenimiento, y quizá tendrán pantallas móviles de color desechables, conocidas como diodos orgánicos emisores de luz, en las que tal vez podrá verse ver el anuncio del producto como aparece en televisión o bien, un video de cómo se usa. También se están desarrollando teléfonos celulares de cartón que se podrán desechar, una vez que se termine el tiempo aire.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Véase Bazar gráfico, *Empaques futuristas*, [www.bazargrafico.com](http://www.bazargrafico.com)

<sup>31</sup> Fuente [www.IDtechEx.com](http://www.IDtechEx.com)

En este sentido la nano-tecnología es la posible clave en el futuro de los envases, ya que esta tecnología permite entre otras cosas la permeabilidad de los gases que se generan en un envase que contiene alimento.

El instituto noruego de investigación SINTEF está utilizando la nanotecnología para crear pequeñas partículas en las películas y mejorar la conducción de ciertos gases a través de la película plástica, con el fin de bombear hacia el exterior el aire contaminado de gases como el dióxido carbónico.



El principio de las películas conductoras se puede sumar con las indicadoras, como resultado se obtienen los primeros envases que revelan el momento en que esta listo un producto (fruta) para consumir. La película puede ofrecer una barrera de protección y evitar que gases tales como el oxígeno y el etileno deterioren la calidad de las frutas frescas.

Fuente: [www.abc-pack.com](http://www.abc-pack.com)

La transparencia de la película puede ser un factor importante en la presentación y comerciabilidad de ciertos productos alimenticios. Esto difiere en el caso de películas de múltiples capas o que incluyan absorbedores de oxígeno que, en el mejor de los casos, presentan un aspecto opaco.

Aunque los envases activos e inteligentes todavía no tienen una presencia muy notoria en el mercado, su presencia en un futuro próximo será importante, ya que ofrecen al consumidor comodidad, calidad y seguridad que es lo que el mercado demanda.



**Ecología**, en la actualidad este aspecto es comúnmente sólo un valor añadido otorgado al envase, pero existe una disposición cada vez más fuerte por legalizar la responsabilidad de los fabricantes de envases por las repercusiones ambientales que estos ocasionan, es aquí en donde comienza a existir una verdadera preocupación por elegir el material adecuado o incluso diseñar el envase de tal forma que cuando termine de utilizarse tenga la posibilidad de darle un uso alternativo o ser fácilmente reciclable.



Sistema de envasado labial de la marca AVENDA hecho a partir de polímeros reciclados y envase de pulpa moldeada completamente fabricado con papel reciclado post consumo.

Fuente: Avenda

La futura disminución de recursos a nivel mundial hará que éstos se encarezcan, así como los métodos de destrucción de residuos hará que los profesionales deban replantearse la mejora de los métodos de envasado, ya que de esto depende que la mayoría de la población disfrute de estas tecnologías de forma sustentable.<sup>32</sup>

En un futuro próximo los envases deberán estar concentrados también en disminuir las pérdidas ocasionadas por la descomposición prematura de productos agroindustriales así como también deberán contribuir a disminuir los desperdicios generados a partir de los sistemas de envase embalaje.

---

<sup>32</sup> Revista *El Empaque*, volumen 12, número 2, Colombia. junio del 2006

Debido al aumento del procesamiento y almacenamiento de productos perecederos así como la gran cantidad de redes de transporte y distribución hacen que la importación de productos desde cualquier punto del mundo sea cada vez más común, esto propicia que los envases y embalajes sean sofisticados y por tanto más complejos en su estructura con el objetivo de asegurar la preservación del producto en las diferentes condiciones de manejo, transportación y exhibición.

La industria del envase es cada vez más global y requiere envases que contengan eficientemente los productos, pero todo esto presenta un problema para el ambiente, ya que aumenta la generación de residuos que muchas veces son difíciles de reutilizar o reciclar. Otra cuestión es que un sistema de envase insuficiente y pobre como consecuencia de un intento de ahorro en recursos provoca un efecto contraproducente ya que los productos a transportarse son fácilmente afectados y pueden provocar pérdidas considerables y con esto aumentar la cantidad de los desechos que afectan el ambiente, por ello es indispensable establecer las necesidades precisas que tiene que cubrir un envases ya que ésta es la idea que defienden las industrias del sector: “un envase bien diseñado es necesario para reducir los desechos ambientales”.



Envases biodegradables para comidas rápidas, a base de trigo.<sup>33</sup>

Se presentó al mercado nuevos envases ligeros y biodegradables para comida rápida fabricados con almidón de trigo el cual puede usarse para fabricar tazas, tazones, platos y demás contenedores; con la gran ventaja de ser biodegradables a diferencia de los productos hechos a base de espuma de poliestireno.

El sector agrícola se encuentra en capacidad de ofrecer una amplia variedad de almidones provenientes del trigo, la papa o el maíz entre otros, lo que da a los fabricantes de productos biodegradables flexibilidad de adquisición, la cual puede ayudar a asegurar que los precios sean competitivos frente a los otros tipos de envases.

<sup>33</sup> Fuente: <http://www.ars.usda.gov>

Regularmente es el diseñador quien toma la decisión de los materiales que serán utilizados para conformar el sistema de envase y embalaje, por ello es importante hacer énfasis en las ventajas ambientales que ofrecen cierto tipo de materiales; entre los cuales están los derivados de la celulosa como son: la pasta moldeada, el papel, la cartulina y el carón corrugado, los cuales constituyen una alternativa sumamente interesante desde distintos puntos de vista.



Contenedor para transportar líquidos, consta de una bolsa plástica en el interior encargada de contener el líquido, la estructura del contenedor esta conformada por cartón corrugado. Debido a que existe una tendencia hacia el alza en los precios del petróleo, cada vez más se están desarrollando sistemas alternos de envase que reemplacen los materiales plásticos para disminuir los costos económicos y ambientales.

Fuente: [www.abc-pack.com](http://www.abc-pack.com)

En términos generales se podría mencionar que la tendencia en la fabricación de envases se concentra en la mejora del aspecto gráfico y formal que incluyan una mejor solución ergonómica, que contemple además, una mejor y más clara información nutricional, así como del estado que guarda el producto; así como elementos que evidencien una apertura prematura; además de hacer énfasis en la seguridad que brinda el envase al producto contenido y éste al usuario, también del uso eficiente de los recursos con los cuales esta elaborado, y su repercusión ambiental, teniendo en cuenta también la claridad que éste permita comunicar al consumidor con respecto de su uso.

## Conclusiones

---

Los envases han sido el resultado de un importante y complejo proceso de adaptación, dominio y sofisticación del entorno que nos rodea, ya que permiten el almacenamiento, la conservación y la comercialización entre otros factores de los productos que son necesarios para cubrir las necesidades que demanda una sociedad.

Se afirma la importancia que han tenido estos productos a lo largo de la historia en nuestro país, desde las comunidades prehispánicas, hasta la consolidación de la industria del envase y embalaje en México, pasando por la importación de papel en tiempos de la colonia y los primeros molinos de papel clandestinos, así como la producción de las primeras envolturas y los primeros envases de cartón, el uso de los envases ha permitido establecer sistemas de comercialización y distribución de productos.

En la industria del envase y embalaje los envases de celulosa son muy importantes en comparación con otros materiales, debido entre otras razones a que éste sector genera el mayor número de empleos, demandan un número muy importante de maquinaria y herramental; son amigables con el ambiente si se utilizan responsablemente, además la celulosa es a diferencia de otros materiales un elemento renovable que se puede reutilizar relativamente fácil; desde el punto de vista de diseño este tipo de envases son sumamente versátiles y ofrecen a los diseñadores una muy extensa gama de posibilidades, como son la conformación de envases a partir de pulpa moldeada, bolsas, sacos, tubos, envases plegables, estuches, cajas de cartón corrugado y demás elementos que constituyen sistemas de envasado y embalado eficientes y versátiles, los cuales resultan indispensables para la comercialización de productos.

Como mencionó al inicio de esta investigación en México existe un mercado potencial de más de 100 millones de consumidores de todo tipo de productos susceptibles de comercializarse en envases de celulosa, por tal motivo es determinante el papel que tienen las escuelas de diseño para integrar, mejorar y profundizar la enseñanza en esta área, ya que son los diseñadores industriales y no otros profesionistas quienes están mejor capacitados para ofrecer al mercado soluciones formales y eficientes ya sea de un producto, mercado o entorno específico.

Queda claro que cada sistema de envase demanda requerimientos muy específicos, los cuales se encuentran en constante evolución, y junto con él los materiales con los que está fabricado, así como los procesos que intervienen para su elaboración; la adecuada designación de cada uno de estos aspectos puede ayudar a resolver gran parte de las problemáticas actuales de tipo ambiental, económico y social.

Al llevar a término este documento de investigación, puedo mencionar que el trabajo realizado ha sido satisfactorio, debido a que se cumplió con gran parte de los objetivos planteados al inicio del mismo, ofreciendo al lector un panorama general junto con los campos de oportunidad que brinda este material en el sector del envase. Se demostró la gran variedad de posibilidades que ofrece la celulosa como material para elaborar sistemas de envase y embalaje, los principales procesos que intervienen para su fabricación y algunas de las tendencias más sobresalientes para los próximos años.

Para concluir este documento deseo agradecer formal y profundamente a mis compañeros y profesores del posgrado de Diseño Industrial por su incalculable apoyo en el desarrollo de mis estudios, así como en la elaboración de este documento de investigación, de igual forma agradezco a la UNAM y al CONACYT por abrirme sus puertas.

Gracias.

## Recomendaciones

---

Tomando en cuenta la información y las experiencias obtenidas al momento de elaborar este documento de investigación, se plantean a continuación una serie de posibles campos de oportunidad al momento de iniciar o continuar con una línea similar de investigación:

- Profundizar en el conocimiento de los aspectos gráficos que intervienen en el diseño de sistemas de envase o embalaje con miras a presentar una metodología que contemple el desarrollo integral de envases y embalajes.
- Analizar con detenimiento los aspectos ergonómicos involucrados en el Diseño Industrial de envases, no sólo de celulosa sino de los demás materiales con que se fabrican estos productos.
- Investigar de que manera los factores económicos, ecológicos, sociales y culturales, repercuten en el diseño de envases y embalajes.
- Indagar la factibilidad del re-uso contra reciclado de materiales generados a partir de envases y embalajes.



## Bibliografía

- Cliff Stafford**, *Pakaging*, Diseños especiales, México, Gustavo Gili, 1993, 4ª. Edición
- Coleman Lipuma**, *Package design & brand identity*, USA, Joyce Forrester, 1994
- Cortinas, Cristina**, *Bases para una estrategia ambiental para la industria en México*, México, Instituto Nacional de Ecología. SEDESOL, 1996
- Devismes Philippe**, *Packaging*, Manual de uso, España, Alfaomega, 1994
- Freeman M. Harry**, *Manual de Prevención de la Contaminación Industrial*, Mc Graw Hill, 1998
- González M. Simón**, *Reciclaje de residuos Sólidos Municipales*, Programa universitario de medio ambiente, México, UNAM, 1995
- Koln Benedikt**, *Package design in Japan*, México, Taschen, 1993, 1ª. Edición
- Lenz Hans**, *Historia del Papel en México y cosas relacionadas 1525-1550*, México, Miguel Ángel Porrúa, 2001, 1ª. Edición
- Losada Alfaro, Ana María**, *Envase y Embalaje*, Historia, tecnología y ecología, México, Diseño, 2000, 1ª. Edición
- Lozano G. Francisco J.**, *Reciclo de Materiales*, Hacia un desarrollo sostenible, México, ITESM, 2001
- Macazaga Ordoño, Cesar**, *El embalaje en México*, México, Cosmos, 1978
- Motolinia Fray Toribio**, *Historia de los Indios de la Nueva España*, , México, Porrúa, 1979
- Robles Mac Farland, Marcela**, *Diseño Gráfico de Envases*, Guía y metodología, México, Universidad Iberoamericana, 1996, 1ª. Edición
- Rodríguez Tarango, José Antonio**, *Manual de Ingeniería y Diseño de Envase y Embalaje*, México, Packaging, 2003, Edición 2003
- Rodríguez Tarango, José Antonio**, *Envases y Embalajes de Cartón*, Tecnología y desarrollos, México, Packaging, 2003, Edición 2003
- Stiwell Joseph**, *Packaging for the Environment*, EUA, Amacom, 1991
- Vidales G. Ma. Dolores**, *El Mundo del Envase*, Manual para el diseño y producción de envases y embalajes, México, Gustavo Gili, 1995
- Vidales G. Maria D.**, *El envase en el tiempo*, historia del envase, México, Trillas, 1999, 1ª. Edición
- Manual de procesos químicos en la industria*, Tomo III, México, Mc Graw Hill, 1988, 1ª. Edición
- Vidales G. Maria D., Alemán De la Vega, Maribel** *Envases Mesoamericanos*, Empaque performance México, No. 166

## Referencias en internet

About.com The History of Paper and Papermaking  
**inventors.about.com/library/inventors/blpapermaking.htm**

Historia y descripción de los inventos y descubrimientos más sobresalientes en la humanidad

Packaging Tradeworlds

**http://packaging.tradeworlds.com/**

Información con la industrial del envase y embalaje, con información acerca de cursos, materiales, maquinaria y más.

Revista Ingeniería y diseño envase y embalaje

**http://travel.to.packaging**

Revista con información del envase y embalaje.

ABC-Pack

**www.abc-pack.com/default.php**

Enciclopedia del envase y embalaje. Información profesional, directorio de proveedores.

Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Sur América

**www.acccsa.org/**

Sitio con información del desarrollo y crecimiento de la industria corrugadora latinoamericana.

Asociación Española de Fabricantes de  
Envases, Embalaje y Transformados de Cartón

**www.aspack.es**

Sitio con información de las principales empresas del sector de los Manipulados de Cartón. Defiende y representa el sector en temas laborales, normalización y certificación, calidad, medio ambiente, formación, exportación y relaciones internacionales.

Asociación Nacional de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón

**www.aspapel.es**

Foro de encuentro para el sector, donde las distintas empresas intercambian información y aúnan posturas, trabajando conjuntamente en el desarrollo de la industria de la pasta y el papel en España.

Cajas de Cartón EMBBASA

**www.cajasdecarton.com.mx/**

Proveedores en el sector industrial y agrícola mexicano, fabricantes de cajas, envases y especialidades de cartón corrugado; así como láminas de cartón, tubos y esquineros de papel o de cartón, envases en microcorrugado.

Cámara Nacional de la Industria de Transformación

**www.canacindra.org.mx/**

Sitio con información sobre la agrupación que representa al sector industrial.

Card Pak, Inc. Storefront

**www.cardpak.com/index.html**

## Cartones Finos de Colombia Ltda

**[www.carficol.com.co](http://www.carficol.com.co)**

Sitio para comercializar productos a partir del papel y el cartón, con políticas de producción amigables al medio ambiente,

## Premios Ecma

**[www.cartonawards.com](http://www.cartonawards.com)**

Sitio con información acerca de los usos y tipos de cartón para el envase

## Concurso Internacional Pro Cartón

**[www.cartondesign.com](http://www.cartondesign.com)**

Sitio acerca del concurso en que diseñadores y especialistas mostraron los nuevos usos del cartón.

## COALSA

**[www.coalsa.cl](http://www.coalsa.cl)**

Proceso de fabricación de la plancha de cartón

## Industrias del envase

**[www.envase.com.pe](http://www.envase.com.pe)**

## Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje

**[www.envaseyembalaje.com.mx](http://www.envaseyembalaje.com.mx)**

Sitio del Instituto Mexicano del Envase e Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje

## Biopulpaje Kraft Aplicado a Pinus radiata

**[www.forestal.uchile.cl](http://www.forestal.uchile.cl)**

Proponer una alternativa tecnológica de pulpaje Kraft para Pino radiata que aumente el rendimiento y utilice mayormente la capacidad de cocción de las plantas.

## Instituto Nacional de Recicladores

**[www.inare.org.mx/](http://www.inare.org.mx/)**

Sitio del Instituto Nacional de Recicladores

## Instituto Nacional de Ecología

**[www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)**

Sitio del Instituto Nacional de Ecología

## Instituto Papelero Español

**[www.ipe.es](http://www.ipe.es)**

Foro técnico papelero con información de cursos de capacitación y datos del sector

## Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística

**[www.itene.com/](http://www.itene.com/)**

Portal que proporciona asesoramiento tecnológico en envases, embalajes, transportes y logística: seguridad de mercancías peligrosas, ingeniería logística y gestión medioambiental.

## Lafepack envase y embalaje plásticos y cartón

**[www.lafepack.com/](http://www.lafepack.com/)**

Sitio de una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de materiales de envase y embalaje sus principales líneas de productos, son papel, plásticos, cartón y diversos materiales para el acondicionamiento de envases y embalajes.

Mi papel

**[www.mipapel.cmpc.cl](http://www.mipapel.cmpc.cl)**

El desarrollo del armado en envases impresos

Envases flexibles en la industria alimentaría

**[www.monografias.com/trabajos5/envflex/envflex.shtml](http://www.monografias.com/trabajos5/envflex/envflex.shtml)**

Información acerca de envases de plástico tales como precios, consulta de expertos y recomendaciones

Nordson

**[www.nordson.com/](http://www.nordson.com/)**

Sitio de Nordson, empresa líder en la manufactura de los sistemas de aplicación de los adhesivos.

Packaging Digest

**[www.packagingdigest.com](http://www.packagingdigest.com)**

Sitio con información acerca de cómo han ido evolucionando los envases.

Packaging-Technology.com

**[www.packaging-technology.com/](http://www.packaging-technology.com/)**

Sitio para la industria del envase

Pro Cartón

**[www.procartonspain.com](http://www.procartonspain.com)**

Portal que da información del consumo del cartón, partiendo de las múltiples cualidades y ventajas que ofrece este material

Logística Proexport

**[www.proexport.gov.co](http://www.proexport.gov.co)**

Glosario acerca de términos que pueden ayudar en la selección del envase adecuado.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

**[www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)**

Información y reglamentación acerca del cuidado del medio ambiente, emergencias ambientales así como capacitación para el cuidado de los recursos naturales. Derechos y obligaciones en materia de Inspección ambiental.

Stora Enso

**[www.storaenso.com](http://www.storaenso.com)**

Sitio con información acerca de la empresa Stora Enso que se dedica a la fabricación de papel, envase y otros productos de origen forestal entre los que destacan papels finos, envases y productos de madera.

Paper University

**[www.tappi.org/paperu/all\\_about\\_paper/paperClips.htm](http://www.tappi.org/paperu/all_about_paper/paperClips.htm)**

Sitio con Información técnica del papel.

Todo de Catón

**[www.tododecarton.com](http://www.tododecarton.com)**

Sitio de la empresa con catalogo de productos, información útil acerca de temas relacionados con la fabricación de papel y cartón, la industria del reciclaje, proyectos de conservación del medio ambiente, noticias, foro de opinión, etcétera.

- Abarquillado/Curl:** tendencia de la hoja de papel o cartón a enrollarse de forma cilíndrica.
- Abedul/Birch:** frondosa utilizada en la fabricación de pasta para papel o cartón.
- Abeto/Fir:** conífera utilizada en la fabricación de pasta para papel o cartón.
- Absorción/Absorption:** fenómeno por el cual una sustancia asume a otra.
- Absorción de humedad por el papel/Moisture absorption in the paper:** fenómeno por el cual el papel o cartón absorbe agua cuando se le pone en una atmósfera cuya humedad relativa es superior a la del equilibrio del propio papel.
- Acetato de celulosa/Cellulose acetate:** fibra textil que se obtiene por hilado resultante de la esterilización de la celulosa con ácido acético.
- Acondicionamiento/Conditioning:** exposición en un ambiente controlado de un papel para que su humedad se equilibre con las condiciones atmosféricas especiales.
- Aguas blancas/White water:** se aplica al agua eliminada de las suspensiones fibrosas y que contiene fibras y cargas.
- Bala de pasta/Pulp bale:** unidad de embalaje de la pasta en forma de balas.
- Banda de papel/Web:** término que se aplica a la total anchura de la hoja de papel desde la mesa plana hasta las máquinas de conversión.
- Baño de estucado/Coating color:** mezcla de pigmentos minerales y adhesivos para aplicar a la superficie del papel o cartón. Puede llevar también otros aditivos.
- Batán/Fulling machine:** Edificación antigua destinada a la fabricación de productos comerciales de telas, y papel su principal fuente de energía eran los ríos.
- Blanco satino/Satin unite:** carga o pigmento obtenida por reacción del sulfato de aluminio con la cal apagada.
- Blancura/Brightness:** reflectancia de una hoja de pasta o papel medida en unas condiciones normalizadas.
- Blanqueo/Bleaching:** tratamiento químico de la pasta destinada a eliminar sus sustancias colorantes y mejorar su blancura.
- Bolsas y Sacos/bags:** Contenedores de naturaleza no rígida manufacturados en papel y en combinación con otros materiales. La diferencia entre ambos es que los segundos manejan dimensiones para uso industrial.
- Brillo/Gloss:** propiedad de la superficie de una hoja responsable de su apariencia lustrosa medida por reflexión angular de la luz.
- Caja de entrada/Head box:** cámara desde donde se hace fluir la suspensión de pasta a una velocidad fijada y a una presión constante sobre la tela de formación con una distribución uniforme.
- Calidad del producto/Quality product:** Capacidad de un producto para desempeñar sus funciones; incluye durabilidad total, confiabilidad, precisión, facilidad de operación y reparación y otros atributos apreciados.
- Caolín/China clay:** masa arcillosa utilizada como carga de masa o pigmento de estucado.
- Carbonato de calcio/Calcium carbonate:** mineral utilizado como carga de masa o pigmento de estucado.
- Carga/Filler:** Mineral fino utilizado para mejorar la opacidad y lisura del papel.
- Cartón/Cardboard:** El cartón es una variante del papel compuesta por varias capas de éste, que combinadas y superpuestas le dan su característica rigidez

**Caseína/Casein:** Proteína de la leche, rica en fósforo, que, junto con otros componentes de ella, forma la cuajada que se emplea para fabricar queso.

**Celofán/Cellophane:** película transparente de celulosa formada por estirado de la viscosa a través de una ranura fina en medio ácido.

**Celulosa/Cellulose:** principal constituyente de las fibras vegetales.

**Código de barras/Bar code:** Sistema de codificación mediante barras, que contiene información sobre contenido y precio de los productos. Existen diferentes clases de códigos, pero todos ellos permiten la lectura por sistemas computarizados, como las actuales cajas registradoras.

**Coníferas/Softwood, Coniferus trees:** árboles de hoja perenne denominados también resinosas. Los ejemplos más clásicos son el pino, picea y abeto. Son fibras largas.

**Consistencia/Consistency:** porcentaje en peso de pasta en una mezcla de pasta y agua.

**Delignificación/Delignification:** Tratamiento destinado a disminuir la cantidad de lignina de las materias primas de origen vegetal.

**Destintado/Deinking:** Eliminación de la tinta y otras impurezas de los materiales impresos recuperados, mediante una desintegración mecánica y tratamientos químicos seguidos de separación por lavado o flotación.

**Digestor/Digester:** Reactor en el que se efectúa la cocción de la materia prima fibrosa.

**Dirección de fibra/Grain direction:** La del papel o cartón paralela al flujo de la suspensión de pasta sobre la mesa de fabricación.

**Dirección de la fibra/:** Es la dirección de la mayoría de las fibras en el papel y cartón, en el caso de las cajas plegables el sentido de la fibra debe ir paralelo al sentido de mayor esfuerzo de carga, en un libro bien hecho las fibras deben ir en sentido paralelo al lomo, de la cabeza hacia el pie para que las hojas del libro tiendan a quedar planas cuando se abra el libro.

**Dirección transversal/Cross direction:** La del papel o cartón perpendicular al flujo de la suspensión de pasta sobre la mesa de fabricación.

**Diseño estructural/Structure desing:** El diseño de una caja de cartón corrugado deberá considerar entre otras cosas el tipo de producto en términos de sus características físicas y químicas, principalmente: Dimensiones: ya que a partir de ellas se definirán las dimensiones internas de la caja expresadas en largo, ancho y alto. Manejo, transporte y almacenamiento: que definirán la resistencia de la caja en términos de los papeles utilizados así como de la resistencia propia del diseño estructural. Condiciones climáticas: es importante considerarlas porque dependiendo del tipo de producto podrán tener diferentes reacciones.

**Diseño gráfico/Grafic desing:** El diseño gráfico tiene funciones de identificación y de estética como elementos de mercadotecnia. Las cajas de cartón corrugado se imprimen directamente sobre la superficie [impresión directa] de papel kraft o sobre linner de color blanco; este último se utiliza mayormente cuando se requieren de impresiones de alta calidad. Existen otras opciones para el diseño gráfico en las cajas como lo son las etiquetas adheribles [impresión indirecta]. De manera general la información impresa en una caja no tiene especificaciones de tipo legal salvo en casos de exportación donde habría que adecuarse a la reglamentación del país de destino. De cualquier forma es importante considerar los siguientes requisitos básicos.

**Embalaje/ Packing:** Todo aquello que envuelve, contiene y protege a los productos envasados, facilitando, protegiendo y resistiendo las operaciones de transporte y manejo.



**Envases de papel:** Naturalmente el papel y sus derivados no son los únicos materiales utilizados en el desarrollo de envases pero si es de los de uso más común, esto debido a su versatilidad, su bajo costo y sobre todo hoy más que nunca a su naturaleza reciclable y/o reciclada, que los coloca por arriba de muchos otros materiales que no cumplen con esta característica.

**Enzima/Enzyme:** Sustancia utilizada en la modificación de los almidones nativos en la *size-press*. Últimamente se están probando en el destintado y en los procesos de blanqueo.

**Esparto/Straw:** Planta de la familia de las Gramíneas, con las cañas de unos 7 m de altura, hojas radicales de unos 60 cm de longitud, tan arrolladas sobre sí y a lo largo que aparecen como filiformes, duras y tenacísimas, hojas en el tallo más pequeñas. Tiene flores en panoja espigada de 3 cm de largo, y semillas muy menudas. Las hojas de esta planta, se emplean en la industria para hacer sogas, esteras, tripe y pasta para fabricar papel.

**Espesor/Caliper, Thickness:** Distancia entre las dos caras de una hoja de papel o cartón medida en condiciones normalizadas.

**Estabilidad dimensional/Dimensional stability:** Aptitud del papel a modificar sus dimensiones o a permanecer plano al variar el contenido de humedad.

**Estucado/Coating:** Operación consistente en cubrir la superficie de un papel o cartón con un material en estado líquido.

**Fibra de celulosa/Cellulose fibre:** Material fibroso que queda después de eliminar los componentes no fibrosos de la madera por medio de la cocción y el blanqueo.

**Fibra secundaria/Secondary fibre, Recycled fibre:** Material fibroso que ya ha formado con anterioridad parte de algún producto de papel o cartón.

**Fibra virgen/Primary fibre:** Fibra que no se ha utilizado previamente para la fabricación de papel o cartón.

**Fibrilación/Fibrillation:** Liberación de fibrillas producidas por la ruptura parcial de las paredes de las fibras sometidas a un tratamiento apropiado, por ejemplo, el refinado.

**Flexografía:** Tipo de impresión en relieve, derivado de la impresión tipográfica que usa clichés plásticos y tintas fluidas de capa delgada que secan por evaporación. Es un método económico para pequeñas tiradas. Litografía. Basado en la repulsión entre el agua y el aceite es un método indirecto de impresión que consiste en transferir indirectamente la tinta al papel con una mantilla de goma. Se utiliza normalmente para reproducciones detalladas y fotografías. Serigrafía. Para este tipo de impresión se usa un tamiz de malla fina de seda o metal, la cual se bloquea con una emulsión fotosensible utilizado por lo general en piezas ya terminadas.

**Formación/Formation:** Grado de uniformidad en la distribución de las fibras en una hoja de papel.

**Fronosas/Hardwood; deciduous trees:** Árboles de hoja caduca tales como el chopo, eucalipto, abedul y haya. A diferencia de las coníferas, son fibras cortas.

**Glucosa/Glucose:** Azúcar simple de tipo hexosa que constituye la unidad estructural básica de la celulosa

**Gofrado/Embossing:** Grabado que se hace sobre el papel o cartón haciéndolo pasar entre un rodillo o placa grabada de acero y un rodillo o placa de material blando.

**Grado de polimerización/Degree of polymerization:** Es el número de unidades de glucosa en cada molécula de celulosa en una muestra de pasta. Se mide normalmente por el ensayo de viscosidad.

**Gramaje/Basis weight:** Masa por unidad de área del papel.

**Haya/*Beech*:** Arbol de la familia de las frondosas destinado a la fabricación de pasta.

**Hidratación/*Hydration*:** Término utilizado para describir la acción del refinado en las fibras.

**Hidrofílico/*Hydrophilic*:** Que tiene una fuerte afinidad por el agua.

**Hidrofóbico/*Hydrophobic*:** Que tiene repelencia por el agua.

**Higroscópico/*Hygroscopic*:** Sustancia que tiene la propiedad de absorber agua.

**Histéresis/*Hysteresis*:** Fenómeno por el que el papel se deforma al variar la humedad relativa del aire.

**Humedad/*Humidity*:** Término general que se aplica al vapor de agua en el aire. Humedad absoluta es la concentración en peso referida al aire seco. Humedad relativa es una expresión del vapor de agua presente como porcentaje respecto al vapor de agua que el aire puede contener en el punto de saturación a la misma temperatura.

**Humedad [contenido]/*Moisture content*:** Cantidad de agua existente en un material, expresado en porcentaje sobre el peso original de la muestra.

**Impurezas/*Contraries*:** Material no adecuado para la fabricación de papel, presente en algunos tipos de papel viejo, o bien en la pasta. También las cargas suelen traer impurezas que es necesario eliminar.

**Labio soplador/*Air knife*:** Cuchilla de aire que sirve para graduar la cantidad de capa de estuco sobre el papel.

**Lisa/*Calender stack*:** Conjunto de rodillos en la parte seca de la máquina de papel que imparte acabado al papel, reduciendo su mano y aumentando su lisura.

**Lisura/*Smoothness*:** Estado de planitud microscópica superficial del papel.

**Longitud de rotura/*Breaking length*:** Medida de resistencia a la tracción independientemente del gramaje de la hoja de papel. Es la longitud límite calculada de una tira de papel o cartón de cualquier anchura uniforme, por encima de la cual, si dicha tira se suspendiese por un extremo, se rompería por su propio peso.

**Madera para pasta/*Pulp Wood*:** Madera cortada en troncos de 2 a 2.5 m de longitud destinada a la fabricación de pasta. La calidad de esta madera es generalmente inferior a la utilizada en los aserraderos.

**Mandril/*Core*:** Tubo sobre el que se enrolla el papel para hacer bobinas.

**Mano/*Bulk*:** Relación entre el espesor del papel y el gramaje.

**Marca/*Trademark*:** Signo que se utiliza para distinguir un servicio o producto de otros de su misma clase o ramo. Puede estar representado por: un nombre, un logotipo o una combinación de estos.

**Marca al agua/*Watermarking*:** Figura formada en las fibras de una hoja como resultado del contacto entre la hoja húmeda y la filigrana [diseño sólido realizado sobre el *Dandy roll*]. El papel se hace más fino y translúcido en estos lugares. La marca al agua se conoce también con el nombre de filigrana.

**Medio ambiente/*Environment*:** Conjunto de las condiciones tanto internas como externas que influyen en la existencia, desarrollo y actividad de los seres vivos.

**Microporosidad/*Microporosity*:** Característica de los papeles estucados en los cuales la porosidad para la entrada de la tinta es notablemente inferior a la de los papeles no estucados. Esta inferior dimensión de los poros será la que permitirá la filtración selectiva de la tinta cuando se pone sobre el papel.

**Molienda/*Grinding*:** Inicio del proceso en el cual por medios físico-mecánicos se obtiene una suspensión acuosa de fibras llamada pasta, a partir de agua, pulpa y/o desperdicio de papel y cartón. Depuración. Eliminación de impurezas contenidas en la pasta. Refinación. Por medio de un efecto de corte de las fibras se desarrollan las propiedades físicas de la pasta. Durante este proceso se incorporan la cola, las tinturas y las cargas. Formación. La pasta es depositada sobre una malla para drenar la mayor cantidad posible de agua que forma

parte de la suspensión de las fibras. Prensado. Se obtiene al hacer pasar la hoja a través de unos rodillos [prensas], disminuyendo el contenido de agua y aumentando su resistencia. Secado. La hoja de papel pasa por una serie de cilindros huecos [secadores] calentados interiormente por medio de vapor. Calandrado. El espesor de la hoja se hace uniforme al pasar a través de un grupo de rodillos sólidos perfectamente lisos. Enrollado. Después del calandrado la hoja se almacena formando grandes rollos que se transfieren a la última etapa del proceso. Embobinado. Las hojas son rebobinadas en rollos del diámetro y ancho que se requiera.

**Ondulado/Wave:** Deformación del papel generalmente en dirección transversal y por los bordes. Normalmente se produce cuando se somete el papel a una situación ambiental de humedad superior a la suya.

**Opacidad/Opacity:** Propiedad del papel que impide el paso de la luz evitando que puedan verse a través de él objetos cercanos.

**Oxígeno/Oxygen:** Producto químico utilizado en el blanqueo de la pasta. Generalmente, después de la cocción, es común en las fábricas de pasta modernas, una delignificación por oxígeno.

**Ozono/Ozone:** Producto químico utilizado en el blanqueo de la pasta. El ozono está comenzando a usarse por parte de algunas fábricas que están eliminando el cloro o derivados clorados en sus instalaciones.

**Papel/Paper:** Hoja delgada, frente al término cartón, de material hecho de pulpa celulosa, obtenida principalmente de madera, trapos y ciertas hierbas procesados en hojas flexibles.

**Papel amate/Amate paper:** Papel fabricado a partir de la corteza del árbol Amate su tono corresponde con la edad del árbol

**Parte húmeda/Wet end:** Parte de la máquina comprendida entre la caja de entrada y la sequería.

**Parte seca/Dry end:** Porción de la máquina donde el papel es secado, alisado, enrollado.

**pH/pH:** medida de la acidez o alcalinidad en una escala que va de 0 a 14. El punto neutro es 7. Por debajo estará la zona ácida y por encima la zona alcalina.

**Poliamida/Polyamida:** Polímero que resulta de la policondensación, con eliminación de agua de diácidos, diaminas o aminoácidos.

**Polímero/Polymer:** compuesto químico que consiste en la repetición de unidades estructurales.

**Preestucado/First coating layer:** estuco aplicado como primera capa sobre un soporte que posteriormente será estucado en máquina o fuera de máquina. Este preestucado siempre se aplica en la máquina de papel.

**Preparación de pastas/Stock preparation:** conjunto de tratamientos necesarios que se hacen a la pasta antes de su llegada a la máquina de papel. Esta preparación empezará en el pulper y finalizará justo antes de la caja de entrada.

**Proceso/Process:** Son todas las operaciones que intervienen en la elaboración y distribución de un producto.

**Producto/Product:** Cualquier cosa que puede ofrecerse a un mercado para su atención, adquisición, uso o consumo y que podría satisfacer una necesidad o deseo; se incluyen objetos físicos, servicios, personas, lugares, organizaciones e ideas.

**Pulpa/Pulp:** resultado de la separación y agrupación de las fibras de celulosa. Existen tres procesos para su obtención: Mecánico: La madera es triturada a través de una piedra de molino por lo que la pulpa obtenida conserva todos los componentes de la madera. Químico: En este proceso se requieren de agentes químicos para eliminar los contenidos diferentes a la celulosa. Por ejemplo al utilizar Sulfatos se obtiene una pulpa muy resistente de color café utilizada para fabricar el papel kraft. Semicuímico: Es una combinación de los dos procesos anteriores.

- Rasqueta/Blade:** lámina fina metálica que se emplea para la regulación del gramaje de la capa de estucado. Asimismo, en todos los rodillos de la máquina de papel o cartón suele haber una rasqueta destinada a mantener el papel libre de impurezas.
- Reciclaje/Recycled:** Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. La palabra "reciclado" es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje. Sin embargo y dado lo restrictivo de esta acepción pura, extendemos la definición del reciclaje a procesos más amplios.
- Reciclar/Recycled:** Reincorporar la materia prima utilizada previamente para hacer mas productos sin la necesidad de utilizar nuevos recursos naturales.
- Refino/Refiner:** aparato destinado a tratar las fibras en medio acuoso para conferirles características determinadas en función del tipo de papel que desee fabricar.
- Registro/Register:** Exacta coincidencia de las impresiones de las diferentes tintas de un trabajo. Cuando un trabajo se imprime en partes, y estas cazan exactamente, se dice que el trabajo esta "en registro", de otra forma esta "fuera de registro".
- Regulador de consistencia/Density regulator:** aparato destinado a mantener constante el valor de densidad de la pasta en las suspensiones fibrosas.
- Reutilizar/Reuse:** Extender la vida útil de los productos es ahorrar la energía que se destinará para volver a fabricar dichos productos.
- Satinado/Glazing:** operación consistente en lustrar la superficie del papel mediante un procedimiento de secado o bien por un tratamiento mecánico.
- Serigrafía/Silk screen printing:** Tipo de impresión la cual utiliza una emulsión fotosensible. Utilizado generalmente por lo general en piezas ya terminadas.
- Sosa/Soda:** producto químico utilizado en la fabricación de pasta química por el sistema Kraft.
- Suaje/Die:** Proceso mediante el cual se definen cortes rectos y curvos para la elaboración de cajas, folders, blisters y todos aquellos materiales que requieran corte de figura. También se le conoce como troquel.
- Talco/Talc:** mineral que se utiliza en cartón y papel como carga de masa o pigmento de estucado.
- Tiro del papel/Paper web tensión:** tensión a que es sometida la banda de papel en la máquina continua en el paso de una sección a otra. El tiro del papel tendrá una influencia importante en su estabilidad dimensional.
- Trapos/Rags:** materia fibrosa procedente de residuos textiles tales como algodón, lino, cáñamo, etcétera que se emplea para fabricar papeles especiales.
- Uniformidad superficial del papel/Paper surface evenness:** ensayo de carácter cualitativo que pone en evidencia las posibles irregularidades superficiales del papel.
- Velocidad de arrancado/Picking speed:** velocidad de impresión a la que se inicia el arrancado.
- Zona de presión/Nip:** zona de contacto existente entre dos rodillos de una prensa, lisa o calandra.



# **ANEXO I**

**Normas técnicas ISO**





## Normas técnicas ISO

Es de suma importancia para el adecuado desarrollo de un envase y/o embalaje, investigar las normas técnicas exigidas y la legislación vigente para los mismos y su condición para el reciclaje respectivo.

Entre las normas técnicas más conocidas están:

**Norma ISO 3394:** Hace referencia a las dimensiones de las cajas master, de los pallets o plataformas y de las cargas estibadas. En un principio esta norma fue expedida únicamente para los envases y embalajes destinados a los productos hortofrutícolas frescos, pero hace unos cinco años aproximadamente ha sido recomendada para toda clase de productos.

Las cajas: las dimensiones de las bases de las cajas deben corresponder a un módulo de 60 x 40 cm de medida externa.

La altura debe acondicionarse a las dimensiones de los productos comercializados. Este módulo puede multiplicarse y/o subdividirse y por consiguiente obtener otras dimensiones [múltiplos] que se adapten a cualquier necesidad.

Las medidas de las cajas individuales de los productos exportados deben acondicionarse internamente al módulo estipulado y siempre es posible encontrar la medida que permita este trabajo.

Los pallets: Los pallets necesarios para la estandarización de la carga según la Norma 3394 deben corresponder de acuerdo al modal de transporte seleccionado, así:

Para vía aérea. 120 x 80 cm.

Para vía marítima. 120 x 100 cm.

**Norma ISO 780, 7000 y 14000:** Instrucciones sobre manejo y advertencia. Símbolos pictóricos

**Reglamento de la Organización Internacional del Trabajo (OIT):** Por razones ergonómicas se ha estipulado que ninguna carga que requiera manipularse por fuerza humana en algún momento de su Distribución Física Internacional, podrá pesar en bruto más de 25 Kg.

**Reglamentación 87 (R 87) de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML):** Aplicable a los productos para venta para unidades, en lo relacionado con las unidades empleadas en la descripción del contenido en cada envase.

### **Normas ambientales**

La constante preocupación de las sociedades actuales por la conservación de los recursos naturales ha despertado una serie de legislaciones que conlleva a tomar conciencia sobre la importancia de racionalizar y optimizar el uso de los materiales en su ciclo de vida, asunto que incumbe de manera directa a los sistemas de envase y embalaje.

Actualmente algunos países han introducido normas y regulaciones de carácter ecológico, que tienen que ver con la aceptación y el uso de ciertos materiales, procesos y sistemas de envase, que es conveniente analizar, según el país de destino.

# **ANEXO II**

**Normas oficiales aplicables para los envases y embalajes**



## **Normas oficiales aplicables para los envases y embalajes**

La normalización es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, medio ambiente en general, comercial, industrial y laboral estableciendo reglas, directrices, especificaciones, atributos, características, o prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

Esta actividad se realiza a través de la expedición de las normas que pueden ser de tres tipos esencialmente:

a.) Las Normas Oficiales Mexicanas [NOM 's] que son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y las cuales están encaminadas a regular los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo latente tanto para la seguridad o la salud de las personas, animales y vegetales así como el medio ambiente en general.

b.) Las Normas Mexicanas [NMX 's] que son las elaboradas por un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía, en términos de lo dispuesto por el artículo 51-A de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y tienen como finalidad establecer los requisitos mínimos de calidad de los productos y servicios de que se trate, con el objeto de brindar protección y orientación a los consumidores. Su aplicación es voluntaria, con excepción de los siguientes casos:

- 1.) Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas.
- 2.) Cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados, y



c.) Las que elaboran las entidades de la administración pública para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables que se denominan normas de referencia.

Todo producto nuevo que se quiera crear, ya sea uno físico o un servicio, tiene que cumplir con ciertos lineamientos que le facilitarán un mayor posicionamiento y más seguro en el mercado, así como un incremento en la calidad del bien o servicio del que se trate.

Las normas en esencia constituyen un conjunto de prácticas que deben investigarse, con el objeto de saber cuáles son todas aquéllas que deben observarse en el sector que se propone desempeñarse. Es altamente recomendable mantenerse informado con detalle al respecto, pues periódicamente surgen nuevas prácticas que tanto los prestadores de servicios como los productores deben cumplir, en especial para competir eficientemente en el mercado.

Para quienes desarrollan envases o embalajes relacionados con los cosméticos, y productos para la higiene personal existe la norma oficial mexicana NOM-141-SSA1-1995, que establece los requerimientos legales necesarios que debe contener un envase en cuestión de la información, tanto del fabricante como del contenido del producto.

Bienes y servicios. Etiquetado para productos de perfumería y belleza preenvasados.

## Índice

- 1. Objetivo y campo de aplicación**
- 2. Referencias**
- 3. Definiciones**
- 4. Requisitos de etiquetado**
- 5. Presentación de la información**
- 6. Declaraciones prohibidas de propiedades**
- 7. Concordancia con normas internacionales**
- 8. Bibliografía**
- 9. Observancia de la norma**
- 10. Vigencia**

### **1. Objetivo y campo de aplicación**

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos de información sanitaria y comercial que debe contener la etiqueta en productos de perfumería y belleza de cualquier capacidad preenvasados, para elegir una mejor opción de compra y evitar que su uso represente un riesgo a la salud.

1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación con excepción de los "productos a granel".

### **1.3 Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a:**

1.3.1 Los productos de tratamiento.

1.3.2 Los Cosméticos medicados. Los cuales deben ajustarse a las disposiciones que para cada uno de ellos determine la Secretaría de Salud.

### **2. Referencias**

Esta norma se complementa con las siguientes normas vigentes:

NOM-002-SCFI-1993. Productos preenvasados. Contenido neto, tolerancias y métodos de verificación.

NOM-008-SCFI-1993. Sistema General de Unidades de Medida.

NOM-030-SCFI-1993. Información Comercial - Declaración de cantidad en la etiqueta-Especificaciones.

### **3. Definiciones**

Para fines de esta norma se entiende por:

3.1 Consumidor, la persona física o moral que adquiere, realiza o disfruta como destinatario final productos. No es consumidor quien adquiera, almacene o consuma productos con objeto de integrarlos en procesos de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

3.2 Denominación específica, nombre particular que recibe un producto y que se encuentra asociado a la[s] característica[s] que lo distingue dentro de una clasificación general y lo restringen en aplicación, efecto, estructura y función particular.

3.3 Denominación genérica, nombre que recibe un grupo de productos que tienen características comunes y que representa cada uno de los distintos tipos o clases de productos en que se pueden ordenar.

3.4 Envase colectivo, cualquier recipiente o envoltura en el que se encuentran contenidos dos o más variedades de productos preenvasados, destinados para su venta al consumidor en dicha presentación.

3.5 Envase múltiple, cualquier recipiente o envoltura en el que se encuentran contenidos dos o más variedades iguales de productos preenvasados, destinados para su venta al consumidor en dicha presentación.

3.6 Envase primario, todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

3.7 Envase secundario, aquel que contiene al primario.

3.8 Etiqueta, todo rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra forma descriptiva o gráfica ya sea que esté impreso, marcado, grabado, en relieve, hueco, estarcido, adherido o anexo al envase del producto.

3.9 Ingrediente, aquella sustancia que forma parte del producto terminado.

3.10 Leyendas precautorias, cualquier texto o representación que prevenga al consumidor, sobre la presencia de un ingrediente específico o de daños a la salud que pueda ocasionar el mal uso del producto.

3.11 Lote, cantidad de un producto elaborado en un mismo lapso para garantizar su homogeneidad, mismo que puede estar relacionado con la fecha de elaboración.

3.12 Piel sana, aquella que no presenta alteraciones en su color y su textura, en relación con su tipo racial, sexo, edad y manifiesta equilibrio en sus funciones, sin evidencia de enfermedad aparente incluyendo sus anexos y faneras.

3.13 Proceso, conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

3.14 Producto a granel, producto colocado en un envase de cualquier naturaleza y cuyo contenido puede ser variable, debiéndose pesar, contar o medir en presencia del consumidor al momento de su venta.

3.15 Productos de perfumería y belleza, aquellos destinados para su aplicación directa a la piel sana, sus anexos y faneras con la finalidad de embellecer, mejorar la apariencia y conservar la limpieza o pulcritud de las personas.

3.16 Productos de tratamiento, son aquellos que intentan mitigar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento o que modifican la estructura de la piel.

3.17 Productos preenvasados, los productos de perfumería y belleza, que cuando son colocados en un envase de cualquier naturaleza, no se encuentra presente el consumidor y la cantidad de producto contenida en él no puede ser alterada, a menos que el envase sea abierto o modificado perceptiblemente.

3.18 Superficie de información, cualquier área del envase primario o secundario, distinta de la superficie principal de exhibición.

3.19 Superficie principal de exhibición, aquella parte de la etiqueta o envase primario o secundario a la que se le da mayor importancia por contener la marca del producto, excluyendo las tapas de frascos, hombros y cuellos de botellas.

#### **4. Requisitos de etiquetado**

##### 4.1 Denominación genérica y específica del producto

En la superficie principal de exhibición del envase primario o secundario, debe figurar en español la denominación genérica y específica, con excepción de los siguientes productos: fragancias, desodorantes, antitranspirantes, enjuagues, acondicionadores, fijadores, lociones, cremas y geles, maquillajes, correctores, rubores, maquillajes para ojos, productos para labios, esmaltes para uñas, jabones de tocador y cremas de rasurar, en los que debe figurar en la superficie de información. Se exceptúan únicamente de incluir la denominación en español en la superficie de información a los productos denominados champú y spray los cuales deberán figurar como "shampoo" y "spray".

##### 4.2 Indicación de cantidad

Cumplir con lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas NOM-030-SCFI. Información comercial-Declaración de cantidad en la etiqueta-Especificaciones y NOM -008- SCFI. Sistema General de Unidades de Medida, vigentes, mismas que pueden figurar en unidades del sistema inglés, en español y con el mismo tipo y tamaño de letra.

##### 4.3 Identificación del responsable del proceso

4.3.1 Debe figurar nombre, denominación o razón social y domicilio [calle, número, código postal, ciudad y estado] del productor o responsable de la fabricación para productos nacionales. En el caso de productos importados, esta información debe ser proporcionada a la autoridad competente por el importador, a solicitud de ésta.

4.3.2 Para el producto nacional que sea maquilado, la leyenda "Hecho para" seguido del nombre y domicilio de la persona física o moral, licenciataria o causahabiente, propietaria de la marca.

4.3.3 Leyenda que identifique el país de origen del producto o gentilicio, por ejemplo "Producto de ...", "Hecho en ...", "Manufacturado en ..." u otros análogos, sujeto a lo dispuesto en los tratados internacionales de los cuales México sea parte.

4.3.4 Tratándose de productos importados, nombre, denominación o razón social y domicilio del importador [calle, número, código postal, ciudad y estado]. Estos datos podrán incorporarse al producto, en el Territorio Nacional después del despacho aduanero y antes de su comercialización.

4.3.5 Para los productos de importación envasados en México, el texto "Envasado en México por", seguido del nombre y domicilio de la persona física o moral responsable del envasado.

#### 4.4 Declaración de la lista de ingredientes

4.4.1 En los productos objeto de esta norma, deben figurar en caracteres visibles, en cualesquiera de las etiquetas que se encuentran en la superficie de información del envase primario o secundario, la lista con los componentes de la fórmula, la que debe ir precedida por el término "Ingredientes" y enlistarse por orden cuantitativo decreciente. Quedan exceptuadas de la declaración de ingredientes los perfumes, extractos, lociones, colonias y fragancias, así como las muestras ayudas de venta, probadores, promocionales y amenidades que se dan en hoteles y hospitales de: jabones, champúes, acondicionadores, cremas y talcos. El fabricante podrá destacar los ingredientes activos, en color contrastante o ubicándolo al inicio de la lista de ingredientes, anteponiendo el texto "Ingrediente activo".

4.4.2 Para la nomenclatura de los ingredientes debe emplearse el nombre químico más usual, o bien el establecido por el NIIC [nomenclatura internacional de ingredientes cosméticos], en español, excepto para el caso de fragancias y sabores que pueden designarse con el nombre genérico.

4.4.3 Para la declaración de los ingredientes en los productos con una o más presentaciones, en los que la fórmula base es la misma y sólo varía el uso de los colorantes, se incluirá la lista con los ingredientes comunes de la fórmula, seguida de otra con todos los colorantes usados para las diversas presentaciones, anteponiendo a esta última el texto "puede contener" o "contiene uno o más".

4.4.4 Para la declaración de ingredientes en aquellos productos que por su tamaño carecen de espacio, [como son lápices de cejas, delineadores, entre otros] ésta podrá figurar en el envase secundario si lo hubiere o bien en un volante impreso anexo al producto o en una etiqueta de bandera.

4.4.5 Cuando los productos se encuentran en un envase múltiple o colectivo para su venta al consumidor [como estuches con diferentes productos], la lista de ingredientes debe figurar en dicho envase, debiéndose incorporar en los productos individuales la leyenda "no etiquetado para su venta individual". Esta leyenda no será necesaria en caso de que los productos ostenten dicha información.

#### 4.5 Instrucciones de uso.

Deben figurar las "instrucciones de uso" en la superficie de información del envase primario o secundario de los siguientes productos: lociones y productos capilares, tintes, permanentes, alaciadores, cremas y geles, mascarillas, protectores y bloqueadores solares, bronceadores, autobronceadores, depilatorios y epilatorios. En caso de no existir espacio suficiente, podrán ir impresas en un instructivo anexo al envase y en este último se indicará en la superficie de información, el texto "léase el instructivo anexo".

#### 4.6 Declaración del lote

En cualquier parte del envase primario o secundario, debe figurar en todos los productos objeto de esta norma, la identificación del lote con una indicación en clave o en lenguaje claro, ya sea grabado, marcado con tinta indeleble o de cualquier otro modo similar, siempre y cuando éste sea claro y se asegure su permanencia.

#### 4.7 Leyendas precautorias

Las leyendas precautorias específicas, deben ostentarse en la superficie de información del envase primario o secundario o en su caso en un instructivo anexo, independientemente de las instrucciones de uso, que por el tipo de producto se requieran. Dichas leyendas deben redactarse de manera clara, concisa, que no induzca al error o confusión del consumidor.

Según el tipo de producto las leyendas que deben incluirse se referirán a los siguientes aspectos:

##### 4.7.1 En desodorantes y antitranspirantes:

- Que no se aplique sobre piel irritada o lastimada.
- Que descontinúe su uso en caso de presentarse irritación, enrojecimiento o alguna molestia.
- Que no se deje al alcance de los niños.

##### 4.7.2 En tintes para el cabello:

- Que se realice una prueba preliminar de acuerdo con el instructivo anexo.
- Que puede causar irritación en algunas personas.
- Que suspenda su empleo en caso de irritación.
- Que no se aplique en bigote y que aplicado a cejas o pestañas puede causar ceguera.
- Que se evite el contacto con los ojos.
- Que se deseche el sobrante de la mezcla.
- Que se laven las manos después de su aplicación.
- Que no se deje al alcance de los niños.
- Además deben incluirse las indicaciones de primeros auxilios para el caso.

##### 4.7.3 En tintes progresivos:

- Que contiene acetato de plomo.
- Que se evite el contacto con los ojos.
- Que no se aplique en cejas, pestañas ni bigote [a excepción de aquellas dirigidas específicamente a esa zona].
- Que se laven las manos después de su aplicación.
- Que suspenda su empleo en caso de irritación.
- Que no se deje al alcance de los niños.
- Además deben incluirse las indicaciones de primeros auxilios para el caso y recomendar la consulta a un médico.

##### 4.7.4 En alaciadores y permanentes:

- Que se destaque[n] la[s] sustancia[s] que puedan causar daño al cabello y piel cabelluda y se dé la indicación de que debe ser aplicado por personas expertas en su manejo.
- Que aplicado a cejas o pestañas puede causar ceguera.
- Que se evite el contacto con los ojos.
- Que se use exclusivamente conforme al instructivo anexo.
- Que no se deje al alcance de los niños.
- Además deben incluirse las indicaciones de primeros auxilios para el caso y recomendar la consulta a un médico.

##### 4.7.4.1 En decolorantes además de las indicadas en el punto 4.7.4, las siguientes:

- Que se realice una prueba preliminar de acuerdo con el instructivo anexo.
- Que no se aplique si la piel cabelluda está irritada.
- Que no se aplique si la prueba del mechón demuestra que hay quebradura [excepto en decolorantes de vello superfluo].
- Que se indique que una vez hecha la mezcla se use inmediatamente y se deseche el sobrante.



4.7.4.2 En los peróxidos además de las indicadas en el punto 4.7.4, la siguiente:

- Que se conserve en un lugar fresco y oscuro y se den indicaciones de precaución cuando el envase sea abierto.

4.7.5 En depilatorios:

- Que se destaque(n) la(s) sustancia(s) que puede causar irritación a la piel.
- Que no se aplique sobre piel irritada o lastimada.
- Que no se deje al alcance de los niños.

4.7.6 En los "baños de burbujas o baños perfumados":

- Que el uso excesivo o la exposición prolongada pueden causar irritación de la piel y vías urinarias.
- Que suspenda su empleo en caso de enrojecimiento o comezón, y que si la irritación persiste, se recomiende la consulta a un médico.
- Que no se deje al alcance de los niños.
- Cuando el producto esté destinado exclusivamente para adultos, hacer la indicación.

4.7.7 En protectores solares cuya función primaria consiste en proporcionar protección contra el sol:

- Que es para uso externo.
- Que puede causar irritación a los ojos.
- Que suspenda su empleo si se presentan signos de irritación o salpullido.
- Que se indique el valor del factor de protección solar y en caso de que utilicen las siglas FPS, señalar su significado.

4.7.7.1 En protectores solares con un FPS de 2 a 4, además de las indicadas en el punto 4.7.7, la siguiente:

- Que no es recomendable para pieles sensibles al sol, ni para niños menores de 4 años.

4.7.7.2 En protectores solares con un FPS de 5 o más, además de las indicadas en el punto 4.7.7, la siguiente:

- Que para uso en niños menores de 6 meses, consulte a su médico.

4.7.8 En productos capilares o faciales cuando la presentación sea en ampolletas, iguales a la presentación farmacéutica, debe figurar en el envase secundario y en cada ampolleta el texto: "no ingerible" "no inyectable".

4.7.9 En los productos en presentación en aerosol, además de las leyendas precautorias que se requieran conforme al producto de que se trate, las siguientes:

- Que no se aplique cerca de los ojos o flama.
- Que no se exponga al calor.
- Que no se queme, ni perfora el envase.
- Que no se deje al alcance de los niños.

4.7.10 En productos que contengan hidroquinona:

- Que contiene hidroquinona.
- Que se aplique únicamente de noche.
- Que no se exponga el consumidor al sol.
- Que se evite el contacto con los ojos.
- Que suspenda su empleo en caso de irritación.
- Que se evite el uso en menores de 12 años.
- Que no se deje al alcance de los niños.
- Además deben incluirse las indicaciones de primeros auxilios para el caso.

4.7.11 En productos que contengan solventes orgánicos inflamables dentro de sus ingredientes, conforme a lo establecido en los ordenamientos legales aplicables: - Que es inflamable. Para aquellos cuya presentación es en atomizador, además de las leyendas precautorias que se requieran conforme al producto de que se trate, las siguientes:

- Que no se aplique cerca de los ojos o piel irritada.
- Que no se deje al alcance de los niños.

4.7.12 En productos que contengan ácido bórico:

- Que no se aplique a niños menores de tres años.

4.7.13 En los productos que contengan diclorofeno o clorobutanol, destacar su presencia.

4.7.14 En los productos que contengan 2% o más de amoníaco: se indicará que contiene amoníaco.

4.7.15 En los endurecedores de uñas que contengan formaldehído:

- Que se proteja la piel alrededor de la cutícula con sustancias grasosas.

4.7.16 En removedores de cutícula que contengan hidróxido de sodio o potasio:

- Que contiene potasa o sosa, según corresponda.
- Que se evite el contacto con los ojos.
- Que puede causar ceguera.
- Que no se deje al alcance de los niños.
- Además deben incluirse las indicaciones de primeros auxilios para el caso.

#### 4.8 Información adicional

En la etiqueta puede presentarse cualquier información o representación gráfica, así como material escrito, impreso o gráfico, siempre que esté de acuerdo con los requisitos obligatorios de la presente norma. Dicha información debe ser veraz, comprobable y no debe inducir al error o confusión del consumidor.

### 5. Presentación de la información

5.1 Los productos, destinados a ser comercializados en el mercado nacional, deben ostentar una etiqueta con la información establecida en esta norma en "idioma español", independientemente de que también pueda estar en otros idiomas, cuidando que los caracteres sean mayores o al menos iguales a aquellos en los que se presenta la información en otros idiomas.

5.2 Los datos que deben aparecer en la etiqueta de los productos objeto de esta norma, deben indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y en colores contrastantes fáciles de leer por el consumidor, en circunstancias normales de compra y uso.

### 6. Declaraciones prohibidas de propiedades

Se prohíbe el uso de las siguientes declaraciones:

6.1 Declaración de propiedades que no pueden comprobarse.

6.2 Declaración de propiedades terapéuticas o preventivas de algún padecimiento o productos específicos para el tratamiento de disfunciones de la piel.

### 7. Concordancia con normas internacionales

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir al momento referencia alguna.

## 8. Bibliografía

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial 1992. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación. México, D.F.

Secretaría de Salud. 1991 Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. 1988. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. Diario Oficial de la Federación.

Comunidad Europea. 1993 *Cosmetics Directive 76/768/EEC Anexo 3 parte I.*

*Food and Drug Administration.* 1994. 21 C.F.R. C bl.[4-1994 Edición] U.S.A

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1981. Norma-Z-013/02. Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Oficiales Mexicanas. México, D.F.

*The Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association.* 1990. *CTFA Labeling Manual.* Fifth Edition. Washington D.C. USA.

*The Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association.* 1993. *International Cosmetic Ingredient Dictionary. Fifth Edition.* Editors John A. Wenninger. G. N. McEwen, Jr., Ph. D., J. D. Washington D.C. USA.

# **ANEXO III**

**Normas mexicanas para envases y embalajes de papel**



## Normas mexicanas para envases y embalajes de papel

<b>NMX-EE-9-1984</b>	Envase y embalaje – Cartón – Resistencia a la perforación - Método de prueba
<b>NMX-EE-22-1983</b>	Envase y embalaje – Resistencia a la tensión en el papel y cartón plegable
<b>NMX-EE-37-1973</b>	Determinación de la resistencia a la absorción de agua para envases y embalajes de cartón
<b>NMX-EE-38-1981</b>	Envases y embalajes – Cartón y papel métodos de prueba para los adhesivos empleados en cartones y papeles
<b>NMX-EE-39-1979</b>	Envase y embalaje de cartón - Determinación de la resistencia a la compresión
<b>NMX-EE-40-1973</b>	Determinación de la resistencia a la flexión estática del fondo para empaques y embalajes de cartón
<b>NMX-EE-41-1979</b>	Envase y embalaje - Determinación de la resistencia a la oscilación y la vibración
<b>NMX-EE-44-1973</b>	Envase y embalaje - Determinación de la resistencia al aplastamiento de ondulado del cartón corrugado
<b>NMX-EE-50-1961</b>	Norma oficial de calidad para papeles cubiertos
<b>NMX-EE-51-1973</b>	Envases cilíndricos impermeables de cartón con recubrimiento de polietileno
<b>NMX-EE-52-1979</b>	Envase y embalaje - Terminología de contenedores
<b>NMX-EE-53-1979</b>	Envase y embalaje - Mercado de contenedores series 1
<b>NMX-EE-54-1979</b>	Envase y embalaje - Dimensiones externas y resistencia de contenedores series 1,2 y 3
<b>NMX-EE-59-1979</b>	Envase y embalaje - Símbolos para manejo, transporte y almacenamiento.
<b>NMX-EE-67-1979</b>	Envase y embalaje - Papel y cartón acondicionamiento
<b>NMX-EE-68-1979</b>	Envase y embalaje - Papel cartón determinación de la masa base
<b>NMX-EE-69-1979</b>	Envase y embalaje - Papel y cartón - Determinación de la humedad
<b>NMX-EE-70-1979</b>	Envase y embalaje - Cajas de cartón corrugado engrapado
<b>NMX-EE-71-1979</b>	Envase y embalaje - Cartón corrugado - Cajas tipo telescópicas para envases cítricos en estado fresco
<b>NMX-EE-74-1980</b>	Envase y embalaje - Papel cartón - Terminología
<b>NMX-EE-75-1980</b>	Envase y embalaje - Papel cartón - Determinación de la resistencia al reventamiento
	Envase de cartón corrugado - Cajas para envasar manzanas y peras en estado fresco -



<b>NMX-EE-96-1981</b>	Especificaciones
<b>NMX-EE-98-1980</b>	Envase y embalaje - Prueba de choque
<b>NMX-EE-108-1981</b>	Envase y embalaje - Papel cartón determinación de la resistencia al rasgado
<b>NMX-EE-112-1981</b>	Envase y embalaje - Cartón corrugado - Método de prueba para determinar la compresión de canto
<b>NMX-EE-120-1981</b>	Envase - Papel - Bolsas para envasar café - Dimensiones
<b>NMX-EE-123-1981</b>	Envase y embalaje - Cartón y corrugado determinación del coeficiente de fricción estática - Método plano inclinado
<b>NMX-EE-138-1982</b>	Envasado y embalaje - cartón corrugado pruebas básicas mínimas
<b>NMX-EE-141-1982</b>	Envase - Cartón - Cajas plegadizas utilizadas para contener productos alimentos desechables - Especificaciones
<b>NMX-EE-160-1983</b>	Envase y embalaje - Papel y cartón - Rigidez - Método de prueba
<b>NMX-EE-173-1986</b>	Envases - Sacos de papel - Terminología
<b>NMX-EE-174-1986</b>	Envases - Sacos de papel - Clasificación
<b>NMX-EE-175-1984</b>	Envase y embalaje - Cartón corrugado - Rigidez - Método de prueba
<b>NMX-EE-183-1984</b>	Envases paralelepípedos de cartón recubiertos con película de polietileno de baja densidad - Acabado del envase - Método de prueba - Método visual
<b>NMX-EE-189-1985</b>	Envase - Sacos de papel - Muestreo
<b>NMX-EE-190-1985</b>	Envase - Saco de papel - Acondicionamiento - Método de prueba
<b>NMX-EE-208-1984</b>	Envase y embalaje - Cartón resistencia a la perforación - Método de prueba
<b>NMX-EE-212-1987</b>	Envase - Sacos de papel - Determinación y expresión de sus dimensiones de prueba
<b>NMX-EE-213-1987</b>	Envase - Sacos de papel - Identificación de las partes de un saco
<b>NMX-EE-214-1987</b>	Envases - Sacos de papel - Masa base (gramaje) del papel
<b>NMX-EE-215-1987</b>	Envase - Sacos de papel - Anchos del rollo del papel

# **ANEXO IV**

**Listas de verificación para el diseñador**



## Listas de verificación para el diseñador

Con la finalidad de ayudar al diseñador en los procesos involucrados con el desarrollo de los envase ya sea de celulosa o de cualquier otro material se presentan las siguientes listas de verificación las cuales pueden ser una valiosa herramienta de apoyo en el momento de desarrollar nuevos productos.<sup>34</sup> Se pueden reproducir y personalizarlas de acuerdo con las necesidades específicas de cada empresa o producto.

### LISTAS DE VERIFICACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DE ENVASE Y EMBALAJES

#### Lista de control para el desarrollo de envases de productos de consumo masivo (unitarios) para la exportación.

##### Requerimientos del producto

¿Necesita el producto, protección adicional para preservar su sabor, aroma, color, forma, sequedad, textura, humedad, etcétera?

¿Necesita el producto protección adicional contra la humedad, luz, olores, calor, frío, oxígeno, corrosión y otras reacciones químicas, micro-organismos, insectos, roedores, hongos, hurtos, etcétera?

Si fuera necesario, ¿puede modificarse el diseño o composición del producto para que se adapte mejor, técnica o económicamente, al envase unitario de consumo?

¿Puede utilizarse para la exportación el mismo envase y/o diseño utilizado en el mercado nacional?

¿Puede usarse el mismo envase y/o diseño de exportación para todos los mercados objetivo, o necesitan hacerse modificaciones para algunos países?

##### Requerimientos de distribución

¿Que tipos de envase de consumo utilizan sus competidores y por que?

¿Existe alguna tendencia que deba tenerse en observación porque pueda significar cambios en un futuro cercano?

¿Es necesario utilizar codificación EAN o UPC en unidades de distribución?

Se ha hecho una encuesta de opinión entre importadores, mayoristas, detallistas sobre:

- Tipos de envases
- Normas de calidad
- Dimensiones y tamaños de los envases
- Adaptabilidad para la exhibición al público
- Facilidad para desempacar y marcar los precios

---

<sup>34</sup> [www.envapack.com/Listasdeverificación/](http://www.envapack.com/Listasdeverificación/)

### Requerimientos del consumidor

¿Se ha adaptado o modificado el producto a los gustos, necesidades, exigencias del consumidor de los mercados objetivos, en cuanto a: diseño, forma, color, olor, contenido de azúcar o de especies, etcétera?

¿Es aceptable para los consumidores el tamaño del envase en cuanto a volumen del contenido, número de porciones, medidas de los lugares de almacenaje en el hogar, etcétera?

¿Resulta conveniente el envase para que el consumidor lo maneje, abra, cierre, vacíe, dosifique, reutilice, destruya después de usarlo, etcétera?

¿Sí el envase viene provisto de dispositivo de apertura, está esto claramente indicado y es fácil de usar?

¿Es aceptable para los consumidores de los mercados objetivos, la distribución de la imagen gráfica?

¿Se ha verificado el diseño gráfico en encuestas, o ensayos entre consumidores de los mercados objetivos?

¿Ofrecen los textos impresos en los envases una comunicación completa, rápida y fácil de entender, en cuanto a las características o usos especiales del producto?

### Tipos de envase de consumo para exportación

Se han estudiado alternativas en cuanto a los siguientes tipos e envase de consumo y materiales de envase como:

- Envases metálicos
- Envases compuestos
- Aerosoles
- Envases de vidrio
- Envases de plástico
- Envases plásticos rígidos
- Plásticos termoformados
- Envases blister
- Envases skin
- Envases de Poliestireno expandido
- Envases flexibles
- Envases Doylepack
- Laminados con papel, u otros materiales
- Bolsas, sacos, envolturas
- Cajas de cartón corrugado
- Cajas plegadizas
- Envases Purepak
- Envases Hotfill
- Envases brickpack
- Envases bag in box
- Envases especiales

Se han analizado estas alternativas de envase de consumo en relación con:

- Disponibilidad nacional de proveedores
- Adaptabilidad a exigencias de los mercados de exportación en cuanto a calidad técnica y promocional
- Calidad de los proveedores de impresión? [Artes gráficas]
- Cumplimiento de los proveedores
- Proveedores de clase mundial

¿Se ha considerado la alternativa de importar materiales de envase o envases terminados?

¿Se han negociado con el gobierno posibles restricciones de importación o devoluciones fiscales de impuestos de aduana por las reexportaciones de envases y materiales de envase?

¿Se ha investigado la posibilidad de envasado por contrato [maquila], tanto en el país productor como en el mercado de destino?

¿Se ha estudiado la mecanización del proceso e envasado como posible reducción de costo o para cumplir exigencias de higiene o de peso exacto en los mercados de destino?

### **Ilustración**

¿Brinda la ilustración una verdadera y honesta representación del contenido del envase en cuanto a tamaño del producto, color, grado de procesamiento, ingredientes utilizados, etcétera?

¿Es comprensible la ilustración y de buen gusto para el consumidor del mercado objetivo con respecto a, por ejemplo, conceptos morales y religiosos?

¿Se ajusta la ilustración a las leyes y reglamentos existentes en el mercado destino?

¿Transmite la ilustración una imagen precisa del productor o exportador, así como de su país?

¿Puede la ilustración ser reproducida para publicidad en un color en prensa y revistas, o en televisión?

¿Es posible que impresores locales puedan reproducir la ilustración con calidad aceptable y a precios razonables?

### **Color**

¿Existen colores específicos preferidos, o que deban evitarse, en el mercado objetivo?

¿Se han tomado en cuenta las tendencias de moda en la selección de colores?

¿Se relacionan los colores seleccionados con el tipo de producto y con los grupos de consumidores a los cuales se dirige el producto?

¿Se ha tenido en cuenta la visibilidad, legibilidad, contraste de los textos, así como el efecto del color sobre el tamaño aparente del envase?

¿Se han discutido con el impresor los aspectos técnicos y económicos relacionados con el número de colores o el tamaño?

¿Existe proporcionalidad entre el número de colores seleccionados, con el efecto deseado por el diseño y con las exigencias comerciales básicas? ¿Existen razones justificadas para cada color adicional?



## Forma

¿La forma del envase refuerza la imagen de marca del producto?

¿Es la forma fácil de manejar por el consumidor?

¿Causa problemas la forma en la línea de llenado?

¿Es inestable?

¿Es el envase de fácil manejo y presenta estabilidad en los anaqueles del detallista?

¿Se ajustan la forma y las dimensiones del envase, a las normas o prácticas comerciales existentes en el mercado objetivo?

## Infamación escrita

¿Es el texto fácil de entender, visible, legible y con un alto nivel de atracción en el anaquel de venta?

¿Se encuentra actualizada la tipografía y es consistente a través de todo el diseño del envase o de la etiqueta?

¿Se encuentra correctamente expresado el nombre del producto y contrasta claramente sobre el fondo en el gráfico del envase?

Se ajusta el texto a las leyes, reglamentos, y prácticas comerciales existentes en el mercado objetivo, en cuanto a:

- País de origen
- Nombre del productor
- Dirección el productor
- Dirección del distribuidor
- Nombre del producto
- Nivel de calidad
- Composición, ingredientes, color, modelo, tamaño, etcétera
- Cantidad expresada en unidades correctas
- Número de porciones
- Durabilidad y garantía del fabricante
- Fecha de fabricación
- Fecha de vencimiento
- Lote o código de producción

¿Se encuentra el texto impreso correctamente en el idioma, el tamaño y la posición requerida por la norma con que fue desarrollada?

¿Ofrece el texto información sobre el origen del producto, su fabricante, sus tradiciones, métodos de fabricación, etcétera, que pudieran ser de interés para el consumidor?

¿Incluye el texto instrucciones completas y comprensibles sobre el uso del producto, recetas, etcétera?

¿Indica el texto claramente como debe almacenarse el producto?

¿Debe el envase o la etiqueta llevar codificación de fecha? Se ha reservado espacio para este fin en el esquema general de diseño?

¿Son la marca y el logotipo distinguibles y adecuados para su uso en los mercados objetivo?

¿Se ha utilizado la marca y/o el logotipo correcta y uniformemente en todos los envases y etiquetas?

### Requerimientos de transporte

¿Se conocen las condiciones climáticas que existen a través del ciclo completo de transporte?

¿Se ha construido el embalaje para proteger su contenido contra riesgos ambientales, como el clima, la humedad, los cambios de temperatura, los cambios de altura y presión atmosférica, etcétera?

¿Se conocen los métodos de manejo, la cantidad de cargas y descargas, los equipos y herramientas que se utilizarán, a través del ciclo completo de transporte?

¿Se han estudiado todos los medios de transporte [marítimo, aéreo, terrestre, ferroviario], así como los efectos técnicos y económicos que tienen sobre la construcción del embalaje?

¿Se han considerado los efectos que la estiba y la contenerización puede tener sobre la construcción [diseño] y los costos del embalaje?

¿Se han tenido en cuenta las normas, leyes y reglamentos sobre embalajes de transporte en los mercados objetivo?

### Requerimientos del producto

¿Se ha diseñado el producto de manera que pueda ser empacado fácilmente para su transporte?

¿Es posible cambiar el diseño del producto para adaptarlo al embalaje?

Con el fin de mantener sus características físico-químicas, necesita el producto protección adicional contra:

- Agentes anticorrosivos
- Protección contra contaminaciones
- Materiales de amortiguamiento
- Protección contra roedores, insectos, hongos, etcétera

### Requerimientos de la distribución

¿Que tipo de embalaje usan sus competidores y por qué?

¿Se observa alguna tendencia que pudiese provocar cambios en un futuro cercano?

Se conocen los requerimientos de los importadores, los mayoristas y los detallistas sobre:

- Especificaciones y normas de calidad
- Tamaño y peso de los envases y embalajes
- Marcas y codificaciones
- Métodos de cierre y sellado

### **Tipos de embalajes para la exportación**

¿Se ha estudiado la posibilidad de cambios y mejoras en la calidad y el diseño estructural de los embalajes actualmente en uso?

Se han considerado alternativas a los siguientes tipos de embalaje:

- Contenedores a granel hechos de diferentes materiales
- Cajas y huacales de madera
- Cajas de madera terciada (triplay) y de tableros de partículas comprimidas (aglomerados)
- Cajas de madera alambradas
- Cajas de cartón compacto y cartón corrugado
- Tambores de plástico o metálicos
- Tambores de fibra
- Cajas de plástico rígido o expandido
- Sacos, bolsas de plástico, de papel y de textiles
- Fardos y pacas con diversos materiales de envoltura
- Materiales diversos para el amortiguamiento de golpes durante el transporte
- Materiales diversos para cierres y flejes
- Materiales a prueba de corrosión
- Películas stretch para estiba
- Películas extensibles para estiba

Se han estudiado a fondo los tipos de embalaje y de materiales anteriores en cuanto a:

- Costos de las especificaciones
- Desperdicio mínimo de materias primas
- Disponibilidad nacional
- Posibles substitutos y su adaptabilidad a las exigencias de exportación
- Necesidad de importar materiales o envases terminados de alta calidad
- Posibles ahorros en fletes por reducción de volumen y peso del embalaje

### **Rotulación de los embalajes**

¿Se han usado los diagramas ISO internacionales para la manipulación de productos?

¿Se han expresado correctamente en otro idioma las instrucciones verbales de manejo adicionales que se requieran?

Se han marcado los embalajes y contenedores de carga de acuerdo con los requerimientos de las autoridades portuarias y aduaneras de los respectivos países importadores, tales como:

- Puerto de destino
- Instrucciones de tránsito

- Nombre y dirección el destinatario
- Nombre y dirección del remitente
- Dimensiones de la caja
- Números de serie de la caja
- Número total de cajas
- Número de la licencia o permiso de importación

### **Control de leyes, reglamentos, y normas de productos, envases y embalajes.**

#### **Protección de la salud y la seguridad**

¿Están todos los materiales de envase usados, en conformidad con las leyes existentes para estar en contacto con alimentos?

¿Las tintas de impresión están certificados como no portadoras de metales pesados?

¿Los adhesivos están certificados como no portadores de solventes orgánicos?

¿Los adhesivos pueden entrar en contacto con alimentos?

¿Se han estudiado estos reglamentos y se han emitido certificados respecto de la naturaleza específica del producto envasado?

¿Se han estudiado los reglamentos específicos sobre envasado y etiquetado obligatorio para evitar el mal uso de productos, como insecticidas, medicamentos, bebidas alcohólicas, productos del tabaco, productos químicos para el hogar, cosméticos, productos dietéticos, aerosoles, etcétera?

¿Hay algún requerimiento específico en cuanto a tapas a prueba de niños para los envases?

¿Cuando se empacan productos perecederos como carne, pescado, mariscos, aves, huevos, quesos, y otros productos lácteos, etcétera, existen reglamentos sobre requisitos de certificación sanitaria, prohibición de diversos materiales de envase, fechas de fabricación y caducidad, u otras marcas, en los mercados objetivo a los cuales van estos productos?

¿Existe alguna reglamentación específica sobre la maquinaria o el personal que lleva a cabo la operación de envasado?

¿Si el producto se clasifica como peligroso [explosivo, inflamable, corrosivo, venenoso, radioactivo, magnético, emisor de microondas, etcétera.] se ha cumplido con los reglamentos nacionales e internacionales para su envasado, transporte, y rotulación?

### Prácticas comerciales correctas y etiquetado

¿Describe adecuadamente el nombre al producto, sin ser engañoso en cuanto a su naturaleza y origen?

¿Cumple el nombre del producto y su grado e calidad con la nomenclatura normalizada nacional e internacional como: ISO, FDA, CE, ICA?

¿Cuando se imprime una ilustración del producto en el envase, ¿puede esta considerarse engañosa con respecto al contenido o tamaño real del producto envasado?

¿Las aseveraciones que se imprimen en el envase, como "Nueva Fórmula", "Tamaño económico", "Sin azúcar", etcétera, ¿están claramente justificadas, y permitidas por los reglamentos vigentes?

¿Se ha evitado usar tamaños y estructuras engañosas del envase, como por ejemplo paredes laterales huecas, fondos o cubiertas falsas, rellenos excesivos, etcétera?

¿Se encuentran dentro de las tolerancias permitidas por los reglamentos vigentes el peso y el volumen promedio declarado, o las concesiones para llenado suelto del producto?

Se incluye en el texto del envase información obligatoria como:

- País de origen
- Nombre y dirección del productor, el empacador o el importador
- Peso, volumen o cantidad del contenido expresado como valores secos o drenados, neto, o bruto en unidades del sistema métrico decimal
- Lista de los principales o todos los ingredientes y aditivos en la forma y secuencia correcta
- Advertencias en cuanto a peligros potenciales para la salud del consumidor por mal uso o dosis excesivas del producto, o por manejo incorrecto el envase
- Está el texto escrito en el idioma o idiomas requeridos

¿Se ajusta el tamaño de los diversos elementos que componen el texto a las especificaciones legales vigentes?

¿Se encuentra posicionado el texto en los lugares prescritos del envase o etiquetas?

### Información adicional

¿Se ofrece la información necesaria sobre el producto y su uso de acuerdo con recomendaciones emitidas por organizaciones locales de consumidores del país?

Deberá incluirse información obligatoria sobre:

- El valor nutricional de los alimentos empacados
- El contenido e minerales, vitaminas, etcétera, de los alimentos
- La cantidad y el tamaño e las porciones
- La fecha de producción o la fecha final recomendada para el consumo del producto
- El precio unitario del producto
- Lleva impreso código de barras en sistema UPC - EAN

### Aspectos relacionados con el ambiente

¿Permiten las leyes sobre medio ambiente en el mercado objetivo, el uso de envases no retornables, cierres abre fácil de tipo desechable en latas metálicas, propelentes en envases para aerosoles?

¿Existe algún reglamento específico que prohíba el uso de materiales de envase de origen vegetal, como madera, paja, fique, henequén, o el uso de sacos textiles usados, papel de desperdicio cortado, etcétera?

¿Se han obtenido los certificados de fumigación o esterilización que puedan ser necesarios para los materiales mencionados en el punto anterior?

¿Se deberán pagar aranceles o impuestos en el mercado objetivo, por ejemplo, por los envases no retornables?

¿Se encuentran impresos los envases con tintas con contenido de metales pesados?

¿Se encuentran los materiales de envase identificados con los códigos de reciclaje?

### Normalización

Se ajusta la estructura, dimensiones, tamaño, capacidad y especificaciones de los materiales de envase a las normas o a recomendaciones emitidas por ejemplo, por:

- ISO, u otra organización internacional
- Instituciones nacionales de normalización en mercados objetivos
- Acuerdos voluntarios de asociaciones de industriales
- Transportadores nacionales terrestres
- Organizaciones de comercio mayoristas o detallistas