

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



FACTORES A CONSIDERAR PARA DISMINUIR LAS PERDIDAS ECONOMICAS EN UNA INDUSTRIA MEDIANTE LA CORRECTA SELECCION DEL EMPAQUE Y EMBALAJE DE SUS PRODUCTOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N:

ARIEL ALBERTO VARGAS RAMIREZ

FLORENCIO ESPINOZA JIMENEZ

FRANCISCO JIMENEZ LOPEZ

JOSE LUIS GARCIA VERGARA

JUAN MANUEL CASTILLO MIRANDA

DIRECTOR DE TESIS : M. I. LEOPOLDO A. GONZALEZ GONZALEZ

MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

I N D I C E

	PAGINA
I) INTRODUCCION.	1
II) TIPOS DE ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS:	4
II.1 Clasificación de accidentes:	4
II.2 Causas principales de pérdidas:	6
II.3 Ejemplos de daños:	9
III) ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA CORRECTA SELECCION DE UN ENVASE, EMPAQUE Y UN EMBALAJE:	12
III.1 Producto:	12
III.2 Estado:	14
III.3 Características:	14
III.4 Protección:	14
III.5 Uso:	17
III.6 Mercado:	17
III.7 Manejo:	18
III.8 Transporte:	20
IV) MATERIALES MAS COMUNES USADOS EN ENVASES, EMPAQUES Y EMBALAJES:	22
IV.1 Papel y cartón:	22
IV.2 Madera:	36
IV.3 Metales:	47
IV.4 Plásticos:	52
IV.5 Vidrio:	65

	PAGINA
V) PRUEBAS DE RESISTENCIA PARA ENVASES, EMPAQUES Y EMBALAJES:	67
V.1 Identificación de partes:	67
V.2 Acondicionamiento:	75
V.3 Compresión:	79
V.4 Resistencia a la estiba:	83
V.5 Caída libre:	88
V.6 Impactos Horizontales:	93
V.7 Vibración:	97
V.8 Rotación y volcadura:	102
V.9 Prueba de lluvia:	107
VI) MODELO DE SISTEMA DE CALIDAD APLICABLE A LA INDUSTRIA DEL ENVASE, EMPAQUE Y EMBALAJE:	111
VI.1 Concepto de calidad aplicado en su selección:	111
VI.2 La función del control de calidad:	111
VI.3 Diseñando para la calidad:	111
VI.4 Aseguramiento de la calidad:	112
VI.5 Sistema de calidad:	114
VI.6 Metodo a seguir:	116
VII) COSTO DEL SEGURO.	122
VIII) LA INDUSTRIA DEL ENVASE, EMPAQUE Y EMBALAJE COMO FUENTE CONTAMINADORA:	125
VIII.1 Contaminación ambiental:	125
VIII.2 Desarrollo de materiales no contaminantes para la industria del empaque y embalaje:	127

	PAGINA
VIII.3 Evaluación estadística:	128
VIII.4 Legislación y normas:	129
VIII.5 Transformación de la basura en abono orgánico:	130
VIII.6 Aprovechamiento de los materiales recuperados:	131
VIII.8 Principales metales no ferrosos, de mayor uso en la industria del empaque y embalaje:	134
VIII.9 La educación y propaganda para la prevención y control de la contaminación ambiental:	136
IX) CONCLUSIONES:	138
X) BIBLIOGRAFIA:	141

CAPITULO I

INTRODUCCION

El transporte de cualquier producto implica un traslado del mismo desde el lugar de su producción hasta el lugar de su consumo.

Por lo tanto la necesidad de transportar mercancías y bienes de un lugar a otro puede considerarse tan antigua como la humanidad.

A consecuencia de ello el hombre siempre se ha enfrentado al riesgo de perder sus mercancías por algún fenómeno natural o bien por algún error de tipo humano (caída de bultos, pérdida, etc..).

El transporte va asociado íntimamente al comercio de mercancías, esto implica que dichos bienes se vean expuestos a una serie de eventualidades que van desde cualquier fenómeno meteorológico (como lluvia, terremoto, huracán, rayo, etc..), hasta la pérdida de bultos por su caída, avería gruesa, volcaduras, incendio, etc...

Al ocurrir estos siniestros pueden provocar una pérdida económica considerable a los dueños del transporte como de los bienes transportados.

Otro factor importante del incremento en siniestros es el desarrollo que ha experimentado el transporte internacional en sí, el cual se encuentra en un proceso de evolución continua y cada vez más acelerada desde fines de la Segunda Guerra Mundial, y desde el punto de vista de las compañías aseguradoras, con problemas constantemente nuevos especialmente en cuanto a siniestros.

Nos encontramos actualmente, como ya se había mencionado en un periodo de evolución permanente de los métodos de transportación de mercancías, las causas principales de ello son, por un lado, el incremento anual promedio del 14 % en el volumen de las mercancías a transportar, lo cual exige métodos más racionales y mayores capacidades de transporte. Por otro lado, se encuentra la competencia cada vez más fuerte de los países exportadores entre sí, lo que obliga a los exportadores, en vista de los salarios y precios en aumento, a emprender nuevos caminos para poder entregar volúmenes cada vez más grandes de mercancías en forma más barata, segura y rápida a los clientes del propio país y del extranjero.

A lo anterior, se le agrega el hecho de que el tipo y la susceptibilidad de las mercancías a transportar se han modificado grandemente en el curso de los años: hoy en día, se transporta por todo el globo terráqueo no solo aparatos electrónicos y las máquinas mas complicadas, altamente sensibles, sino también mercancías perecederas, especialmente alimentos, lo cual conduce forzosamente a un incremento en el número de siniestros durante el transporte de mercancías.

Por ello el **envase y el embalaje** resultan determinantes para el proceso de comercialización ya que brindan la protección que requieren los productos durante su transporte, manejo y distribución.

En la actualidad la comercialización de dichos productos a nivel internacional incluye por lo regular el transporte marítimo, por lo que las mercancías están sujetas a un conjunto de fuerzas y manipulaciones que rara vez se presentan en otro tipo de transporte.

Normalmente, los productos son tomados desde un punto interior del territorio para ser enviados al puerto de salida, ya sea por autotransporte, ferrocarril, y en ocasiones por vía aérea. A la llegada de las mercancías al punto de partida hay que almacenarlas y transportarlas por medios mecánicos, después llevarlas del almacén al muelle para colocarlas al costado del buque, en donde por medio de grúas se estiban en las bodegas de éste. En ocasiones la nave no atraca en el muelle y las mercancías son llevadas a su costado en barcazas.

Al llegar al puerto de destino, el embarque está sometido a diversas maniobras tales como: desestiba, descarga, almacenaje, paso por aduana y otras manipulaciones necesarias para hacerla llegar al punto de consumo.

A bordo del navío, la carga se estiba en la forma más compacta posible, colocándola en posiciones que la someten a la presión de otros bultos y posiblemente al contacto con productos contaminantes. Además, el cargamento está sujeto a un prolongado periodo de transporte en los grandes viajes transoceánicos, recibiendo la acción que el mar imprime al barco, en varias direcciones y a un mismo tiempo, como oscilación, cabeceo, balanceo, guiñada y empuje; asimismo, a las condiciones atmosféricas, y factores ambientales particulares, de las diferentes zonas de la travesía del barco.

De lo anterior se desprende la **importancia y necesidad de una adecuada selección del embalaje y de el empaque** de la mercancía, el cual debe reunir las características de resistencia y seguridad necesarias para dar la debida protección a la carga que contiene.

De un embalaje apropiado también depende la facilidad de almacenaje, estiba, carga y maniobrabilidad, incidiendo así, favorablemente, en una menor pérdida y merma de la mercancía embarcada ya que la mayor parte de las mismas sufridas por los embarcadores se deben al uso de embalajes y empaques defectuosos o inadecuados.

CAPITULO II

TIPOS DE ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS

Podemos atribuir las pérdidas más comunes de las mercancías durante su transporte a las siguientes factores, los cuales clasificamos a continuación:

II.1 Clasificación de accidentes:

a) De manejo:

- Rápida aceleración y desaceleración durante las operaciones de levantamiento y descenso.
- Ladeamiento durante la operación de levantamiento con la grúa.
- Empuje y arrastre en puertos inadecuadamente equipados.
- Caídas causadas por el mal uso del equipo o mano de obra deficiente.

b) En la carretera:

- Impacto contra los muelles.
- Impacto al acoplarse los vehículos.
- Aceleración y frenaje.
- Oscilación en las curvas.
- Vibración en las carreteras.

c) En la vía férrea:

- Aceleración y desaceleración.
- Impacto al acoplarse los furgones.
- Oscilación en las curvas.
- Vibraciones.

d) En el océano y otras vías acuáticas:

- Movimiento de rodamiento, cabeceamiento, ondulación, oscilación y guiñada.
- Impacto de las olas (contra contenedores expuestos sobre cubierta en tiempo tormentoso).

e) Daños por agua:

- Entrada de agua de lluvia, filtrándose en el contenedor.
- Entrada de agua salada.
- Condensación (agua procedente del sudor del barco).
- Condensación (agua procedente del sudor de la carga).
- Inundaciones (mercancía almacenada en espacios que no cuentan con un adecuado drenaje).

f) Robo:

- Durante la operación de carga y descarga de la mercancía.
- Asalto y robo de la mercancía.

g) Contaminación:

- Residuos de material u olores originados en cargamentos previos.
- Almacenamiento en la misma bodega de cargamentos incompatibles.

h) Incendio:

- Ignición causada por fricción.
- Ignición causada por combustión espontánea.

II.2 Causas principales de pérdidas:

Las cifras presentadas en la tabla No. 1 y el diagrama No.1, reflejan la experiencia en cuanto a siniestros y a pérdidas de la **COMPANIA ASEGURADORA DE NORTE AMERICA** "Insurance Company of North America", pero están basadas en tal volumen de transacciones que pueden considerarse como típicas de toda la industria, en dicha tabla adicionalmente podemos distinguir lo siguiente:

- Las pérdidas fortuitas, representan un 30 % del total de las pérdidas durante el transporte.
- Las pérdidas evitables nos representan el otro 70 % del monto de todas las pérdidas.
- Dentro de las pérdidas evitables podemos dividir las de la siguiente manera:
 - a) Categoría de hurto.
 - b) Manejo y estibación.
 - c) Daños por agua

De lo anterior podemos ver que casi un 70 % de todas las pérdidas de cargamentos son evitables, eso lo podemos observar mejor en la gráfica anexa, la cual nos muestra cual es la distribución del tipo de pérdidas que podemos encontrar durante el transporte de productos.

Por lo cual el embarcador prudente podrá reconocer que sus esfuerzos al preparar, empacar y marcar sus embarques son determinantes en la entrega exitosa de los mismos.

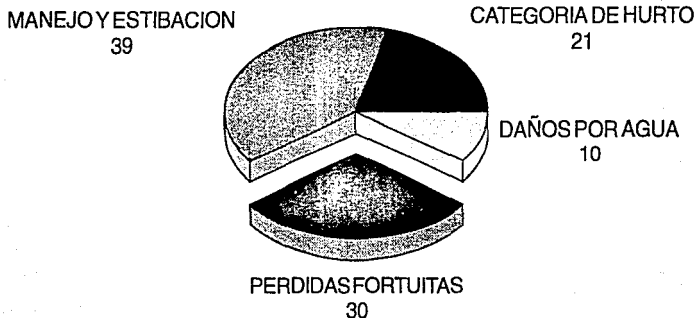
Clientes satisfechos y mayor número de negocios son solamente dos de los beneficios derivados del profesionalismo empleado en el envío de la carga. La reducción en tiempo y dinero que se gastan en localizar y en hacer los ajustes sobre pérdidas, daños, o mercadería robada contribuye a mayores ganancias.

Una atención esmerada a los principios básicos y a las técnicas al empacar, envasar y embalar la mercancía para embarques nacionales e internacionales reducirá las pérdidas por robo, y además reducirá al mínimo los daños por manejo inapropiado o almacenamiento inadecuado.

CAUSA DE LAS PERDIDAS	PORCENTAJE DE TODAS LAS PERDIDAS				
	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75	1973-77
PERDIDAS FORTUITAS NAUFRAGIO, ENCALLADURA, FUEGO, COLISION, AGUA DE MAR E INTEMPERIE.	22%	26%	19%	26%	30%
PERDIDAS EVITABLES	78%	74%	81%	74%	70%
PERDIDAS EVITABLES POR CATEGORIA					
CATEGORIA DE HURTO: HURTO, RATERIA Y NO ENTREGA.	23%	28%	32%	25%	21%
MANEJO Y ESTIBACION: DAÑOS AL CONTENEDOR INCLUYENDO ROTURA, DERRAME Y APLASTAMIENTO, CONTACTO CON ACEITE Y OTRAS CARGAS, CONTAMINACION.	42%	33%	40%	39%	39%
DAÑOS POR AGUA: AGUA DULCE, CONDENSACION, AGUA SALADA.	13%	13%	9%	10%	10%
TOTAL DE PERDIDAS EVITABLES:	78%	74%	81%	74%	70%

TABLA II.1
TIPO DE PERDIDAS EN TRANSPORTE DE MERCANCIAS

PERDIDAS PRINCIPALES DURANTE EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS



GRAFICA II.1

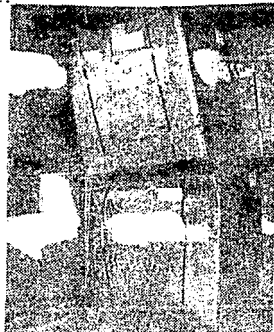
II.3 Ejemplos de daños:

A continuación se presentan algunos ejemplos de siniestros ocasionados por el mal empaque y embalaje de mercancías.

- 1) Carga en sacos de papel expuesta al mal manejo y a la humedad excesiva.



- 2) Estiba inadecuada de paletas y uso de cajas de cartón con resistencia insuficiente.



- 3) Contenedores incapaces de resistir el peso de la carga excesiva.



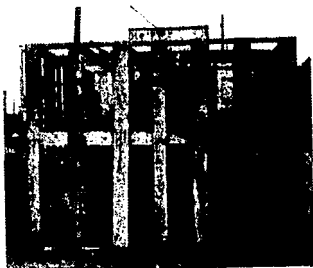
- 4) Cajas de cartón no selladas ni flejadas.



5) Huacales de madera sin reforzamiento diagonal.



6) Mercancía pesada empacada en huacales hechos de madera débil y liviana, adicionalmente se usan patines demasiado angostos, como para permitir la entrada del montacargas.



CAPITULO III

ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA CORRECTA SELECCION DE UN EMPAQUE Y UN EMBALAJE

Siempre que se tenga que tomar la decisión de cual es el tipo de empaque y embalaje mas conveniente cuando se va a transportar y/o vender una mercancía. Se deberan de considerar una gran cantidad de variables, de las cuales se tomarán las que pueden afectar de una manera mas importante al, producto y, sobre esas considerar el diseño, el cual deberá ser lo mas apropiado a las necesidades de la mercancía.

Las funciones principales que debe desempeñar dicho diseño son las siguientes:

- Contener el producto en forma adecuada.
- Conservar el contenido para que mantenga sus propiedades y características.
- Proteger el producto contra los agentes de deteriorización.
- Facilitar el manejo, almacenaje y distribución del producto.
- Identificar y caracterizar el producto de manera conveniente en cuanto a esencia, finalidad, procedencia y destino, incluyendo marcas, etiquetas y los requisitos para su manejo y estiba.

Para poder cumplir con dichas funciones es necesario considerar los siguientes aspectos al efectuar el diseño de un empaque y un envase:

III.1 Producto:

Se deberá de considerar la manera en que va a presentarse el producto y el tipo de producto que va ha ser empacado:

Anaqueles:

En caso de que el producto que se va a empacar vaya a ser mostrado en un anaquel, es importante considerar el impacto visual del conjunto de los productos en los

estantes, con el fin de lograr mayores ventas.

Congelado: Cuando el producto vaya a ser congelado, el material que se utilice deberá de resistir condiciones permanentes de humedad y temperaturas bajas, así como cambios bruscos en la temperatura.

Dosificación: Es una cantidad estandarizada para comercializar un producto de acuerdo a su peso y distribución. Su definición debe de responder a una adecuada evaluación de las necesidades de mercado.

Esterilizado: Muchos productos deben de estar envasados al alto vacío libres, de hongos, bacterias y con envases que los protejan del oxígeno, ya que al contacto con el medio ambiente pueden descomponerse, y por lo tanto el material que se escoja debe de tener las características necesarias para evitar ese contacto.

Granel: Cuando un producto no requiere envase ni empaque, se deberá de depositar directamente en un embalaje o en el transporte, por lo cual se debe de diseñar el mejor embalaje posible para disminuir o eliminar la merma de la mercancía.

Mostrador: La presentación de los envases y los empaques requiere de un arreglo con buena calidad en el diseño para lograr que el producto sea visualmente atractivo.

Perecedero: Generalmente los productos alimenticios tienen un periodo de vida útil y después de este maduran, se fermentan y en general pierden sus propiedades, por este motivo se tienen que identificar las medidas preventivas para proteger el producto y evitar pérdidas de consideración.

III.2 Estado:

Se debe de tomar en cuenta en que estado físico se encuentra el producto a ser transportado y las características que debe de cumplir el empaque del mismo:

Gaseoso: En el caso de productos en estado gaseoso, es necesario un envase hermético que resista la presión interna así como los cambios en la presión externa.

Líquido: Los productos líquidos deben de contenerse en un envase impermeable que no permita filtraciones al exterior.

Sólido: Las medidas correspondientes a productos sólidos contemplan que los envases y los empaques deberán conservar las características físicas y químicas de los mismos, resguardándolos al máximo de los agentes externos.

Gel: Para estos productos es necesario garantizar que puedan vertirse fácilmente y que el envase pueda cerrarse convenientemente una y otra vez.

III.3 Características:

Adulteración: Hay que evitar en la medida de lo posible que los consumidores o intermediarios alteren las características del producto, esto puede evitarse incluyendo cierres de seguridad en los envases.

Asentamiento: En productos que presentan asentamiento de sólidos, resulta conveniente que los envases oculten este fenómeno, para que tengan una mejor presentación del mismo y que al mismo tiempo sean empleadas etiquetas que señalen que dicho producto deberá de ser agitado antes de usarse.

III.4 Protección:

Se deben de tomar en cuenta los riesgos inherentes al transporte y de esta manera poder tomar las medidas de preventivas necesarias para proteger la mercancía:

- Caída:** Tanto el empaque como el embalaje, deben poseer buena resistencia mecánica a fin de proteger al producto cuando este sufre caídas, manteniendo inalteradas su forma y características.
- Bacterias:** Para calcular la vida de anaquel de un producto perecedero se requiere de un estudio que determine la permeabilidad de un material al oxígeno, a la humedad, y al grado de vacío dentro del envase, ya que las bacterias con oxígeno libre y una alta humedad degradan progresivamente el contenido de casi cualquier producto envasado.
- Choque:** Para el diseño óptimo de un embalaje es necesario calcular la aceleración potencial del mismo al ser transportado, con el fin de asegurar su resistencia al choque y al desclavado, de acuerdo a las pruebas que se señalan en el capítulo de pruebas.
- Contaminantes:** Para algunos productos es necesario aislar el contenido mediante barreras plásticas y/o laminados de aluminio, para evitar la contaminación por olores, sabores y adición de materiales distintos al empacado, algunos de los cuales pueden ser nocivos.
- Derrame:** Los cierres de los envases deben garantizar un sellado hermético que evite la salida de líquidos durante el manejo del envase o cuando esté sea volcado por un mal manejo o una mala estiba.
- Estiba:** Esta consideración está limitada por la altura máxima de los transportes.
- Fricción:** Se debe de considerar el tipo de maniobras a las que va estar sometido el empaque, ya que por ejemplo los empaques de espuma de poliestireno expandido no pueden ser deslizados para su acomodo en la caja del trailer ya que se desmoronan, asimismo, los envases frágiles se maltratan al estar continuamente rosándose uno con otros.

- Humedad:** Cuando se tiene un medio de transporte o un área de almacenamiento con alta humedad se pueden tomar varias medidas para evitar que dicha humedad dañe la mercancía; la primera consiste en utilizar materiales desecantes dentro del embalaje, y la segunda es colocar recubrimientos impermeables con películas de materiales plásticos o de laminados metálicos.
- Intemperie:** Muchos productos al ser colocados a la Intemperie pueden maltratarse con el sol, la lluvia, los cambios bruscos de temperatura, el aire, etc., por lo cual deben de ser protegidos con materiales impermeables, reflejantes, aislantes térmicos, etc..
- Oxígeno:** Para evitar la oxidación de metales, alimentos y otros productos se requiere de un envasado al vacío, un recubrimiento plástico o bien algún líquido o grasa que evite el contacto del producto con el oxígeno ambiental.
- Rotura:** Esta se produce cuando el material amortiguante del producto no ha sido bien seleccionado debido a un subestimado de esfuerzos y riesgos durante el transporte.
- Temperatura:** Cuando un producto es perecedero se requiere de bodegas y transportes refrigerados, para que el producto no sufra los cambios bruscos del medio ambiente.
- Vibración:** Al transportar productos frágiles o sensibles a los movimientos bruscos es necesario protegerlos con materiales amortiguantes y evitar que haya espacios libres entre la carga para de esta manera disminuir los efectos de la Vibración.
- Vida de anaquel:** Para que un producto sea comercializado correctamente y se encuentre en perfecto estado para el consumo, se requieren estudios de vida útil en todas sus etapas y bajo condiciones físicas extremas.

III.5 Uso:

- Accesible:** El diseño de un envase o empaque debe permitir la identificación rápida del producto por parte del usuario y su forma de abrir debe ser sencilla y rápida.
- Consumo:** El envase o empaque debe facilitar el consumo del producto y permitir que este sea almacenado las veces que se requiera.
- Desechable:** Este tipo de envase posee ventajas de carácter económico, además presenta ventajas al usuario, quien puede disponer libremente del envase.
- Envasado al vacío:** Se tiene que cuidar la flexibilidad del envase y la presión de vacío para evitar deformaciones originadas por cambios de altitud al transportar y distribuir los productos.
- Promocional:** Este tipo de empaques tiene una doble función, además de proteger y conservar el producto, el consumidor puede darles otro uso o bien mediante un esfuerzo publicitario, se les asigna un valor de cambio.
- Retornable:** Este tipo de envases deben de poseer características que hagan sea posible utilizarlos varias veces, y que cuando se desgastan se puedan reciclar para producir nuevos envases.
- Retapable:** El sistema mencionado permite que el envase pueda volverse a tapar por lo menos las veces que sea necesario para consumir totalmente el producto.

III.6 Mercado:

Para la correcta selección del tipo de empaque y embalaje que debe de usarse, es indispensable tener un amplio conocimiento de a que tipo de mercado es al que se va a incursionar con el producto y los factores que influyen son los siguientes:

- Competencia:** Es necesario conocer y evaluar los sistemas de envase y embalaje utilizados

por la competencia, para poder conservar los sectores del mercado elegido para promocionar el producto.

- Consumidor:** El perfil del consumidor indica sus preferencias en cuanto a los colores y a las formas.
- Costo:** Se debe considerar un costo óptimo operacional y otro para envases promocionales u orientados hacia un determinado sector del mercado.
- Cultura:** Las costumbres de consumo son un factor decisivo para que la introducción del nuevo envase tenga éxito.
- Distribución:** La dosificación de la mercancía juega un papel importante para que la distribución se realice preferentemente por unidad de empaque o embalaje.
- Ergonomía:** Las operaciones como apertura, vertido, cerrado y acarreo, requieren del conocimiento de las dimensiones, los movimientos y los esfuerzos que puede realizar un determinado usuario.
- Geografía:** La ubicación geográfica determina las rutas y los tipos de transporte a fin de que la mercancía pueda llegar a su destino.
- Necesidades:** Con el análisis de las necesidades de consumo de los productos, se puede determinar cuales son los elementos y las formas mas adecuados de los empaques y embalajes.
- Punto de venta:** Es indispensable establecer un lenguaje visual y formal acorde con el entorno del comercio departamental o del autoservicio encargado de la comercialización del producto.

III.7 Manejo:

Se deben analizar las condiciones de manejo a las cuales va a estar sometida la mercancía que se va a empacar o embalar, debido a que lo anterior dará un parámetro para determinar que tan resistente debe de ser el material que se elija para el empaque y el embalaje.

- Almacenamiento:** El conocimiento de las condiciones de humedad y el calculo de los tiempos de almacenamiento permiten probar en el laboratorio las pérdidas en la resistencia del embalaje bajo distintas condiciones, además de calcular los materiales de las tarimas que soportaran las cargas.
- Cerrado:** El cerrado de los empaques debe de lograrse de la mejor manera posible para que de esta forma se evite, el robo de la mercancía que va dentro de ellos.
- Distribución:** El conocimiento de cómo se va a distribuir y a comercializar el producto determina cuál será la dosificación más adecuada para surtir un pedido, es necesario considerar también la colocación de la mercancía dentro del embalaje.
- Encajonadoras y encartonadoras:** Cuando las empresas cuentan con encajonadoras y encartonadoras para el armado automático de sus empaques en su línea de producción, o en el caso de que se implemente una de estas máquinas para optimizar el empaque, es necesario analizar la capacidad, la velocidad de llenado, las dimensiones y los pesos permitidos.
- Flejado:** Se debe de tratar de encontrar el fleje adecuado para el tipo de empaque que usaremos, por ejemplo, en el caso del fleje de polipropileno se debe de utilizar para cajas de cartón corrugado con mercancía ligera, o el fleje de acero laminado en frío para cargas pesadas.
- Merma:** En el manejo del producto suelen producirse pérdidas por el riesgo mencionado, y se considera que en ocasiones es preferible un pequeño porcentaje de pérdidas, en vez de un alto costo de envase y embalaje, adicionalmente de que existen ciertos productos que presentan una merma natural por su propia naturaleza.

III.8 Transporte:

- Aéreo:** Es el transporte más sofisticado y caro, requiere de empaques flejados y marcados correctamente, indicando el peso bruto y las dimensiones, con base en lo anterior se determina la tarifa de flete, ya sea por peso o por volumen.
- Marítimo:** A través de este medio es usual la carga en contenedores, aunque también existen bodegas para carga fraccionada (sin contenedores) que requieren de recubrimientos de películas plásticas que protejan de la humedad al producto y al empaque.
- Terrestre:** Se recomienda que las cajas de los contenedores tengan registros del lugar de origen así como del lugar de destino, para evitar continuas maniobras de carga y descarga, por no estar correctamente identificada la mercancía.

III.9 Material:

- Biodegradable:** El envase puede destruirse restituyendo a la naturaleza los elementos básicos que son hidrógeno y carbono, lo cual constituye la asimilación biológica, de esta manera se evita la acumulación de basura contaminante y no asimilable.
- Multilaminados:** Para la fabricación de empaques laminados se combinan capas de cartones, papeles, parafinas, plásticos y aluminios que dan la protección requerida.
- Reciclable:** Estos materiales pueden procesarse combinando materia prima nueva con producto triturado, adicionalmente vale la pena evaluar otros factores como son la resistencia de los envases y embalajes y la adquisición de materiales a terceros.
- Proveedores:** En la elección del material se debe de tomar en cuenta quién distribuye el producto y bajo qué condiciones de entrega de pedidos mínimos, si es el único distribuidor o podemos tener

varios, adicionalmente hay que tomar en cuenta si la materia prima es de importación, ya que su precio depende de el control cambiario y de las restricciones aduanales.

Resistencia: Los cálculos de la resistencia de un envase o embalaje determinan los espesores, los tratamientos y los recubrimientos, así como la posible adición en los plásticos de cargas plastificantes, aditivos, etc...

Los anteriores son los parámetros que se consideran mas importantes para la correcta selección de un empaque y un embalaje adecuado, pero no hay que limitarse únicamente a ellos, ya que siempre puede existir el elemento sorpresa, el punto que no se consideró, ya que no todos los transportes de mercancía ni todas las formas de distribución son iguales y pueden presentarse nuevos factores que se deben de tratar de una manera muy específica.

CAPITULO IV

MATERIALES MAS COMUNES USADOS EN EMPAQUES Y EMBALAJES

VI.1 PAPEL Y CARTON:

El papel y cartón se emplean en el empaque, envase y embalaje para fabricar cajas, envolturas y material de amortiguamiento, es una de las materias primas más utilizadas en los países en desarrollo.

Sin embargo, el uso de embalajes de cartón y papel en la exportación a países industrializados, crea problemas ambientales y de eliminación de desechos, puesto que el reciclamiento de este producto es muy costoso, además llega un momento en que ya no es reciclable.

En muchos países el empaque debe de acompañarse de un certificado sanitario y de fumigación lo que ocasiona gastos adicionales al pequeño exportador.

La solidez de una caja de cartón, lo mismo que su duración, depende del tipo de cartón y papel que se utilice ya que las propiedades de este material especialmente su resistencia a los choques y golpes varían dependiendo de su estructura o ensamblado, así como de su acomodo.

En la construcción y ensamble de los empaques, envases y embalajes de papel y cartón, se debe utilizar mano de obra calificada y tomar en cuenta la estructura, las dimensiones y el armado, dichos factores en muchas ocasiones no se consideran lo que puede ocasionar problemas para la mercancía a transportar.

Por papel y cartón se puede entender como hojas o laminas formadas por el entrelazado y unión de fibras que generalmente son de origen vegetal (celulosa).

También pueden reforzarse con lana, minerales como: fibra de vidrio, fibra de asbesto y materiales sintéticos como: dacrón, nylon, orlón, etc..

Las características del papel y el cartón plegadizo y corrugado son las que se muestran en la figura no. 1 las cuales están dadas por :

- Espesor en micras.

- Peso por unidad de superficie dado en (gr/m²) = (gramaje).
- Resistencia a la flexión

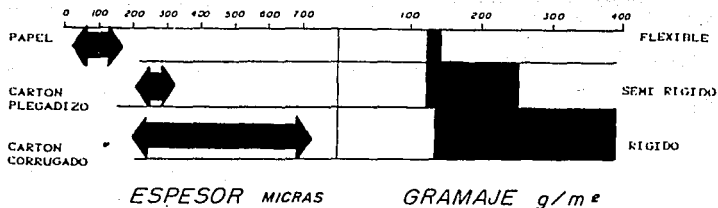


Figura VI.1
CARACTERISTICAS DEL PAPEL Y CARTON

Papel.

El papel se usa para envolver piezas como parte de los envases multilaminados. Además puede cumplir las veces de amortiguante acompañado con películas de aluminio y plástico. Su función principal es la de evitar fricciones entre las piezas y la de absorber, aunque sea levemente, raspaduras, vibraciones y choques.

Un inconveniente de papel es que no resiste la humedad y por lo general es permeable a las grasas. Los países importadores no permiten el uso de papel impreso de desperdicio para envases o embalajes tales como, el papel periódico, ya que puede rayar, manchar y contaminar al producto, además de que no cumple con los requisitos fitosanitarios (sanidad vegetal).

El papel Kraft.

Esta fabricado al 100% de fibra de madera, siendo muy resistente a la tensión y a la humedad debido a su estructura parecida a la de un tejido. Tiene buena resistencia al doblez, al rasgado y al envejecimiento.

En la tabla no. 1 se muestra el consumo en porcentaje (%) de bolsas de papel en el ramo comercial en la Ciudad de México.

CONSUMO DE BOLSAS DE PAPEL	
RAMO COMERCIAL	CONSUMO %
TIENDAS	48.0
SUPERMERCADOS	31.0
PANADERIAS	9.0
OTROS	12.0

	100.0

TABLA IV.1
CONSUMO DE BOLSAS DE PAPEL EN MEXICO

Cartón.

El cartón es un material muy utilizado como amortiguante y como contenedor de envases por su buena resistencia al choque y a las vibraciones, adicionalmente es posible darle de propiedades permeables aplicando películas de parafina o polietileno.

El cartón corrugado

El cartón corrugado está formado por la unión, con adhesivo de una o varias láminas planas con otras onduladas (corrugadas) ver figura 2.

Al elemento ondulado normalmente fabricado de papel kraft o semi-kraft, que está pegado con adhesivo a las dos caras planas se le denomina **Flauta**, ver figura 2.

La clasificación del tipo de flautas para el cartón corrugado la podemos encontrar en la tabla 2.

CLASIFICACION DEL TIPO DE FLAUTA DEL CARTON CORRUGADO			
TIPO DE FLAUTA	ALTURA DE FLAUTA EN mm	ESPESOR DEL CARTON EN mm	NUMERO DE FLAUTAS POR METRO
A	4.75	5.60	108
B	2.46	3.17	156
C	3.60	4.06	128
D	1.15	1.58	315

**TABLA IV.2.
CLASIFICACION DE FLAUTAS DEL CARTON CORRUGADO**

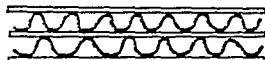


**Figura IV.2.
CONSTRUCCION DEL CARTON CORRUGADO**

Los tipos más comunes de cartón corrugado que se utilizan son:

- Cartón corrugado de una cara, que consta de una flauta y una cara.
- Cartón corrugado sencillo, que consta de una flauta y dos caras.
- Cartón corrugado doble, que consta de dos flautas y tres caras.

- Cartón corrugado triple, que consta de tres flautas y cuatro caras.

CORRUGADO DE
UNA CARA

CORRUGADO DOBLE

CORRUGADO SENCILLO



CORRUGADO TRIPLE

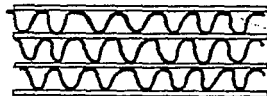


Figura IV.3
TIPOS MAS COMUNES DE CARTON CORRUGADO

Es recomendable colocar las flautas perpendiculares a la dirección de compresión.

Es de gran importancia que las cajas de cartón se adhieran con pegamentos insolubles en agua o mediante cinta engomada y se armen con grapas de metal cobrizado, dándoles una separación entre grapa y grapa que se señala más adelante.

El adhesivo para unir las caras con la flauta (elemento ondulado) representa un 50% de la resistencia y calidad del cartón.

Si el adhesivo no es bueno los procesos de suaje, impresión y acabado serán deficientes.

El adhesivo se fabrica principalmente con almidón y además tiene sosa, bórax y formol.

Formas básicas de material corrugado fibra de cartón y algunas de sus aplicaciones.

Corrugado de una cara:

Consiste de una capa intermedia corrugada unida a una capa de cartón lineal.

Provee amortiguamiento para productos envueltos en éste.

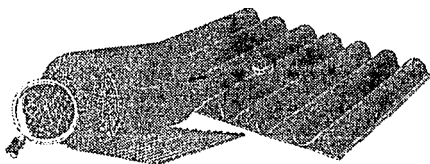


FIGURA IV.4
CARTON CORRUGADO DE UNA CARA

Corrugado sencillo:

Posee un segundo recubrimiento pegado fuertemente en el otro lado de la flauta intermedia.

Resulta una estructura rígida.



FIGURA VI.5
CARTON CORRUGADO SENCILLO

Corrugado doble cara:

Agrega otra flauta intermedia y otra hoja de cartón lineal para gran resistencia.

Este tiene tres revestimientos con dos flautas corrugadas intermedias entre las hojas. Tiene una alta resistencia de estibación y es una buena aplicación para productos pesados.

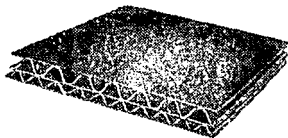


FIGURA IV.6
CARTON CORRUGADO DOBLE CARA

Corrugado de triple cara:

Consiste de cuatro revestimientos con tres flautas corrugadas intermedias entre las hojas. Ofrece excepcional resistencia para paquetes muy grandes o productos pesados.

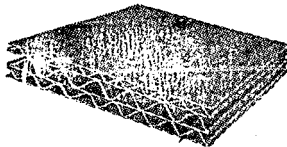


FIGURA IV.7
CARTON CORRUGADO DE TRIPLE CARA

Cajas de cartón.

Criterios de diseño:

Para diseñar y construir una caja de cartón, destinada a contener artículos para su traslado y venta, deberá de tenerse en cuenta lo siguiente.

La altura de la caja afecta la resistencia a la compresión. Los puntos estructuralmente más resistentes son las esquinas de la caja.

Mientras más cuadradas es la sección de la misma tiene una mayor resistencia a la estiba.

Los separadores y refuerzos de cartón corrugado y espuma de poliestireno expandido ayudan a aumentar la resistencia a la compresión.

Los suajes deben hacerse a lo largo de la flauta para no restar resistencia y deben considerarse los troqueles a lo ancho y a lo largo del cartón.

La duración del almacenaje es importante ya que para el caso de la resistencia a la compresión por estiba es de perdidas del 60% a los 30 días.

El cartón más utilizado para la exportación es el cartón corrugado puesto que contiene una mayor resistencia a la penetración llamada resistencia Muller.

Al cartón corrugado se le aplica una prueba de control de calidad denominada prueba de Muller o resistencia al reventamiento.

En dicha prueba se ejerce una fuerza perpendicular al eje de las flautas, el valor en Kg/cm² da una representación numérica de la resistencia y calidad del cartón.

Para este cartón la resistencia a la penetración es de 14 Kg/cm² como mínimo, para los separadores internos es de 7 a 11 Kg/cm², dependiendo del peso y la fragilidad del contenido.

Tipos básicos de contenedores de cartón corrugado.

Caja ranurada regular:

Arriba y abajo son de igual longitud; pliegue interior de la tapa encontrada si la caja es

cuadrada Asegurada cerrando herméticamente con adhesivos, tapa engomada o metal sellado de preferencia.

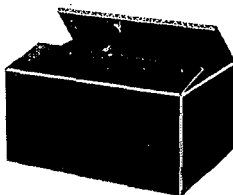


FIGURA IV.8
CAJA RANURADA REGULAR

Caja ranurada a la mitad con tapa:

Puede ser usada como una combinación de embarcador y anaquel empacador y para varias aplicaciones donde la cubierta puede ser removida o remplazada.

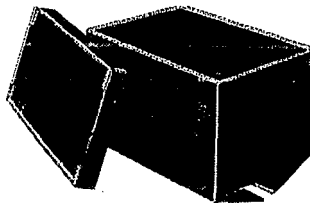


FIGURA IV.9
CAJA RANURADA A LA MITAD CON TAPA

Caja ranurada de tapa completa:

Excepcionalmente resistente. Todas las tapas igual al largo tal cuando la longitud de la caja es exactamente dos veces el ancho y las

tapas encontradas para dar arriba y abajo triple espesor.

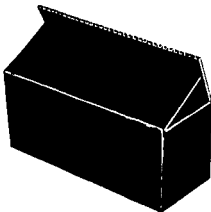


FIGURA IV.10
CAJA RANURADA DE TAPA COMPLETA

Caja tipo telescopio completo:

Extradensidad de cartón corrugado en lados y extremos de las paredes de estas dos piezas contenedoras permitiendo excepcional resistencia de estibación y completa protección del contenido.

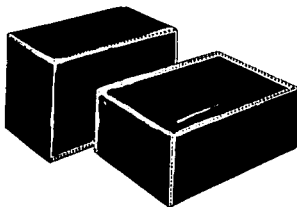


FIGURA IV.11
CAJA TIPO TELESCOPIO COMPLETO.

Estudio de un envase de cartón.

Cuando se ha de construir un nuevo envase, la tarea de proyectarlo, teniendo en cuenta las características mecánicas del artículo que va a contener, y de elegir un tipo de cartón

de peso y características adecuadas, corresponde a los ingenieros en embalajes, los cuales tienen un mayor conocimiento con la resistencia y elasticidad de los distintos materiales utilizables.

Al proyectar una caja de cartón se siguen las siguientes etapas. Se fijan, en líneas generales los objetos que se persiguen con el nuevo envase y se hace un ensayo de empaquetado y embalaje. Debe tenerse en cuenta el procedimiento de envasado que se sigue en la fábrica, los procedimientos de envío, la red de distribución, la forma de dar una buena presentación al producto y la posibilidad de que el envase resulte útil al consumidor.

Flejado.

Es recomendable proteger los embalajes de cartón corrugado del efecto cortante del fleje de acero laminado o del fleje de polipropileno, mediante un trozo de cartón, plástico o madera que en forma de ángulo evite el desgarre de la arista del embalaje al ejercer presión con el fleje ver figura 12.

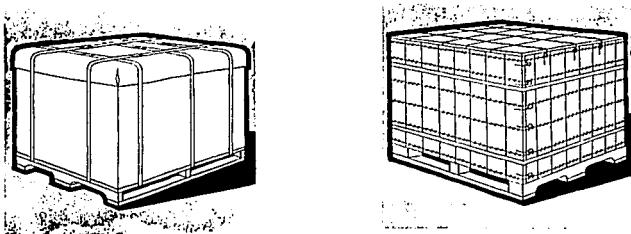


FIGURA IV.12
FLEJADO DE EMBARQUES YA CONSOLIDADOS.

Cerrado.

Cuando se cierra cualquier embalaje con una cinta engomada o cinta adhesiva, con impresión especial de la empresa, ésta sirve como sello de garantía de que el embalaje no ha sido abierto durante su transporte.

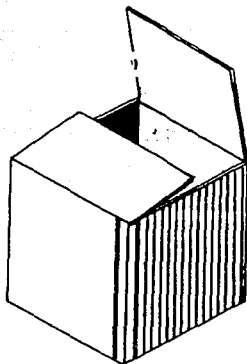


FIGURA IV.13
EMBALAJE CERRADO CON CINTA ENGOMADA

Adhesivos.

Los embalajes de cartón corrugado pueden ser armados y pegados con silicatos de sodio o algún otro pegamento de "tacto desarrollado" (alcohol etílico y almidón, es decir, pegamentos que secan instantáneamente al aplicarse una presión sobre las pestañas que se unen, ver figura 14.

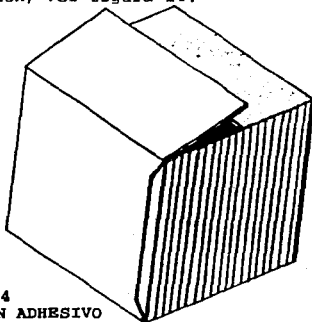


FIGURA IV.14
EMBALAJE CERRADO CON ADHESIVO

Engrapado.

El engrapado de las cajas de cartón corrugado debe hacerse en función del tipo de cartón, como se especifica en la tabla No. 3, y la posición y número de grapas de acuerdo a la tabla No. 4.

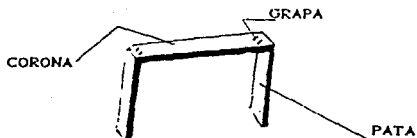


FIGURA IV.15
NOMENCLATURA DE UNA GRAPA

TIPO DE GRAPA RECOMENDADA DE ACUERDO AL TIPO Y ESPESOR DEL CARTON EMPLEADO								
MATERIAL QUE SE VA A ENGRAPAR	CANTON DE DOBLE ESPESOR				CANTON DE TRIPLE ESPESOR			
	CORONA DE 1.11		CORONA DE 2.17		CORONA DE 1.11		CORONA DE 2.17	
	LONG. DE LA PATA	LONG. TOTAL	LONG. DE LA PATA	LONG. TOTAL	LONG. DE LA PATA	LONG. TOTAL	LONG. DE LA PATA	LONG. TOTAL
FLAUTA A Y C CORRUGADA	10.3	3.17	1.18	5.55	1.18	3.49	1.35	3.33
FLAUTA B CORRUGADA	0.97	2.96	1.03	5.24	1.03	3.17	1.18	3.55
PARED DOBLE CORRUGADO	1.36	3.21	-0-	-0-	1.82	4.70	-0-	-0-

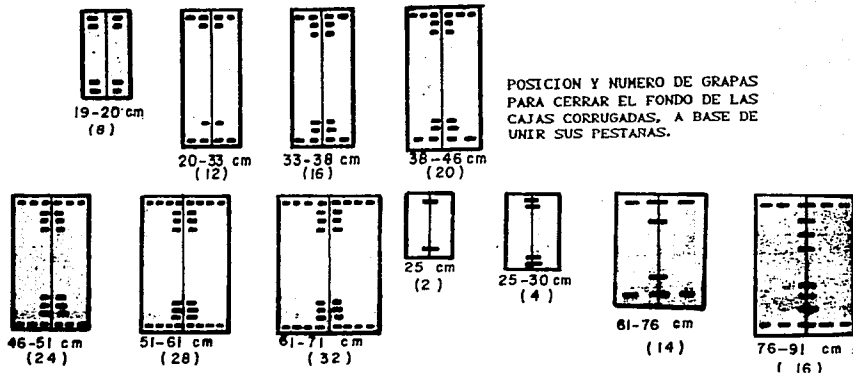
TABLA IV.3
TIPO DE GRAPAS RECOMENDADAS

Fibras vegetales.

Además de la celulosa, en el empaque, envase y embalaje se utilizan otras fibras vegetales como el yute, cáñamo, algodón y fibra de maguey.

POSICION Y NUMERO DE GRAPAS PARA LAS CAJAS CORRUGADAS
EN FUNCION DEL ANCHO DE LA CAJA

(EXPRESADO EN cm.)



CONSULTAR LAS NORMAS RELATIVAS AL ENVASE Y AL EMBALAJE DE CARTON CORRUGADO.

NOM	EE	69	1979
NOM	EE	70-	1979 CAJAS DE CARTON CORRUGADO ENGRAPADO

TABLA IV.4
POSICION Y NUMERO DE GRAPAS

El yute.

El yute para la confección de sacos se emplea en el embalaje de muchos productos agrícolas. También el algodón y los trenzados de cáñamo y algodón suelen adaptarse a estos usos. Los almohadillados de paja deben utilizarse con precaución debido a que muchos países tienen una legislación sanitaria que exige la presentación de un certificado de desinfección. En las exportaciones a los EE.UU. Deben excluirse la paja y el heno como materiales de embalaje.

Fibra de maguey.

Si bien el maguey ha sido empleado tradicionalmente para la elaboración del tequila, también sus hojas proporcionan un material de embalaje amortiguante muy económico que gracias a la cocción previa del bagazo permite eliminar a los organismos contaminantes asociados que suelen afectar a otras fibras.

Actualmente es utilizado para la exportación de artesanías acompañando la documentación aduanal un certificado fitosanitario de desinfección.

IV.2 MADERA

La madera se emplea para tarimas, rejas o jaulas. La fibra de madera como material de amortiguamiento en el embalaje es una de las materias primas que más se utilizan en los países en desarrollo. Sin embargo, el uso de embalajes de madera en la exportación a países altamente industrializados crea problemas ambientales y de eliminación de desechos, ya que la mano de obra para reutilizar este material es cara.

En muchos países el embalaje debe ir acompañado de un certificado fitosanitario de fumigación, lo que ocasiona molestias al pequeño exportador.

Tradicionalmente la construcción y ensamble de los embalajes de madera se realiza con mano de obra poco calificada y no se toma en cuenta la estructura, las dimensiones, el armado, la humedad de la madera, ni los problemas de deformación de esta por cambios de humedad relativa.

La solidez de una caja de madera, lo mismo que su duración, depende del tipo de madera que se utilice ya que las propiedades particulares de este material especialmente su resistencia a los choques varían incluso en una misma especie, dependiendo del desarrollo del árbol así como del tipo y de la posición del corte.

Las maderas se clasifican en 4 grupos que presentan propiedades semejantes, de acuerdo a la tabla No. 5. (anexa).

Materiales.

Las paletas pueden construirse con diversos materiales, siendo la madera el más empleado. La clase de madera a utilizar depende de las características que deba reunir la paleta, en lo que se refiere a resistencia, peso, duración y capacidad, así como del recorrido que vaya a hacer, debiendo tenerse también en cuenta el aspecto económico. El manejo en condiciones duras, de mercancías pesadas como son las piezas fundidas, requiere el empleo de paletas pesadas de roble, montadas con clavos especiales o tornillos e incluso dotadas de refuerzos metálicos. Cuando se trata del transporte dentro de la fábrica, el peso de la paleta puede llegar a ser un factor importante, y en ese caso puede utilizarse madera de nogal.

Para el transporte por ferrocarril o camión en la cual el trabajo resulta menos duro, las paletas se hacen de maderas baratas de construcción sencilla y largueros ligeros.

CLASIFICACION DE LAS MADERAS MEXICANAS SEGUN SU DENSIDAD (KG/DM3)			
GRUPO I			
GUANACASTE	0.30	OYAMEL	0.36
AMAPOLA	0.35	PINO B.C.N.	0.36
CEDRO BLANCO	0.36	PINO PUEBLA	0.39
GRUPO II			
AILE	0.40	PINO OAXACA	0.43
CHACA	0.41	ZOPO	0.43
CAOBA	0.42	PINO MICHOACAN	0.45
PINO VERACRUZ	0.42	JOBO	0.49
GRUPO III			
CEDRILLO	0.51	CHECHEM	0.61
TRIPLAY	0.52	POPISTE	0.65
BARI	0.55	ENCINO	0.66
GRUPO IV			
ENCINO BLANCO	0.67	CHACAHUANTE	0.78
MACHICHE	0.67	SIRICOTE	0.84
CHICHARRON	0.68	CHICO ZAPOTE	0.86
JOBILLO	0.73	CHAKTE	0.87

**TABLA IV.5
CLASIFICACION DE LAS MADERAS MEXICANAS**

Las condiciones especiales en que, en algunos casos, han de trabajar las paletas, han conducido al empleo de otros materiales para su construcción. Los de madera contrachapada con bloques para su construcción. Los de madera contrachapada con bloques de apoyo entre ambos tableros son fáciles de construir, pero el costo creciente de la madera contrachapada ha retrasado la difusión de esta clase de paletas.

Las maderas duras ofrecen mayor resistencia al arrancamiento de los clavos, pero son susceptibles de agrietarse fácilmente, la madera verde (húmeda) casi no puede retener clavos.

Cuando la madera tiene un alto contenido de humedad, su contracción producir tabloncillos agrietados, así como rendijas abiertas.

Consideraciones.

Los nudos debilitan la resistencia de la madera cuando estos son mayores a un tercio del ancho de la tabla. Tampoco se utilizan los tabloncillos que presentan nudos en las aristas; para no desperdiciar las tablas se pueden remplazar los nudos por parches.

La fibra torcida (inclinación de la fibra con respecto a la tabla) no debe de ser superior a los 25 mm ya que de otra manera la tabla ser poco resistente a la flexión y más sensible al hundimiento de los clavos.

La madera no debe tener hoyos de gusanos, manchas producidas por hongos, ni grietas en el sentido radial del material.

Las áreas descascaradas son un desprendimiento de la madera temprana con respecto a la madera tardía debido a las heladas.

Tampoco es recomendable la madera con quemaduras.

Para embalajes que contienen metales ferrosos es conveniente evitar la utilización de robles, cedros y castaño, ya que en estas maderas la humedad provoca una corrosión rápida.

Para los embalajes destinados a productos sensibles a la contaminación por olores se aconseja evitar el pino, el cedro rojo, la magnolia, la haya y los abedules. Las maderas que se utilicen deben tener menos del 18% de humedad.

Tornillos.

La longitud de los tornillos debe ser de aproximadamente $\frac{3}{4}$ del espesor de la tabla por atornillar, de acuerdo a la tabla No.6, que a continuación se presenta:

ESPESOR DE LA TABLA	LONGITUD DEL TORNILLO	CALIBRE DE LOS TORNILLOS SEGUN EL GRUPO DE MADERAS			
		I	II	III	IV
mm	mm				
9.5	38	6	5	5	4
13		7	6	6	5
18		8	6	6	6
17.5		8	7	6	6
19		9	8	7	7
20	21	9	8	8	7
21		10	9	8	8
22		10	9	8	8
25		11	10	9	9
27		12	10	10	9
29	58	12	11	10	10
30		12	12	11	11
33		12	12	12	12

TABLA IV.6
TIPO DE TORNILLOS REQUERIDOS DE ACUERDO AL ESPESOR
DE LA TABLA

Ensamblés.

Es común emplear un sistema de ensamble con lengüeta y ranura que se unan ya sea por presión en seco o mediante adhesivos. El mismo es común que sea utilizado para envíos a los trópicos, ya que da protección contra el agua y evita la torcedura de la madera cuando esta se contrae por el secado (debido a la acción de temperaturas elevadas). El ancho debe ser de 8 a 10 mm como mínimo

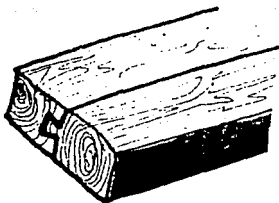


FIGURA IV.16
ENSAMBLE

Tipos de embalajes comunes con madera:

1.- Caja simple

Los paneles se unen y clavan directamente unos con otros, el fondo y la tapa se clavan de lado, es decir, perpendiculares al fondo.

2.- Caja ordinaria con barros de refuerzo

La tapa comprende dos barras verticales clavadas de lado sobre las tablas del extremo antes del montaje. El clavado de los lados de los extremos se hace sobre todo en estas barras, perpendiculares a las fibras.

3.- Caja de barros de refuerzo en cintura

Estos embalajes son reforzados por dos cinturas de barros. Las cinturas se clavan sobre los paneles antes del montaje sobre el fondo y la tapa.

4.- Caja con barros de refuerzo en los extremos reticulados o caja con barros de refuerzo ensamblados a 45 grados.

Si los extremos tienen cuatro barros clavados en retícula; se les llama cajas de barros con tapa reforzada.

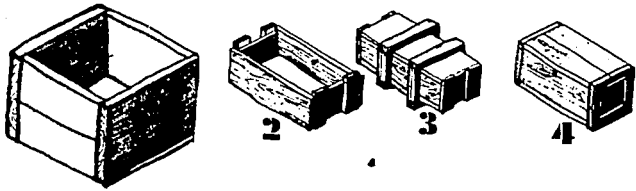


FIGURA IV.17
TIPOS DE EMBALAJES DE MADERA

Paletas de carga (Tarimas de carga).

También denominadas paletas de carga, se utilizan para el manejo de embalajes con montacargas.



TARIMA DE
SIMPLE PISO



FIGURA IV.18
PALETAS DE CARGA

Se recomienda utilizar madera de segunda o tercera de pino o la que sea más común en la región. Si la madera no está cepillada se facilita el agarre a la tarima por medio de la fricción existente entre ella y los embalajes de cartón corrugado.

También es factible evitar que haya nudos en los extremos de las tablas, así como grietas y quemaduras. No deben utilizarse tablas torcidas, madera podrida o con plagas, sobre todo para el mercado de exportación.

Para el armado deben utilizarse clavos de 5.1 cm de largo y un diámetro como mínimo de 3mm y con un espaciamiento de 3cm. En grandes producciones se utilizan grapas clavos estriados y rolados, que se aplican con pistolas neumáticas.

Sistemas de manejo de paletas.

Objetivo:

Las paletas, se utilizan con una finalidad que es la de agrupar el producto en unidades mayores y, por lo tanto, encuentran su aplicación más eficaz como elementos auxiliares de cualquier sistema de manejo en el que convenga operar con cargas unitarias. Cuando se utilizan dentro de los límites de una fabrica, debe estudiarse la forma de integrarlas dentro de los sistemas de manejo de materiales que en ella existen.

Si se emplean para efectuar envíos a clientes distantes, deben tenerse en cuenta tanto las economías que pueden proporcionarse en los gastos de descarga del destinatario, como el sistema de manejo de la gerencia que efectúa el transporte. Los objetivos de un programa de aplicación de paletas son:

- 1.- Rebajar el costo de manejo de materiales.
- 2.- Aumentar el espacio disponible para almacenamiento.
- 3.- Incrementar la producción.
- 4.- Reducir los tiempos de espera de las unidades motrices.
- 5.- Protección al producto.

Al preparar una propuesta de un sistema de trabajo con paletas, debe tenerse en cuenta los siguientes conceptos:

- 1.- Qué es lo que ha de manejarse?
 - a.- Tamaño, peso, forma y cantidad de los materiales que han de acondicionarse.
 - b.- Número de piezas por paletas.
 - c.- Producción diaria.
- 2.- Con qué finalidad se van a utilizar las paletas?
 - a.- Dentro del establecimiento.

- b.- Almacenamiento de materias primas o de productos acabados.
 - c.- Almacenamiento de materiales en proceso; depósitos temporales.
 - d.- Transporte de materiales de una operación a otra.
- 3.- Sujeción de la carga.
- a.- Atado con alambre y fleje de acero.
 - b.- Cinta engomada y cinta adhesiva.
 - c.- Cargas con los paquetes encolados.

Tamaño de paletas.

Cuando una industria elige un tamaño, debe tener en consideración el aspecto económico de la carga de vagones y camiones. El tamaño que se adopte para la paleta debe amoldarse a las dimensiones de unos y otros elementos de transporte.

Las paletas de 40x48 pulgadas son las que mejor se adaptan a la anchura de tales vehículos y sobre ellas se puede apilar perfectamente una gran variedad de productos.

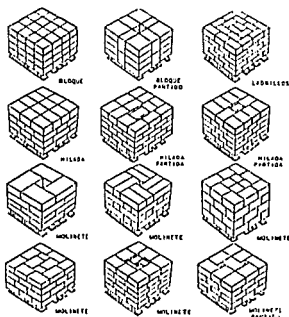


FIGURA IV.19
 MODELOS DE PALETAS NORMALIZADOS PARA TRANSPORTE MARITIMO

Formas y modelos de paletas.

En lo referente a la forma de paletas se ha llegado a una normalización completa, dicha forma depende del uso particular a los que se destine la paleta y de la clase de trabajo que ha de realizar.

Cuando se trata de un apilamiento pequeño o si los materiales soportan fácilmente un peso concentrado, puede utilizarse una paleta de una sola cara. Este modelo consiste, simplemente, en un tablero plano reforzado por dos o tres nervios transversales, de 2x4 pulgadas de sección puestos de canto.

Cuando el almacenamiento se ha de hacer en varias tongadas, se utiliza un tipo de dos caras, que se apoya sobre el correspondiente soporte por su parte inferior. Este modelo se denomina también paleta de dos entradas porque los brazos de la horquilla pueden introducirse en ambas direcciones.

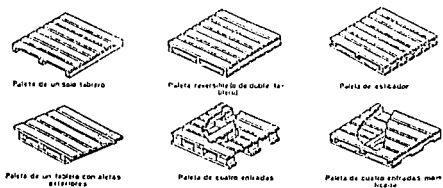


FIGURA IV.20
PRINCIPALES TIPOS DE PALETA.

Clavos.

Los clavos revestidos de cemento son preferibles debido a su mayor resistencia. El tamaño del clavo depende del espesor de la madera (ver tabla).

Use clavos 6d para maderas de 5/8 de pulgada de grueso, 7d para 3/4 de pulgada, 8d para 13/16, 9d para 1 y 1/16, 12d para 1 y 5/16. No use clavos si el espesor de la madera es menos de 5/8 de pulgada. La distancia entre los clavos (para fijar los lados, tapa y base a las puntas) varía según el tamaño del clavo. Entre los clavos 6d se debe de dejar 2 pulgadas de espacio; 7d dejar pulgadas; 8d 2-1/2; 9d, 2-3/4; y 12d 3-1/2. (Si el clavo penetra en la trepa de la madera de

punta, reducir la distancia entre los clavos por 1/4 de pulgada).

La tabla No. 7, nos presenta la relación que debe de existir entre la madera y clavos para la CONSTRUCCION de cajas.

Clasificación de maderas.

Se clasifican como maderas blandas:

- El abeto.
- Alamo americano.
- Pino.
- Cedro.
- Picea.
- Alerce.

Entre las maderas duras se incluyen las siguientes:

- Fresno.
- Olmo.
- Cerezo.
- Roble.
- Arce.
- Nogal americano.

El certificado que se presenta a continuación debe de aparecer impreso en una de las caras exteriores de cada caja de madera. Ya que en el se debe de indicar la resistencia a reventamiento y los límites de tamaño y peso.

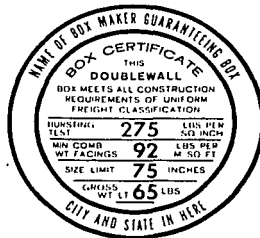


FIGURA IV.21
CERTIFICADO DE RESISTENCIA PARA CARGA INTERNACIONAL

RELACION DE MADERA Y CLAVOS PARA LA CONSTRUCCION DE CAJAS

PESO DEL CONTENIDO (Kg)	NUMERO DE LISTONES EN LAS PUNTAS	EL CONTENIDO REFUERZA LOS LADOS DEL CONTENEDOR						EL CONTENIDO REFUERZA POCO O NADA EL CONTENEDOR							
		MADERA BLANDA			MADERA DURA			MADERA BLANDA			MADERA DURA				
		ESPESOR DE LAS LADOS TAPA Y BASE	ESPESOR DE LAS PUNTA PUNTAS	ESPESOR Y ANCHO DE LISTONES	ESPESOR DE LAS LADOS TAPA Y BASE	ESPESOR DE LAS PUNTA PUNTAS	ESPESOR Y ANCHO DE LISTONES	ESPESOR DE LAS LADOS TAPA Y BASE	ESPESOR DE LAS PUNTA PUNTAS	ESPESOR Y ANCHO DE LISTONES	ESPESOR DE LAS LADOS TAPA Y BASE	ESPESOR DE LAS PUNTA PUNTAS	ESPESOR Y ANCHO DE LISTONES		
		3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	1/2	3/4	3/4 X 2 1/4	1/2	5/8	5/8 X 1 3/4		
0	23	2	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	1/2	3/4	3/4 X 2 1/4	1/2	5/8	5/8 X 1 3/4	
	4	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	1/2	5/8	5/8 X 2 1/4	1/2	5/8	5/8 X 1 3/4		
	2	1/2	3/4	3/4 X 2 1/4	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	1/2	3/4	3/4 X 2 1/4	1/2	5/8	5/8 X 1 3/4		
23	45	4	1/2	3/4	3/4 X 2 1/4	3/8	5/8	5/8 X 1 3/4	1/2	5/8	5/8 X 2 1/4	1/2	5/8	5/8 X 1 3/4	
	2	5/8	3/4	3/4 X 2 1/4	1/2	3/4	5/8 X 2 1/4	5/8	3/4	3/4 X 2 5/8	1/2	3/4	3/4 X 2 1/4		
	4	5/8	5/8	5/8 X 1 3/4	1/2	5/8	5/8 X 2 1/4	5/8	3/4	3/4 X 2 1/4	1/2	5/8	5/8 X 2 1/4		
45	113	2	3/4	1 3/16	3/4 X 2 5/8	5/8	3/4	3/4 X 2 1/4	3/4	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	5/8	1 3/16	1 3/16 X 2 3/4	
	4	3/4	1 3/16	3/4 X 2 5/8	5/8	3/4	3/4 X 2 1/4	3/4	3/4	1 1/16 X 3 1/4	5/8	3/4	3/4 X 2 3/4		
	4	1 3/16	1 3/16	1 3/16 X 2 5/8	5/8	3/4	3/4 X 2 1/4	1 3/16	1 3/16	1 1/16 X 3 1/4	3/4	1 3/16	1 3/16 X 2 3/4		
181	272	4	1 3/16	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	1 3/16	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	1 3/16	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	3/4	1 3/16	1 3/16 X 2 3/4	
	272	363	4	1 3/16	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	1 3/16	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	1 3/16	1 1/16	1 1/16 X 3 1/4	3/4	1 3/16	1 3/16 X 2 3/4
	363	454	4	1 1/16	1 5/16	1 5/16 X 4 1/8	1 1/16	1 5/16	1 5/16 X 4 1/8	1 1/16	1 5/16	1 5/16 X 4 1/8	7/8	1 1/16	1 1/16 X 3 3/8

NOTA: LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN PULGADAS

TABLA IV.7

IV.3 METALES

Los metales, como es de esperarse son de los materiales más utilizados, para la fabricación de envases y embalajes dentro del ramo comercial y el transporte, puesto que se emplea, para la elaboración de botes, y envases laminados, así como para paletas metálicas y carros transportadores.

El uso de embalajes de metales en la exportación a países altamente industrializados crea problemas ambientales y de eliminación de desechos, puesto que su reciclamiento, causa una gran contaminación tanto en su reprocesamiento, así como en sus desechos, ya que para su fundición es necesario utilizar grandes o altas temperaturas, estos elementos son causantes de un gran deterioro ambiental, además en algunos casos son nocivos para la salud (plomo), ayudando a proliferar plagas que producen enfermedades en la población.

Tradicionalmente la construcción y ensamble de los envases y embalajes metálicos se realizan con mano de obra poco calificada, para la elaboración de envases, se debe de tomar en cuenta la estructura, las dimensiones, el armado, el tipo de metal a utilizar, ya que debe de dársele un tratamiento y un recubrimiento de materiales impermeabilizantes (barniz, pintura), pues se sabe que todo metal al tener contacto con humedad tiende a oxidar y contaminar el contenido.

La solidez de un envase metálico, lo mismo que su duración, depende del tipo de metal o aleación que se utilice ya que las propiedades particulares de este material especialmente su resistencia a los choques varían, dependiendo del tipo de material así como del tipo y de la forma geométrica del envase.

Los metales se clasifican de varias maneras que presentan propiedades distintas así como: resistencia, maleabilidad y dureza.

Demanda de metales.

El consumo de metales para envase y embalajes en México y en el mundo tiende ha ser desplazado por los plásticos y los envases multilaminados.

Actualmente se tiene que importar hojalata y aluminio para satisfacer la demanda del mercado interno. Las perspectivas no apuntan hacia el aumento de la capacidad de producción sino a atender la demanda a través de los materiales alternativos.

Hojalata.

La hojalata que se utiliza para envases tiene un recubrimiento electrolítico de estaño o de barnices sintéticos para evitar la oxidación.

Sus principales usos son en latas tradicionales de 3 piezas; latas de dos piezas, coronas; tapas, aerosoles, tambores de acero de 200 litros, cubetas recubiertas, contenedores de acero, refuerzos metálicos para embalajes y flejes de acero laminado en frío.

Aluminio.

Las aleaciones de aluminio con otros metales tienen varias ventajas. El aluminio le proporciona propiedades híbridas que se ajustan a las necesidades concretas.

Las aplicaciones del aluminio.

Aluminio cobre:

- Contenedores para transporte aéreo.
- Charolas o tarimas transporte aéreo.
- Carrocerías de trailers.

Aluminio manganeso:

- Tanques de almacenamiento

Actualmente se producen láminas de aluminio de un espesor menor que 0.2547 mm. Cabe hacer mención que la industria del envase y el embalaje en México consume el 18% de la producción nacional de este metal.

En el diseño y la producción de envases metálicos se deben hacer pruebas de laboratorio para determinar los siguientes parámetros:

- Vida de anaquel.
- Hermeticidad.
- Capacidad.
- Estabilidad.

- Impermeabilidad.
- Eficiencia de los cierres metálicos.
- Compuestos selladores (plásticos).
- Depresión de la tapa.
- Grosor del sello.
- Ancho del sello.
- Grado de ajuste y juntura de traslape.
- Producto atrapado en el sello.
- Defectos de los sellos..

Envases metálicos.

Bidones y barriles, forman la mayor parte de los envases metálicos utilizados para el transporte de materiales industriales.

Los envases de acero se clasifican con arreglo a su tamaño, que varían de capacidad y se construyen de lámina negra, cuyo espesor varía entre los correspondientes a las galgas o calibre 12" y 18".

El tamaño de 55 galones es el que se considera normal para líquidos.

El bidón de generatriz recta con aros de rodadura que facilitan su manejo, tiene una forma que permite un vaciado completo.

Los principales tipos que se construyen son:

- 1.- De cara totalmente abierta. Este tipo se utiliza para envasar materiales secos o semilíquidos. La tapa se coloca en su sitio por medio de un cierre metálico de acero o de palanca.
- 2.- De cara cerrada. Este tipo se utiliza cuando se ha de acoplar un grifo. El barril de gasolina de 55 galones (208 litros) es el más representativo de este grupo.
- 3.- Barril abombado. Este barril se utiliza para el mismo fin, pero se fabrica mediante estirado en frío del metal o soldado a tope las juntas.

- 4.- Bidón de generatriz recta. El bidón se utiliza también para líquidos y lleva soldadas todas sus costuras.

El bidón de acero inoxidable se utiliza para transportar productos alimenticios, jarabes no alcohólicos, sustancias ácidas, productos químicos, cosméticos, etc. Varía en tamaño de 1 a 50 galones (de 4 a 190 litros) y se usa el modelo de cara cerrada o el de cara abierta con tapa. Los bidones de aluminio tienen también, cada día, más aceptación.

En los envases de acero (lo mismo que en los bidones de fibra) se utilizan diversas clases de forros para evitar que el contenido esté en contacto con las paredes del recipiente. Se utiliza caucho para aislar los productos a los que afecta el aire, la humedad o los olores.

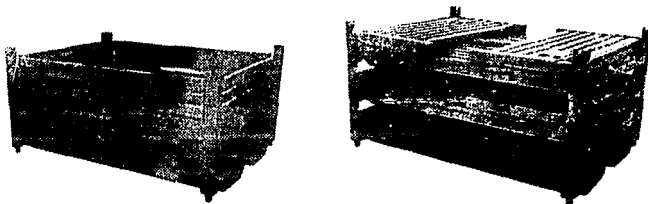
Entre las tapas para bidones metálicos se encuentran:

- 1.- La tapa de fricción, cuyo diámetro varía de 4 a 15 pulgadas; es el tipo más corriente.
- 2.- La tapa atornillada, que se ajusta al bidón mediante tornillos; se utiliza principalmente para pastas y polvos.
- 3.- La tapa para cara completamente abierta, que se coloca en su sitio por medio de aros metálicos de cierre, los cuales se sujetan mediante palancas o tornillos.
- 4.- La tapa de aletas se fija por medio de unas aletas que se agarran al bidón y se doblan sobre la tapa para encajarla en su sitio.

Cajas metálicas.

Se utilizan cajas de acero para el envío de objetos pesados de pequeño tamaño, como son las piezas de recambio de máquinas. También se usan mucho los recipientes metálicos grandes, que se aplican al manejo de materiales en cargas unitarias y se pueden mover fácilmente de un lado para otro por medio de una carretilla automotora con conductor a pie o pueden ser izadas por grúa a bordo de un barco mercante.

Estos recipientes pueden cargarse con mercancías de valor, siendo cerrados por el remitente, con lo cual la carga va segura.



**FIGURA IV.22
CAJAS METALICAS**

Tambores de acero.

Los tambores de acero generalmente son excelentes para transportar productos en estado líquido o viscoso, estos tambores son reacondicionados y sometidos a pruebas, las cuales pueden causar dificultades debido al deterioro, las abolladuras y daños previos a las tapas de cierre. También hay que considerar lo siguiente:

Las tapas:

- Deben ser hechas específicamente como lo prescribe el fabricante.
- Refuércese las tapas de tipo fricción de los tambores o latas con soldaduras entre puntos o más.
- Use los sellos adecuados en los cierres de los tambores. La falta de estos sellos puede causar que los tambores se abran accidentalmente.
- Considere el uso de sellos antirrobo en los orificios de llenar y vaciar.
- Pénsese con frecuencia tambores seleccionados al azar para verificar que el surtidor automático que los llene este dando la medida correcta.
- No se reusen tambores diseñados para un solo uso o para un solo viaje.
- En los casos de substancias peligrosas, confirme que los tambores estén aprobados para transportar dicha carga.

IV.4 PLASTICOS.

El consumo de plásticos para el envasado y embalaje de bienes de consumo presenta un constante crecimiento. Los pronósticos de la industria de materias primas plásticas predicen una tendencia al crecimiento de la industria de los plásticos en el empaque, envase y embalaje.

La creciente utilización de los plásticos, cuyas amplias posibilidades de fabricación abrierán muchos caminos a la industria del envase y embalaje. Para la adecuada utilización de los plásticos, nos conduce en la mayoría de los casos a una modificación de la forma de envases que pueden fabricarse en una forma rápida y óptima.

Un embalaje es apropiado para la mercancía cuando ésta encuentra la máxima protección, para ello es necesario que exista entre ellos lo siguiente:

- Neutralidad entre el material de envase; empaque y embalaje y la mercancía.
- Consideraciones de las propiedades específicas de la mercancía.
- Seguridad mecánica.

Conviene aclarar que la palabra embalaje se utiliza como concepto general abarcando envases, paquete, envoltorio, caja, frasco, bolsa, etc.

Un embalaje de plástico es apropiado para el consumo cuando satisface todas las exigencias en su manejo, para el transporte, almacenamiento, distribución y utilización de la mercancía.

Esto ocasiona facilidad de almacenamiento tanto en las vías de distribución como para el consumidor, facilidad de apertura y la posibilidad de cerrarlo nuevamente, así como, el vaciado sin problemas con cualquier nivel de llenado; posibilidad de ver el contenido.

Por lo cual el plástico, es uno de los materiales más utilizados para el envase y empaque de los productos que la industria presenta al consumidor.

La oferta de plásticos comunes en el mercado es muy abundante, y para las diversas finalidades de aplicación se dispone de una suficiente selección de materiales.

Las películas plásticas representan el porcentaje más importante de los materiales para embalaje. Además de las películas, simples o compuestas, se elaboran también

plásticos a partir de la materia prima, es decir en forma de polvo o granulado, para la fabricación de embalajes. Este es el caso tanto de los artículos inyectados y soplados como de los embalajes fabricados por prensado.

Con estos métodos de elaboración no puede realizarse una combinación de varios materiales, como ocurre en el caso de las películas compuestas. Aquí hay que limitarse a buscar un material que cumpla las exigencias impuestas por la mercancía en cuanto a su comportamiento mecánico, térmico, químico, eléctrico y físico.

Propiedades mecánicas:

- Resistencia a la tracción.
- Resistencia al choque.
- Resistencia al rasgado.
- Resistencia a la compresión.
- Dureza.

Propiedades térmicas:

- Estabilidad térmica.
- Conductividad térmica.
- Dilatación térmica.
- Temperatura o intervalo de fusión.
- Carga térmica permanente admisible
- Resistencia a las bajas temperaturas.

Propiedades químicas:

Los plásticos se juzgan químicamente según su estabilidad frente a alcoholes, compuestos aromáticos, gasolinas, grasas, aceites, álcalis, ácidos, aceites etéricos y muchas otras substancias.

Propiedades físicas:

- Transparencia.
- Opacidad.
- Permeabilidad al gas y vapor de agua.
- Absorción de agua.
- Permeabilidad a los aromas.
- Neutralidad de olor y sabor.
- Capacidad de sellado.
- Capacidad de soldadura.

Los nombres de los plásticos son denominaciones de la química orgánica e inorgánica. Si un plástico se origina a base de varias sustancias más simples, se agrupan muchas veces los distintos nombres para formar un nombre general.

A continuación se presentan los nombres abreviados de los plásticos mas comunes:

- ABS	Polimerizados acrilnitrilo-butadieno-estireno.
- CA	Acetato de celulosa.
- CAB	Proclonato de celulosa.
- CP	Proclonato de celulosa.
- EPS	Poliestireno expandido.
- E-PVC	Polimerizado de PVC en emulsión.
- EVA	Copolímeros etileno-acetato de vinilo.
- HD-PE	Poliétileno de alta densidad.
- LD-PE	Poliétileno de baja densidad.
- MD-PE	Poliétileno densidad media.
- MF	Resinas o masas de colada melamina-formaldehido
- M-PVC	PVC polimerizado en masa.
- PA	Poliamida.
- PE	Polibutano.
- PC	Policarbonato.
- PE	Poliétileno.
- PETP	Tereftalato de polietilenglicol.
- PF	Resinas o masas de moldeo de fenol-formaldehido
- PMMA	Polimetil-metacrilato.
- PMP	Polimetil ipenteno.
- POM	Poliacetal
- PP	Polipropileno.
- PS	Poliestireno.
- PSAN	Copolímeros estireno-acrilnitrilo.
- PTFE	Politetrafluoratlileno.
- PVAC	Acetato de polivinilo.
- PCV	Cloruro de polivinilo.
- PVCAC	Copolímeros cloruro-acetato de vinilo.
- PVDC	Cloruro de polivinilideno.
- PUR	Poliuretanos.
- SAN	Copolímeros estireno-acrilnitrilo.
- SB	Copolímeros estireno-butadieno.
- S-PVC	PVC polimerizado en suspensión.
- UF	Resinas o masas de moldeo de urea-formaldehido.

Los papeles o cartónes revestidos por una o ambas caras con PE son muy herméticos a aroma, grasa y gas y algunas combinaciones son también impermeables al vapor de agua.

Pueden sellarse en caliente y son muy estables a aceites y productos químicos. Entre otras cosas se aplican en sacos y también en envases para mantener frescos los productos químicos, cosméticos y farmacéuticos y alimentos. Los papeles

revestidos por ambas caras son además resistentes a la humedad.

Embalado en bolsas.

En la norma DIN 55405 sobre embalaje se define la bolsa como un "medio de envasado flexible", de superficie cerrada, formando espacio interior, con superficie por lo general inferior a 2700 cm².

Se puede distinguir entre:

- a) Bolsas planas, como: bolsas de solapa, de solapa y pasador, combinadas, cónicas, de tubo, de borde sellado, de cabeza rebordeada, de dos soldaduras.
- b) Bolsas con fondo como: fondo de bloque, plegado, en cruz, o con pliegues laterales.

Sacos.

Los sacos obtenidos a partir de películas han encontrado un amplio campo de aplicación. Generalmente se fabrican con tubos extruidos de paredes gruesas (0.08 a 0.3 mm). Para evitar el deslizamiento de los sacos estibados que cuando están llenos adquieren forma de cojín, la superficie de los mismos no suele ser lisa, si no áspera. Entre las mercancías así embaladas se cuentan los abonos, productos químicos y muchas sustancias sensibles a la humedad.

En competencia con los sacos tejidos de yute, se emplean también tejidos de plástico para la fabricación de sacos. Se distingue entre hilos redondos, hilos planos o cintas e hilos fibrados.

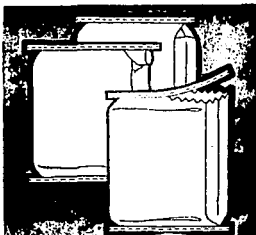


FIGURA IV.23
SACOS DE PLÁSTICO

Embalajes por contracción.

Las propiedades de recuperación de los estirados termoplásticos, que tienden a volver a sus dimensiones originales, es la base del método de empaque por contracción. Pueden aplicarse todos los termoplastos capaces de estirado en uno o dos ejes y cuyas tensiones puedan fijarse. En la práctica suelen emplearse los tipos de PE, PETP, PP, PVDC, PVC y caucho hidrocioruro, pero apenas se elabora para embalajes de contracción.

Elaboración.

Desde el punto de vista técnico, se distingue también en la utilización de procedimiento de contracción entre el presentado y la envoltura total. Hay que añadir además como envoltura parcial el envase con campana de contracción.

En la técnica de aplicación pueden emplearse para el presentado dos bandas de películas, que proceden de dos bobinas o de una bobina con doble arrollamiento.

Otros embalajes no termoconformados.

Pertenecen a este grupo los botes y cajas conformados por arrollamiento, plegado o flexión y unidos en las juntas originadas por el pegado, sellado o soldadura, excepto la caja plegada, todos los demás no son embalajes por si mismos, sino que han de combinarse siempre con otras piezas para constituir el embalaje definitivo.

Botes de láminas plásticas.

El bote de plástico PVC se define como un medio de embalaje de forma estable, generalmente cilíndrico, prismático, cónico o en tronco de pirámide, con un volumen de hasta 10 litros. Los botes de tres piezas constan de cuerpo, fondo y tapa; los de dos piezas, del bote propiamente dicho y la tapa; los de una sola pieza, de un cuerpo con cuello estrechado. Los botes confeccionados con láminas son de tres piezas. Constan de un cilindro rebordeado por los dos lados abiertos. Como fondo puede disponerse de un disco troquelado de cartón o de plástico.



FIGURA IV.24
BOTES DE PLASTICO

Botes a partir de tubos.

Los perfiles tubulares extruidos con PVC rígido pueden combinarse con fondos y tapas obtenidas por embutición profunda del mismo material, para formar botes de embalaje.

La unión de las piezas entre sí puede efectuarse por pegado o por soldadura de rotación. Utilizando distintos tipos de tapas se obtiene botes de boca grande, roscada o perforada para pulverización. El material utilizado es PVC opaco blanco o de color o también láminas transparentes.

Cajas a partir de láminas plásticas.

Las cajas rebordeadas y plegadas se fabrican sobre todo a partir de láminas transparentes de acetato y PVC rígido. Se parte de recortes troquelados en la forma habitual en la industria de cartonajes.

Materias primas.

Para el soplado de cuerpos huecos sólo se usan termoplásticos, y concretamente para embalajes en especial los tres tipos principales: Poliolefinas (Polietileno y Polipropileno), Cloruro de Polivinilo (PVC) y Polimerizados de Estireno (poliestireno normal Poliestireno o antichoque, ABS.

Polietileno.

Polietileno de alta presión (Polietileno de baja densidad, LD-PE), Polietileno de baja presión (Polietileno de alta densidad, Polietileno lineal, HD-PE), que ha superado en notable cantidad al LD-PE, como material de partida para cuerpos huecos soplados.

Las piezas medianas y grandes se fabrican sobre todo con HD-PE, por su mayor rigidez permite un peso de tara mucho menor para una capacidad determinada del recipiente.

Polipropileno.

El Polipropileno (PP) se distingue del HD-PE por una rigidez algo más elevada y un punto de reblandecimiento unos 30 grados centígrados más alto (160 frente a 130 grados centígrados).

Los homopolímeros de PP presentan muy buena transparencia; sin embargo, la resistencia a la caída es limitado para los cuerpos huecos fabricados por este material, en especial a bajas temperaturas, ya que el PP son más tenaces y poseen mayor resistencia en frío aunque no son tan transparentes.

Las propiedades de hermeticidad respecto a gases, vapores, aromas, etc. son comparables en magnitud con las del HD-PE; la principal ventaja del PP es su mejor estabilidad térmica.

PVC.

El PVC flexible contiene del 20 % al 50 % de plastificantes líquidos que, si bien apenas son lixiviados o extraídos por el agua, si pueden serlo por muchos líquidos orgánicos incluidos grasas, aceites y similares. Asimismo, tales líquidos pueden migrar hacia los plastificantes. Por este motivo no se emplea el PVC flexible para embalajes de alimentos y sólo raras veces para embalajes destinados a productos químico-técnicos.

Poliestireno y copolímeros de estireno.

El Poliestireno normal se emplea en escala relativamente reducida para frascos de medicamentos incoloro-transparentes o marrón transparentes, así como tonalidades opacas para envases de productos cosméticos.

Las botellas de Poliestireno o antichoque modificado con caucho se emplean en ocasiones para mercancías en polvo. También se utilizan como pequeños envases para bebidas de zumo de frutas y similares, cuando los cortos tiempos de conservación reducen el peligro de una pérdida del aroma.

Tipos de cuerpos huecos.

- Ampollas.
- Botellas.
- Bombonas.
- Bidones de sección rectangular.
- Barriles.
- Pequeños embalajes para tambores.
- Tubos.
- Vasos.
- Botes.

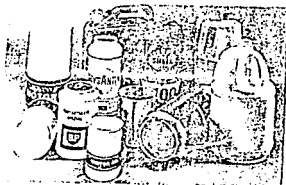


FIGURA IV.25
TIPO DE CUERPOS HUECOS

Embalajes de espuma.

"Espuma" se refiere a la dispersión de un gas en un líquido. La mayor parte de los plásticos puede transformarse en espuma por uno u otro procedimiento. Prescindiendo del tipo de plástico, se obtienen considerables diferencias en las propiedades, también en las aplicaciones, según el tamaño de las células gaseosas (finas o gruesas), sus características (células abiertas, células abiertas junto a células cerradas, células cerradas).

Embalajes de espuma rígida.

MATERIAS PRIMAS

Las espumas rígidas pueden obtenerse por procedimientos distintos; tanto a partir de termoplastos como de duroplastos. Sobre todo tienen importancia para embalaje:

- Termoplastos: Poliestireno, polietileno, polipropileno.
- Duroplastos: Fenoplastos, poliuretano.

PROCEDIMIENTO E INSTALACIONES.

Los procedimientos para la fabricación de espumas rígidas y productos obtenidos con ellas pueden clasificarse como:

- Espumado en molde de partículas que contienen ya agente expansor; sólo usual para poliestireno.
- Espumado de materias primas precondensadas o reactivas entre sí, con adición de hinchantes; sólo usual para duroplastos.
- Extrusión de productos semiacabados en forma de barra, plancha, lámina, cinta o hilo con partículas conteniendo hinchante.
- Transformación del producto semiacabado en piezas moldeadas por corte y/o mecanizado.

Tipos de aplicación.

Las principales formas de aplicación de espumas rígidas en el embalaje son las siguientes; recipientes exteriores (revestimiento), cajones y cajas, elementos interiores de amortiguamiento de choques, distribuidor de choques y cargas, láminas y cintas.

Los embalajes externos se obtienen casi siempre por espumación en molde de poliestireno expandible, en menor porcentaje en espuma rígida o semirrígida de poliuretano.

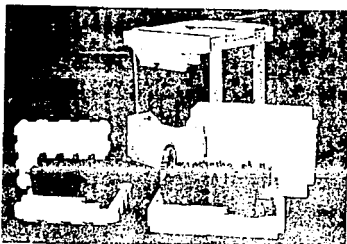


FIGURA IV.26
EMBALAJE ANTICHOQUE DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
PARA MOTORES DE VEHICULOS Y SUS ELEMENTOS

Los tipos de embalaje externo se obtienen por espumado de una cámara entre la mercancía y un revestimiento exterior de cartón corrugado con espuma de poliuretano. En este caso se introduce en primer lugar la mercancía en una bolsa de poliestireno que se suelda, para separarla de la masa líquida en espumación.

Las más importantes mercancías embaladas exteriormente con espuma rígida son:

- Mercancías pesadas, como frigoríficos, lavadoras, máquinas de coser y escribir, motores, quemadores de aceite, bombas, cigüeñales, aparatos de odontología, etc.
- Aparatos sensibles a choques y rotura, como instrumentos de medición, aparatos médicos, domésticos, relojes, aparatos fotográficos, etc.
- Mercancías de gran valor, como productos farmacéuticos, cosméticos y químicos especiales.
- Mercancías sensibles a la temperatura, como fruta, verdura, carne fresca, etc.

Embalajes de espuma blanda.

Las espumas blandas pueden fabricarse partiendo de polímeros blandos o de masas compuestas por polímeros rígidos y plastificantes.

Sin embargo, los plastificantes líquidos pueden ser causa de fenómenos indeseados de evaporación y migración, por lo que la espuma blanda de PVC carece de importancia en la práctica.

El tipo predominante de espuma blanca es la de poliuretano. Los tipos predominantes de espuma semirrígidos son los de espuma de polietileno y espuma semirrígida de poliuretano.

Procedimientos e instalaciones.

Las técnicas de fabricación y elaboración de la espuma de poliuretano blanda es muy similar a la de la espuma rígida del mismo material.

- Espumado en molde o relleno de espacios huecos.
- Fabricación de embalajes o partes de ellos a partir de productos semiacabados.

Campos de aplicación.

El procedimiento de trabajo descrito puede modificarse en gran medida adaptándolo a las exigencias impuestas en cada caso.

En el caso de un espumado de envoltura completa, las dimensiones del embalaje externo se eligen de modo que entre la pared interior y la mercancía quede una distancia mínima de 30 a 50 mm para ser ocupada por la espuma. En el embalaje externo vacío se coloca en primer lugar un amortiguamiento del fondo, consistente en cartón corrugado o espuma, se sitúa una película de plástico (en general de polietileno) recubriendo el envase externo y se coloca la mercancía, envuelta también en película. Se introduce entonces la mezcla reactiva, se cierra la tapa y se deja completar el espumado.

Embalajes de plástico en combinación con otros materiales.

Las propiedades y combinaciones de propiedades de los plásticos difieren en mucho, tanto en ventajas como en desventajas, de los valores correspondientes a otros

materiales. De esto se desprende que para conseguir un equilibrio de las propiedades no sólo pueden combinarse diversos plásticos entre sí, si no también plásticos con otros materiales.

Plásticos en combinación con vidrio.

Las principales desventajas del vidrio como material de embalaje son su fragilidad y peso relativamente elevado, debido a los grandes espesores de pared necesarios como consecuencia de dicha fragilidad.

La combinación vidrio-plástico tiene por tanto la finalidad esencial de reducir estas desventajas.

De hecho, pueden fabricarse cuerpos huecos de vidrio con espesores muy finos y bajos de peso. Sin embargo, los cuerpos huecos de vidrio tan finos serían demasiado frágiles, a pesar de todos los progresos en la tecnología del vidrio, de no estar protegidos con plásticos contra choques y presiones.

Plásticos en combinación con metal.

Los envases métricos llevan en su cara interna un revestimiento de plásticos o de lacas con base plástica.

La mayor parte de hotes y envases de chapa de acero y hojalata están lacados en su interior con lacas de resinas fenólicas a estufa, de copolímeros de vinilo, de resinas epoxi o similares.

Con ello se consigue garantizar la resistencia necesaria frente a la mercancía o bien proteger la propia mercancía frente a la penetración de trazas de iones de hierro o estaño.

Los embalajes de chapa o láminas de aluminio poseen muchas veces una capa interior de película de polipropileno, que permite la soldadura de la tapa. Igual que en los otros casos, el plástico proporciona la necesaria resistencia química y permite una mejor tecnología de trabajo, contribuyendo el metal a su elevada rigidez y protección total frente a influencias de la luz, penetración de oxígeno, pérdidas de sustancias aromáticas.

Plásticos en combinación con papel, cartón y cartón corrugado.

El sector más importante de combinaciones de plástico con otros materiales de embalaje es el revestimiento de materias celulósicas.

El papel, cartón y cartón corrugado presentan valores mecánicos y precios muy favorables en relación con su peso; sin embargo, no pueden soldarse ni termoconformarse, ni son herméticos al aire, gases y aceites. Pierden su resistencia mecánica por la influencia de humedad y sobre todo de agua líquida.

El papel y el cartón fino a veces tras previa impresión pueden recubrirse por extrusión, mediante boquillas de ancha rendija con velocidades de varios centenares de metros por minuto en especial con polietileno de baja densidad.

Plásticos en combinación con tejidos.

Los tejidos recubiertos con plástico tiene gran importancia en el terreno de los cueros sintéticos, elementos de cobertura, en muchas ramas industriales.

Se fabrican grandes envases tipo cojín, de hasta algunos metros cúbicos de capacidad, con tejidos de fibra sintética recubiertos con plásticos (PVC blando o poliuretano). Estos envases se obtienen por costura o soldadura y son apropiados para el transporte de líquidos por ferrocarril o camión.

Estos recipientes blandos, se transportan apoyados sobre su cara mayor; tras el vaciado pueden plegarse o enrollarse, ocupando muy poco espacio.

IV.5 VIDRIO

El vidrio es un material muy usado como consecuencias de sus valiosas propiedades. Las cuales presentan dureza, transparencia, inatacables por ácidos y lejías, conduce mal el calor, es mal conductor de electricidad, se usa como aislante en estos casos.

Por sus propiedades se usa en mayor parte para el envasado de productos farmacéuticos, químicos, medicinales y uno que otro industrial. Esto ocasiona que exista una gran demanda en el ramo comercial.

Un inconveniente del vidrio es su fragilidad o sensibilidad para los golpes, puesto que presenta muy poca resistencia, lo cual ocasiona que se busque un material que lo sustituya o se mezcle con otros materiales para que tenga una mayor resistencia.

Estos materiales pueden ser: plástico y cartón o papel, los cuales le darán una mayor resistencia a los golpes.

Una de las características más importantes de los vidrios es su coeficiente de dilatación baja y temperatura alta de reblandecimiento (viscosidad de 10⁸ poises. Tiene un coeficiente de dilatación lineal entre 20 °C y 100 °C).

Aplicaciones del vidrio.

El vidrio se usa para la fabricación de recipientes para contener líquidos o sólidos. La elaboración de botellas, vasos, frascos, se lleva a cabo "soplado" un poco de la masa pastosa de vidrio mediante una caña de tubo, introducida la masa en un molde adecuado y soplando se obtiene la botella, de igual forma se obtienen los vasos de vidrio.

El vidrio hueco prensado tiene muchas aplicaciones, sobre todo para imitar el cristal tallado a mano y para elaborar tubos de vidrio de gran diámetro y longitud, cajas para acumuladores, etc.

Actualmente las botellas se fabrican utilizando tornos y distintos procedimientos automáticos para la obtención de envases industriales de vidrio.

El soplado del vidrio se ejecuta introduciendo un poco de masa de vidrio en moldes de hierro con movimientos de rotación, a la que se le inyecta aire comprimido.

Estas operaciones se realizan automáticamente mediante dos platinos de tipo revólver.

Después del moldeo, las botellas pasan a un horno para enfriarse lentamente, y así darles una dureza adecuada y resistencia a los impactos.

Aparte de los vidrios planos para ventanas los vidrios para botellas son de los más utilizados en la industria del vidrio, esto implica ser, unas de las aplicaciones más importantes del vidrio.

Al estirar el vidrio la viscosidad, la masa y la presión del aire, condicionan el diámetro del tubo y el grueso de sus paredes, para una adecuada utilización del envasado de productos, como pueden ser líquidos, sólidos, viscosos, o gaseosos.

CAPITULO V

PRUEBAS DE RESISTENCIA PARA EMPAQUES Y EMBALAJES

Todo empaque y embalaje antes de ser utilizado deberá de ser sometido a diversas pruebas de resistencia, las cuales simularán las condiciones a las que se encontrara dicho empaque durante el periodo de transporte y almacenamiento del mismo.

El objetivo principal de este capítulo es presentar dichas pruebas y la manera en que deberán de efectuarse:

V.I IDENTIFICACION DE PARTES:

El proceso de identificación de partes, es el procedimiento de identificación mediante el cual es posible percibir el estado (óptimo, sucio, deteriorado) en que se encuentra el empaque y el embalaje y al mismo tiempo, conocer sus característica.

Todo esto tiene como fin la preparación de un diagnóstico completo y preciso sobre las condiciones en que se encuentran los especímenes o muestras que van a ser sometidos a pruebas y, de esta manera, asegurar la confiabilidad de los resultados que se obtengan.

Cabe destacar el hecho de que, al identificar en forma sistemática los componentes del envase, empaque y embalaje, es posible registrar de una manera exacta las fallas que en ellos ocurran durante la aplicación de los distintos tipos de pruebas, con la seguridad de que serán fácilmente localizadas aun por personas no presentes en el momento de la prueba, pero que están interesadas en los resultados.

La identificación de los envases y embalajes, es la primera acción que se debe de efectuar sobre estos, ya que es parte de su preparación. No debe ser realizada durante las evaluaciones ni al final de las mismas. Es recomendable que se lleve a cabo fuera del almacén del cual se tomo la muestra, en un lugar destinado a esta actividad conocido como "área de identificación de muestras" y en donde se disponga de suficiente espacio para maniobrar teniendo los accesorios necesarios para trabajar, los cuales deben ser:

- Marcador de tinta permanente.
- Regla metálica graduada con una longitud mínima de un metro.

- Flexómetro.
- Escuadras de 30 y 45 grados.

La identificación de partes de los envases, empaques y embalajes se lleva a cabo con diferentes procedimientos, dependiendo los mismos de la forma geométrica que presenten.

De una manera general, los envases y embalajes se clasifican en tres formas:

- Paralelepípedos.
- Cilíndricos.
- Sacos o bolsas.
- Formas geométrías indeterminadas.

Los procedimientos de identificación se describen a continuación.

Paralelepípedos:

El envase o embalaje debe de colocarse en la posición que normalmente tiene cuando es transportado; en caso de desconocerse esta posición, y si el envase o embalaje tiene un empalme de manufactura, éste se coloca en posición vertical y a la derecha del observador.

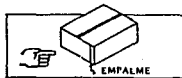


FIGURA V.1
POSICION DE UN PARALEPIPEDO PARA INICIAR SU
IDENTIFICACION DE PARTES

Para identificar las caras, una vez que ha sido colocada la muestra en la posición adecuada y tomando

como referencia el sentido de las manecillas del reloj, se marca la superficie opuesta a la de apoyo con el número 1, el lado derecho con respecto al observador con el número 2, la superficie de apoyo con el número 3 y el lado izquierdo con el número 4.

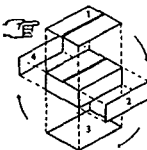


FIGURA V.2
IDENTIFICACION DE LAS CARAS PRINCIPALES

A continuación, deberá de marcarse la superficie más cercana al observador con el número 5 y la superficie opuesta con el número 6.

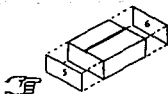


FIGURA V.3
IDENTIFICACION DE EXTREMOS

Si el envase o embalaje presenta más de un empalme de manufactura o no tiene ninguno, el principio anterior debe adoptarse en forma arbitraria, seleccionando una cara o lado con el número 5, permaneciendo igual el resto del procedimiento.

Para identificar las aristas, deben de identificarse por los números de las dos caras que la forman, siguiendo un

orden de anotación de menor a mayor; por ejemplo 1-2 identifica la arista formada por la unión de la tapa y el lado derecho, según la figura.

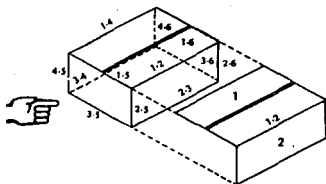


FIGURA V.4
IDENTIFICACION DE ARISTAS

Para identificar los vértices, se deben identificarse con los números asignados a las tres caras que se unen para formarlo. La anotación de estos números debe seguir un orden de menor a mayor; por ejemplo, 1-2-6 identifica el vértice donde la tapa, el lado derecho y la superficie más alejada al observador se unen.

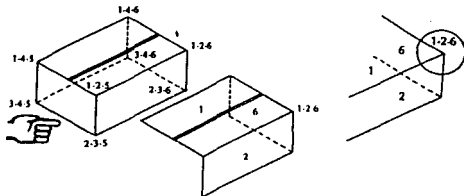


FIGURA V.5
IDENTIFICACION DE VERTICES

Cilíndricos.

Como primer paso se procede a identificar en la muestra la tapa, el cuerpo y el fondo; se trazan sobre la tapa dos diámetros perpendiculares entre sí, y tomando como referencia el sentido de las manecillas del reloj, con lo cual se señalan sus extremos como 1-3--5-7.

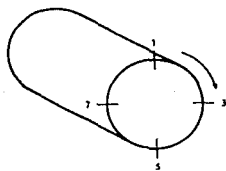


FIGURA V.6
SEÑALISACION DE PUNTOS DE REFERENCIA EN
UN CILINDRO

A continuación se trazan sobre el cuerpo líneas paralelas al eje del cilindro y sus terminaciones en el fondo se designan como 2-4-6 y 8 respectivamente.

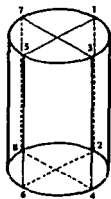


FIGURA V.7
TRAZADO DE LINEAS PARA IDENTIFICAR SECCIONES

Finalmente, se marca cada una de estas líneas paralelas como 1-2, 3-4, 5-6 y 7-8, ver figura No. 8.

Si el envase ó embalaje tiene uno o más empalmes de fabricación, uno de éstos debe ocupar la posición 5-6. El resto del procedimiento permanecerá como se señalo.

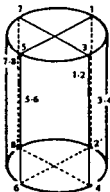


FIGURA V.8
IDENTIFICACION DE PARTES DE UN CILINDRO.

Sacos y bolsas.

Debe de colocarse el saco o bolsa muestra sobre su fondo, de tal manera que si existe una costura lateral ésta quede hacia el lado derecho del observador. Si el saco tiene una costura central, debe quedar en la parte posterior (trasera), y si tiene dos costuras éstas deberán colocarse una en el lado derecho y otra en el lado izquierdo, indistintamente.

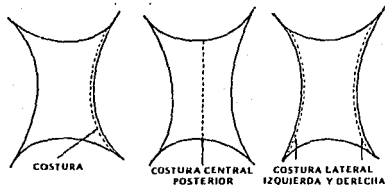


FIGURA V.9
PUNTOS REPRESENTATIVOS EN SACOS Y BOLSAS

A continuación, la parte frontal se identifica con el número 1, el lado sobre su derecha con el número 2, la parte posterior con el número 3, el lado sobre su izquierda con el número 4, el fondo con el 5 y la parte superior con el número 6, ver figura No. 10.

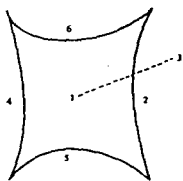


FIGURA V.10
IDENTIFICACION DE PARTES EN SACOS

Formas geometrías indeterminadas.

Dependiendo de la naturaleza y forma del envase o embalaje, debe asignarse un número a cada una de sus secciones, de acuerdo a un método derivado de los indicados anteriormente.

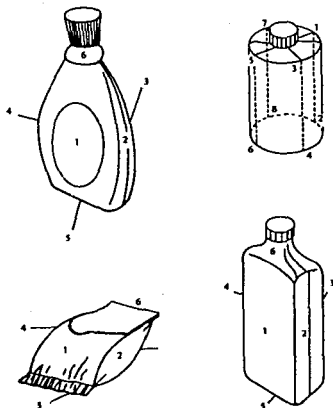


FIGURA V.11
EJEMPLOS DE IDENTIFICACION DE PARTES EN FORMAS
GEOMETRICAS INDETERMINADAS

V.2 ACONDICIONAMIENTO.

Cuando hablamos de acondicionamiento, nos referimos a las condiciones atmosféricas referidas a la temperatura y a la humedad relativa (HR), que prevalecen en el ambiente o que se usan como condiciones para efectuar las pruebas.

El acondicionamiento puede ser:

- A) Una prueba de los sistemas de envase, por si misma.
- B) Un prerrequisito para la realización de la(s) pruebas de evaluación de envases.

Como una prueba en sí, el acondicionamiento consiste en reproducir las condiciones atmosféricas en las que los empaques (envase y embalaje) van a interactuar con el medio ambiente que los rodea.

Cuando hablamos del acondicionamiento como un prerrequisito nos referimos al establecimiento de las condiciones atmosféricas en las cuales los envases y embalajes alcanzan el equilibrio con la humedad para ofrecer la máxima resistencia a las pruebas físicas a las que serán sometidos.

El acondicionamiento sera importante debido a que los principales materiales que se emplean en la fabricación de envases y embalajes presentan propiedades higroscópicas. El que presenten una alta higroscopia (por ejemplo: cartón, papel, yute) o una baja higroscopia (plásticos, hojalata) nos indica el grado de influencia de las condiciones atmosféricas sobre su resistencia mecánica, así como los tiempos que se emplearán para alcanzar la humedad necesaria para ofrecer su máxima resistencia.

El comportamiento de los sistemas de envase y embalaje en términos de funcionalidad y estabilidad durante el transporte y distribución, van a estar determinados por los riesgos mecánicos y las condiciones atmosféricas en el que se efectúen.

Las condiciones que se deben de tratar de simular son entonces:

- A) Ambiente(s) que prevalecen en la(s) localidad(es) donde se produce y distribuye el producto.
- B) Ambiente de almacén.
- C) Ambiente en el transporte.
- D) Los tiempos de permanencia en cada una de las situaciones anteriores.

El momento en que se debe efectuar el acondicionamiento es inmediatamente después de la identificación del envase o embalaje, independientemente de que sea prerequisite o la prueba en sí.

Es necesario preestablecer las condiciones en las que va a trabajar el empaque o embalaje, tomando en cuenta los criterios que se van a simular.

A manera de ejemplo en la tabla No.1 se presentan los intervalos de temperatura y humedad con las que se pueden fijar las condiciones de prueba:

CONDICIONES PARA PRUEBA DE ENVASES Y EMBALAJES		
CONDICIONES	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA
A	-55	-
B	-35	-
C	-18	-
D	5	85
E	20	65
F	20	90
G	23	50
H	27	65
J	40	SIN CONTROL
L	40	90
M	55	30

TABLA V.1
CONDICIONES DE PRUEBA PARA ENVASES Y EMBALAJES
 Fuente iso/dis 2233

El tiempo de acondicionamiento puede variar desde 2 horas hasta 4 semanas según sea el caso, dicha variación está en función de los materiales empleados en la

fabricación de los empaques y/o embalajes, en la tabla No. 2 que se muestra a continuación se presentan los tiempos estándar recomendados para el acondicionamiento, dichos tiempos pueden variar dependiendo de las necesidades del transportista:

TIEMPOS RELATIVOS RECOMENDADOS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE ENVASES	
MATERIALES	TIEMPO EN HORAS
CARTON CORRUGADO	
- SENCILLO	24
- DOBLE O TRIPLE	48
CARTON COMPACTO	48
METALICOS	72
PLASTICOS	
- FLEXIBLE	48
- RIGIDO	48
TEXTILES	24

**TABLA V.2
TIEMPOS RELATIVOS PARA EL ACONDICIONAMIENTO
DE ENVASES**

La prueba de acondicionamiento deberá de ser efectuada en equipos denominados cámaras climáticas, los cuales pueden ser cuartos o gabinetes aislados térmicamente que dispongan de un espacio de trabajo y de instrumentos que controlen y registren la temperatura y humedad continuamente, para mantener las condiciones preestablecidas.

Como parte del equipo que constituye la cámara climática deben de tenerse humidificadores con sistema de calentamiento y suministro de aire, diseñados para

ayudar a proporcionar los fines de la cámara. En cuanto a los controles y registradores, éstos deben de ser lo suficientemente sensitivos y estables para que nuestras mediciones sean confiables.

Cuando se efectúan pruebas de acondicionamiento, las cámaras pueden ser clasificadas de acuerdo al tipo de ambiente que van a generar, y como una propuesta a esta clasificación se tiene:

- A) Cámaras con situaciones de atmósfera normal.
- B) Cámaras con situaciones de atmósfera de refrigeración.
- C) Cámaras con situaciones de atmósfera tropical.

En cuanto a sus dimensiones estas estarán dadas por:

- 1) Número de muestras.
- 2) Tamaño de las muestras.
- 3) Condiciones de manejo (individual o en estiba).

Una vez identificados los envases y/o embalajes, se colocan en los espacios de trabajo de las cámaras, las cuales han sido fijadas a las condiciones atmosféricas que queremos reproducir, recordando revisar los controles de humedad y temperatura.

La colocación consiste en apoyar las muestras de tal forma que el 75 % de sus caras y base queden expuestos a la atmósfera.

Hecho lo anterior se cierra la cámara y se deja en acondicionamiento por el período de tiempo preestablecido; transcurrido éste se evalúa si se prosigue con las pruebas y se toman los resultados de las muestras que fueron acondicionadas.

Los resultados obtenidos de este acondicionamiento se deben reportar como parte del informe de las pruebas de evaluación que se efectúen con posterioridad, dichos resultados deberán de ir en los siguientes términos:

- A) Condiciones y periodos de tiempo usados para el acondicionamiento.
- B) Temperatura y humedad relativa del área de prueba.
- C) Estado final de la muestra, y su respuesta a esas condiciones.

V.3 COMPRESION.

Puede definirse a la prueba de compresión como la aplicación de una carga constante o variable a un empaque para medir su resistencia física.

La presente prueba es aplicable tanto a empaques vacíos, o con producto.

Por medio de esta prueba se puede evaluar la habilidad del empaque para mantener su forma original durante la aplicación de una carga.

La estabilidad del embalaje va a depender tanto de la carga soportada, la temperatura y el periodo de tiempo en que se efectúa la prueba, con dichas determinaciones se tendrán las condiciones mínimas necesarias para el correcto y seguro almacenamiento de envases y embalajes.

La importancia de la presente prueba estriba en que va a indicar cuál es la carga máxima que resiste un embalaje hasta su falla, esta fuerza puede ser aplicada en sentido vertical u horizontal, simulando las fuerzas a las que se ve sometido el embalaje durante su almacenamiento y transporte o al propio modo de manejo, como se puede ver en la figura No. 12.

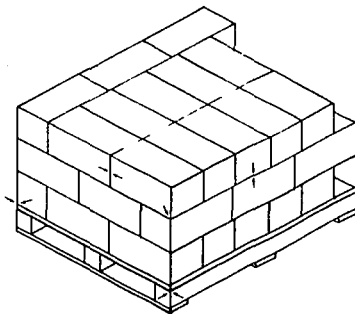


FIGURA V.12
PUNTOS PRINCIPALES DE FALLA DURANTE LA ESTIBA

Mediante la determinación de la carga por compresión se pueden evaluar a los embalajes y envases en términos de la protección que otorgan a los contenidos, su funcionalidad y su estabilidad.

La presente prueba representará los elementos de estiba dentro del sistema de distribución, principalmente en el almacenamiento.

Los empaques más representativos para los que se ha desarrollado esta prueba son los fabricados con cartón corrugado, debido a sus propiedades funcionales con respecto a las condiciones de almacenamiento, de tal manera que la resistencia está sujeta a los riesgos que se presentan y a la frecuencia con que ocurren.

La prueba de compresión se deberá de efectuar en un equipo que es conocido como probador de compresión.

Este equipo deberá de contar con un actuador mecánico o hidráulico, dos platinas que pueden ser: una fija y la otra móvil o ambas móviles, y una base estructural, como se puede ver en la figura No. 13.

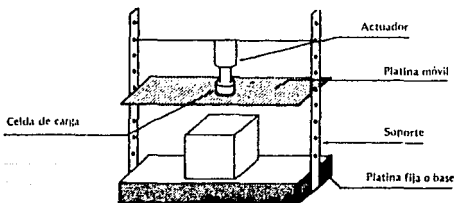


FIGURA V.13
APARATO PARA PRUEBAS DE COMPRESION

La fuerza es aplicada por medio de un movimiento uniforme de la platina a velocidades relativas, lo recomendable es una velocidad de 10 \pm 3 mm/seg. El movimiento es en sentido vertical lo que implica que las superficies en contacto varían según la posición en que se coloque la muestra para aplicar la carga.

Dependiendo de la posición de la muestra, la carga se puede aplicar en las esquinas, aristas y caras, como se muestra en la figura No.14.

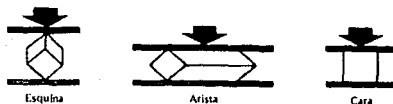


FIGURA V.14
DIVERSAS APLICACIONES DE CARGA A EMPAQUES

La prueba debe, hacerse después de que se identificó y acondiciono el espécimen. El reporte de la resistencia de acuerdo a las normas, deberá de expresarse en Newtons, (N).

Desarrollo de la prueba:

- 1) Primero deben fijarse las condiciones de humedad relativa y de temperatura a las que se va a efectuar la prueba, normalmente son a 23 °C y 50 % HR, que por lo regular son las mismas que se utilizaron en el acondicionamiento, o en su defecto deben ser las más cercanas a las condiciones reales a las que se va a encontrar la mercancía en la práctica (almacén y/o transporte)
- 2) Después se coloca el espécimen sobre la platina inferior, al centro, en la posición predeterminada (base, arista o esquina), lo recomendable es descansar sobre su fondo para darle una postura normal, se fija la platina superior de manera que quede sostenida para evitar que se caiga, teniendo su primer contacto ambas superficies platina-espécimen.
- 3) Una vez fijos se debe de comenzar a aplicar la carga por medio de movimientos relativos de las platinas, este movimiento se deberá de detener ya sea en un valor fijo de carga y/o una distancia predeterminada, o simplemente si se desea conocer la resistencia máxima, hasta que se tengan colapsos prematuros.

- 4) Ya que se ha provocado la falla de la muestra, se separa la platina con los mismo movimientos pero en sentido contrario, por lo tanto la operación del probador sera siempre la misma.
- 5) En caso de que se desee aplicar esta prueba para medir la habilidad de los envases y embalajes durante su manejo y transporte, como resistencia a la compresión externa, la carga debe ser aplicada sobre aristas y esquinas, como se muestra en la figura No. 14.
- 6) Terminada la prueba debe hacerse una revisión detallada de la muestra y se registrar los valores de la carga aplicada. La descripción total incluye dimensiones y especificaciones estructurales tanto del envase como del contenido.
- 7) Será necesario considerar la masa bruta del envase y de los contenidos para expresar la aptitud del embalaje, debido a que muchas veces el contenido del embalaje es el que soporta la carga.

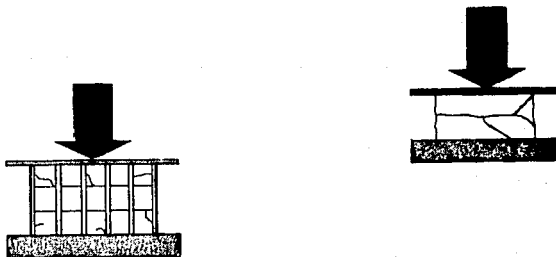


FIGURA V.15
ESQUEMATIZACION DE FALLAS DURANTE LA PRUEBA

V.4 RESISTENCIA A LA ESTIBA.

La prueba de estiba forma parte del ciclo de pruebas para evaluar la aptitud de los envases y embalajes para su distribución a nivel mercado.

A continuación se muestran los lineamientos principales del concepto de estiba y la forma en que cualquier fabricante puede hacer uso de la información técnica proporcionada por esta prueba para el diseño de envases y embalajes, cuya aceptación deberá estar dada en gran medida por la funcionalidad de éstos frente a problemas cotidianos en el manejo, almacenamiento y transporte de los productos durante toda su etapa de distribución.

Primero se explicara ¿Qué es la estiba?, una forma de definirlo es la siguiente:

- Es el patrón de acomodo de los envases, en forma unificada, en los almacenes y sistemas de transporte.

La estiba estará determinada por la resistencia de los sistemas y productos a los esfuerzos ejercidos por cargas externas.

Por lo cuál la prueba de estiba consistirá en aplicar una carga estática durante un periodo de tiempo para simular los esfuerzos verticales presentados cuando los embalajes se encuentren uno sobre el otro.

La característica principal de esta prueba es que la carga a soportar estará de terminada por la carga máxima que resiste el embalaje así como sus dimensiones y masa bruta.

La prueba de estiba es importante ya que puede ser usada para determinar el comportamiento de los envases y embalajes en función de su protección al producto, por medio de la resistencia que ofrece durante el apilamiento. También ayuda a detectar los efectos de los riesgos presentados por el acomodo, reflejados en daños como: colgado de cajas, deformaciones, colapsos, etc.

La ejecución de esta prueba dará la información necesaria para establecer las condiciones de carga cuando las áreas de contacto son entre los mismos embalajes o cuando es embalaje-tarima, para lo que se tienen que considerar las formas tradicionales de almacenamiento que pueden ser: sobre el piso o sobre tarimas ya sean de plástico o madera, cuyos diseños varían y por lo tanto proporcionan diferentes superficies de apoyo, en la tabla No. 3 que se presenta

a continuación se presentan los tamaños estandarizados de las tarimas de madera que se encuentran en el mercado:

CLASIFICACION DE TARIMAS DE MADERA			
DIMENSIONES NOMINALES (mm)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1200 X 800	1200	800	140
1200 X 1000	1200	1000	140
1200 X 1200	1200	1200	140

TABLA V.3
CLASIFICACION DE TARIMAS DE MADERA
Referencia: NOM-EE-56-1984

Con esta información es posible establecer los elementos de solución para diseños y materiales.

Se considera que en cualquier tipo de operación dentro de un almacén el factor más importante es la unificación, dicha unificación traerá consigo un adecuado diseño para las dimensiones de las tarimas, la altura de la estiba y la carga máxima unitaria, todo lo anterior dependiendo de las dimensiones y equipo del almacén o bodega, ahora bien la altura máxima de estiba es proporcionada de una manera común por los fabricantes de envases y embalajes para establecer el acomodo óptimo de las cargas y facilitar su manejo.

La tabla No. 4 anexa muestra el efecto de las configuraciones de la unificación sobre la resistencia de los sistemas.

En dicha tabla podemos observar como dependiendo del tipo de configuración con la que se desarrolle una estiba es el porcentaje de resistencia que se presenta

en la misma, por ejemplo tomándose como base una caja tenemos que la resistencia es del 100 %, o sea lo ideal, pero al prepara una configuración entrecruzada la resistencia se reduce a un 45 %.

RESISTENCIA DE ESTIBAS	
CONFIGURACIONES	RESISTENCIA
CAJA SOLA	100
ENTRECruzADA	45
ENTRECruzADA	
CON ESPACIOS RECUBIERTOS	58
ALINEADA	69
ALINEADA CON ESPACIOS	
RECUBIERTOS	74

TABLA V.4
RESISTENCIA A LA ESTIBA DE DIFERENTES CONFIGURACIONES
DE CAJAS

Las fallas más comunes durante la estiba son:

A) Colgado de las esquinas:

Dicha falla se debe a que las paredes de las cajas no soportan el peso de las cajas que están sobre ella.

B) Colapsado:

Se presenta cuando se dejan espacios irregulares entre embalajes.

C) Combinado de A y B:

Se presenta cuando el piso y la tarima no son uniformes.

La prueba de resistencia a la estiba debe efectuarse después de que las muestras debidamente identificadas y acondicionadas son sometidas a compresión para medir la carga máxima soportada. La prueba debe efectuarse en un probador de compresión, capaz de aplicar una carga a través de un movimiento uniforme de una platina colocada sobre el espécimen.

Con el valor de la carga máxima se calcula la estiba que puede soportar la muestra. Este peso se simula con pesos muertos que van colocados sobre la muestra de prueba, dejándose por un periodo de tiempo en condiciones de almacenamiento.

Por medio de los valores de la carga máxima, determinada por medio de una prueba de compresión, y el peso bruto del embalaje se calcula la estiba máxima recomendable, de la siguiente forma:

$$E = \frac{C}{Pb \times F} + 1$$

Donde:

- E : Estiba máxima recomendable.
 C : Carga máxima en la prueba de compresión, (Kg).
 F : Factor de seguridad.
 Pb: Peso bruto del embalaje (con su contenido), (kg).

La tabla No. 5 indica los valores del factor F, de seguridad para el calculo de la estiba:

FACTORES DE SEVERIDAD PARA EL CALCULO DE LA ESTIBA			
MATERIAL DE ENVASE O EMBALAJE	FACTOR/(NIVELES DE SEVERIDAD)		
	I	II	III
1. CARTON CORRUGADO, COMPACTO O PLASTICO. PUEDE O NO TENER REFUERZOS INTERNOS Y EL PRODUCTO NO SOPORTAR LA CARGA	8.0	4.5	3.0
2. CARTON CORRUGADO, COMPACTO O PLASTICO. TIENE REFUERZOS INTERNOS	4.5	3.0	2.0
3. MATERIALES COMO 1 Y 2 QUE NO SEAN SENSIBLES A LA HUMEDAD, EL PRODUCTO SOPORTA LA CARGA	3.0	2.0	1.5

TABLA V.5
FACTORES DE SEVERIDAD PARA EL CALCULO DE LA ESTIBA

Para simular la estiba, se deben de colocar los pesos muertos sobre la muestra, de tal forma que estén en contacto total con la superficie de la tapa del embalaje.

Se deben de dejar un período predeterminado: terminado este período se quitan los pesos y se revisa la muestra, después de lo cuál se deben de describir sus dimensiones y las característica de sus contenidos al final de la prueba.

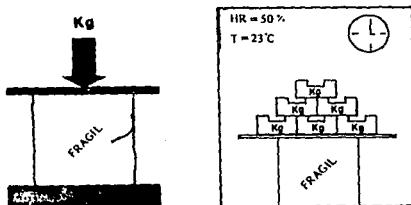


FIGURA V.15
ESQUEMATIZACION DE LA PRUEBA DE ESTIBA

Como resultado de esta prueba puede conocer la estabilidad del sistema de envase o embalaje frente a la carga soportada.

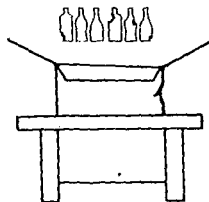


FIGURA V.16
RESULTADOS DE LA PRUEBA

V.5 PRUEBA DE CAIDA LIBRE

La prueba de caída libre es una prueba de impactos verticales por medio de caídas que sirve para determinar la resistencia de los envases y/o embalajes y su contenido a los riesgos presentes durante su manejo en condiciones normales.

Dicha prueba consiste en que el embalaje se deje caer desde una altura tal que represente las alturas máximas probables de manipulación, las cuales están dadas en la tabla que se presenta a continuación.

ALTURAS TÍPICAS DE CAIDA		
RANGOS DE PESO (KG)	NATURALEZA DE MANEJO	ALTURA PROBABLE DE CAIDA
1-10	1 HOMBRE LO ACOMODA	1.0
10-20	1 HOMBRE LO ACARREA	0.80
20-200	2 HOMBRES LO ACARREAN	0.50
200-400	EQUIPO DE MANEJO LIGERO	0.40
400-MAS	EQUIPO DE MANEJO PESADO	0.30

TABLA V.6
ALTURAS TÍPICAS DE CAIDA

La importancia de la presente prueba radica en que permite evaluar la aptitud de envases y embalajes como sistema protector, además de determinar la resistencia física de éste cuando está sujeto a riesgos mecánicos, como impactos, causados durante el acomodo; tales como dejarlo caer en el piso o sobre otros embalajes o simplemente arrojarlos en el almacén.

Otro tipo de riesgo a los que está sujeto son los que se presentan en los sistemas de transporte éstos se presentan durante las operaciones de carga y descarga en la fábrica, almacén, centros de distribución, etc.

El equipo en que se efectuó la prueba deberá estar compuesto de lo siguiente:

- Un sistema de levantamiento, el cuál no deberá causar daño a la muestra durante la elevación o liberación.
- Un medio de sujeción y manejo, de preferencia que pueda mantener a la muestra sujeta en una posición predeterminada.
- Un mecanismo de liberación que libere de tal manera que en el momento de caer la muestra no sea obstruida por ningún componente del aparato antes de chocar con la superficie de impacto.
- Una superficie de impacto, horizontal y plana, lo suficientemente rígida que no presente deformaciones durante la prueba.

Con estos lineamientos se ha diseñado el equipo conocido como trampa de caída. Este equipo permite colocar las muestras en cualquier posición, se puede conocer directamente el comportamiento del espécimen durante la prueba, verificandose desde dimensiones del envase o embalaje hasta alturas de caída en cada prueba.

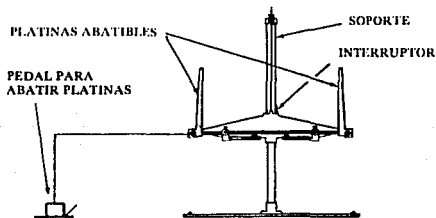


FIGURA V.17
EQUIPO PARA PRUEBAS DE CAIDA

La prueba debe de efectuarse cuando el embalaje ha sido llenado con su contenido real o utilizando modelos para simularlo, basados en la reproducción de sus característica físicas.

El embalaje es identificado y acondicionado de acuerdo a una situación preestablecida.

La presente prueba debe efectuarse en condiciones atmosféricas lo más cercanas a las de acondicionamiento, por lo que normalmente se deberá de trabajar a 23 °C y 50 % H.R.

El procedimiento de desarrollo es el siguiente:

- Deberá fijarse la altura a la que se va a dejar caer la muestra, con las platinas ajustadas en su posición normal de prueba (horizontales).

La altura está dada por la distancia del punto más bajo del embalaje a la superficie de impacto.

Se debe colocar la muestra sobre las platinas en una posición predeterminada.



FIGURA V.18
DIFERENTES POSICIONES PARA LA PRUEBA

Se abaten las platinas, para liberar el espécimen, en caso que se requiera impactar sobre aristas se recomienda colocar el envase en un ángulo de 10° con respecto a la superficie de impacto.

Una vez impactada la muestra, se vuelven a colocar las platinas en la posición inicial y nuevamente se coloca la muestra para efectuar la siguiente prueba de caída.

Este procedimiento resulta común para diferentes métodos que dependen de los objetivos a alcanzar, tenemos entonces:

1) Prueba de Caída Libre en Altura Constante.

Dicha prueba consiste en dejar caer repetidamente la muestra a una altura fija hasta que ocurra una falla.

2) Prueba de Caída con Incrementos de Altura.

Se deja caer la muestra determinado número de veces, incrementando las alturas en cada ciclo, hasta que se presenten fallas.

3) Prueba de Altura Segura de Caída.

Se deja caer la muestra en repetidas ocasiones de una altura previamente seleccionada, sin que ocurra falla. La altura dependera del envase o embalaje que se quiera evaluar.

4) Caída Simple.

Con la altura fija se debe de encontrar la zona de falla aplicándose en cualquier punto crítico de daño.

SECUENCIA DE PRUEBA:

La secuencia de caídas esta en función de la geometría del envase o embalaje.

A.- Paralelepípedos

- Cara 1, 3
- Arista
 - Larga 1-2, 2-3, 3-4, 1-4
 - Corta 1-5, 3-5, 1-6, 3-6
 - Esquina 2-3-5. 3-4-6 y/o 2-3-6, 3-4-5

B.- Cilindros.

- Tapa o Fondo
- Sobre los Puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- Sobre las Líneas 1-2, 3-4. 5-6. 7-8

C.- Sacos y Bolsas.

- Cara 1 ó 3
- Lado 2 ó 4
- Fondo 5 ó 6

Al final de la prueba se deberá de efectuar un reporte en el que se informará la posición de caída, la altura de la caída, así como una descripción detallada de las condiciones iniciales y finales del envase o embalaje y su contenido.

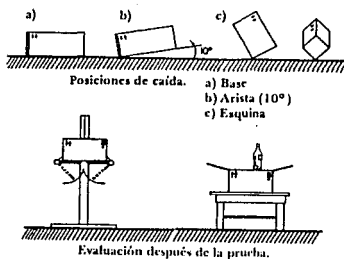


FIGURA V.19
POSICIONES DE CAIDA
Y
EVALUACION DESPUES DE LA PRUEBA

V.6 IMPACTOS HORIZONTALES.

La Prueba de Impactos Horizontales, como parte de una secuencia de ensayos para la simulación del manejo, almacenamiento y transporte que el sistema envase-producto debe soportar, presenta uno de los elementos más notorios en la distribución hasta la entrega al consumidor final.

La presente prueba evalúa a nivel laboratorio los efectos de los impactos sobre las caras laterales y aristas laterales, presentados durante el manejo y distribución de los productos envasados y embalados.

La prueba de Impactos Horizontales es importante, debido a que permite a determinar y evaluar los daños por impactos producidos durante el arranque, frenado y cambios de velocidad del transporte empleado, así como los provocados por el propio movimiento del transporte empleado, que los hace chocar entre sí, o simplemente como resultado de arrojarlos, la incidencia de este tipo de daños estará en función del sistema de transporte utilizado, (terrestre, aéreo o marítimo).

La información de la presente prueba se podrá obtener por medio de pruebas de impacto en plano inclinado.

El probador de Plano Inclinado consiste en una viga de dos rieles con una inclinación de 10 grados con respecto a la horizontal, un carro transportador de cuatro ruedas. Una plataforma que funciona como parachoques está colocada en ángulo recto con respecto a la viga de manera que se forma una superficie perpendicular a la cara del espécimen que va a sufrir el impacto.

La viga deberá de estar graduada a intervalos de 100 mm, para fijar las distancias de prueba.

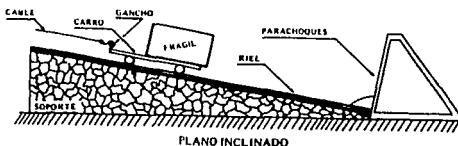


FIGURA V.20
ESQUEMATIZACION DE LA PRUEBA

El carro no debe presentar movimientos diferentes al del acarreo y debe permitir que el choque sea libre.

Los movimientos y colocación en las distancias preestablecidas pueden hacerse manual o mecánicamente.

La prueba se deberá de efectuar de la siguiente manera:

- 1) Se deberá de identificar y acondicionar la muestra, se colocará sobre el carro transportador en una posición tal que asegure que el impacto va a ser sobre la superficie de la cara o arista predeterminada.
- 2) Después mecánica o manualmente se eleva el carro hasta una distancia que con la altura y el ángulo de inclinación produzca la velocidad de impacto deseada. Se libera el carro y después del choque con la superficie de impacto (parachoques) se evalúan los daños.

Las distancias están dadas para reproducir velocidades de impacto, éstas pueden fijarse conforme a la tabla No.7.

VELOCIDADES DE IMPACTO PARA PRUEBAS DE	
PLANO INCLINADO	
DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/seg)
0.3	0.95
0.61	1.35
0.91	1.65
1.52	1.9
1.83	2.13
2.13	2.33
2.44	2.52

TABLA V.8
VELOCIDADES DE IMPACTO
 Referencia: NOM-EE-62-1979

Existen niveles de severidad para fijar las distancias de prueba, en varios países como Francia o Inglaterra y también en México existen diferentes niveles, en la tabla No. 8, anexa se presentan éstos y los autores.

NIVELES DE SEVERIDAD		
NIVEL (m)		REFERENCIA
1.5 m	ARISTAS	LNE (FRANCIA)
0.5 m	CARAS	
1.0 m	ENVASES VACIOS	LANFI MEXICO
	CARAS Y ARISTAS	
0.5 m	ENVASES CON PRODUCTO	
	CARAS Y ARISTAS	PAINE, F.A. (INGLATERRA)
1.5 m	CARAS Y ARISTAS	
2.0 m	CARAS Y ARISTAS	

TABLA V.8
NIVELES DE SEVERIDAD PAAR LA PRUEBA

SECUENCIA DE PRUEBA.

La secuencia de Impactos se deberá de efectuar como a continuación se señala:

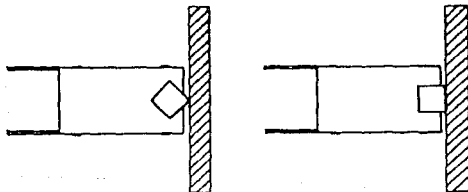
1a. ETAPA	CARA	2, 4, 5 Y 6
	ARISTA	2-5, 2-6, 4-5. 4-6
2a. ETAPA	CARA	2, 4, 5 Y 6
	ARISTA	2-5, 2-6, 4-5, 4-6

Se manejan dos etapas ya que se deberá de aplicar una prueba de vibración en el intervalo entre las dos.

Toda está secuencia nos marca 8 impactos en la primera etapa y 8 impactos en la segunda.

Al término de la prueba se hace una revisión detallada del embalaje y su contenido, registrándose las condiciones finales.

Debe hacerse el análisis de la prueba en función de las velocidades de impacto y los niveles de severidad referidos, incluyendo la descripción total del sistema, dimensiones, especificaciones tanto de la estructura como del material del embalaje y su contenido.



CHOQUE DE ARISTA

CHOQUE CARA

FIGURA V.21
DIFERENTES TIPOS DE PRUEBA

V.7 VIBRACION.

El estudio de los movimientos de vibración como parte de los riesgos que ocurren durante el manejo y transportación ayudará a evaluar la capacidad o aptitud de los envases y embalajes como medios protectores de los productos además que da una idea más precisa de los factores que intervienen en la determinación de la fragilidad de los envases en relación al material del que están construidos y tipo de transporte utilizado.

En la presente prueba se someten los envases y embalajes a vibración para reproducir los movimientos presentados en los sistemas de transporte. Por lo tanto es una condición del medio ambiente natural que rodea a los productos que nos ayuda a determinar la resistencia física del envase frente a los riesgos de distribución, como pudieran ser un camino en mal estado durante un transporte por camión o la simple vibración de un tren al circular, lo cuál puede afectar a una gran cantidad de productos.

La vibración es uno de los factores que influyen más sobre el comportamiento del envase como medio protector del producto, debido al tiempo empleado para transportarlo desde el lugar de producción hasta el consumidor final.

Se Tiene así un envase expuesto a vibración desde el simple transportador mecánico hasta el sistema de transporte como camión, tren barco o avión utilizado.

Los tipos de movimientos con los que se debe estar familiarizados, como un fenómeno natural alrededor de los productos son inherentes a transporte, teniendo en el caso de vibración dos componentes; el transitorio y el estacionario.

Los componentes estacionarios de la vibración se presentan durante el viaje en las carreteras, vías férreas, mar, etc., y los transitorios se manifiestan cuando el carro o vagón chocan al ser enganchados, en tormentas y encuentros de mar o aire.

Ambos se han tratado de representar por los siguientes mecanismos.

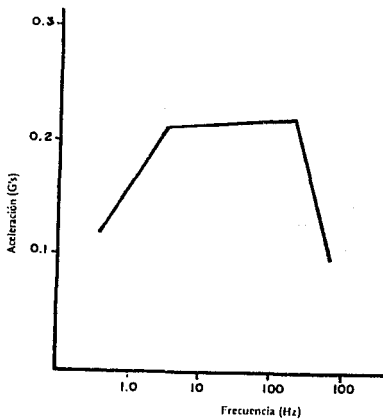
- Por el equipo de manejo (en la fábrica, almacén, estación de carga y por puntos intermedios en el transporte).
- Por transmisión del motor del camión.

- Por la suspensión durante el transportes sobre rieles.
- Por la máquina del barco.
- Por el motor y vibración aerodinámica de la carga aérea.

Las vibraciones pueden ser cuantificadas en rangos de frecuencia y amplitud.

Cuando se está en la fase del diseño de envases es necesario evaluarlos en las condiciones mas próximas posibles a la realidad por lo que se tiene que seleccionar un nivel de aceleración a partir de las curvas, frecuencia - aceleración.

Esta selección la podemos hacer de perfiles ya desarrollados como el que aparece en la gráfica anexa.



Vibración típica de los sistemas de transporte.

GRAFICA V.1
VIBRACION TIPICA DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

La tabla No. 9, presenta una relación de las frecuencias en los sistemas de transporte:

FRECUENCIA DE TRANSPORTACION			
SISTEMA	RANGO DE FRECUENCIAS	AMPLITUD	
		CONSTANTE (G's)	MAXIMO (G's)
FERROCARRIL	2-7	0.2-0.5	2
	50-10		
CAMION	2-7	0.2-0.6	2
	15-20		
	50-70		
AVION	2-10	0.1-0.8	5
	100-200		
BARCO	11-15	0.2-0.4	1.5
	100-200		

TABLA V.9
FRECUENCIA DE TRANSPORTACION

En resumen todos estos datos definen las condiciones de prueba para evaluar la fragilidad de los envases en función del medio de transporte y manejo utilizados durante la distribución.

Para realizar la prueba es necesario contar con una mesa vibratoria lo suficientemente rígida y amplia, tanto en tamaño como en capacidad de trabajo, soportada sobre un mecanismo que mantenga la superficie horizontal durante toda la determinación:

El movimiento puede ser producido por medios mecánicos, electro hidráulicos ó electromagnéticos. Siendo menos complejo el primero con respecto al tercero.

Aunado a esto se tienen los sistemas de control y registro que complementan el equipo para la prueba:

a) Acelerómetro:

Es la unidad que nos sirve para medir la aceleración de

los movimientos de la mesa y de la muestra.

- b) Medidor de Aceleración: Para obtener la respuesta de aceleración de la muestra.
- c) Graficador: Con él se obtienen las curvas típicas aceleración vs. frecuencia.

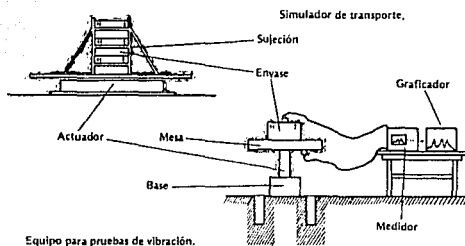


FIGURA No. 22
EQUIPO PARA PRUEBAS DE VIBRACION

La prueba, debe hacerse después de que las muestras han sido acondicionadas.

Para que la prueba sea aún más representativa se requiere utilizar los contenidos originales, de no ser así se deben simular en función de su peso, tamaño y forma, una vez colocados en el envase éste se cierra como normalmente se hace para su distribución.

Cuando el envase va a probarse en un sistema estibado será necesario entonces calcular el peso y altura del mismo.

La prueba puede ser realizada con dos objetivos:

- 1o.) Para obtener un análisis de resonancia.
- 2o.) Como método de prueba en condiciones normales de transporte.

El procedimiento general para ambos objetivos es el siguiente:

- 1o. Los envases se llenan con sus contenidos y se cierran
- 2o. Se acondicionan según lo requieran.
- 3o. Se fijan las condiciones de prueba, 23 °C y 50 % HR normalmente.
- 4o. Se coloca un envase en la posición preestablecida sobre la mesa vibratoria, al centro de la misma coincidiendo con el centro de gravedad de la cara.
- 5o. Se distribuye la carga calculada con los envases o con pesos muertos que lo simulen.

Es necesario utilizar medios de sujeción que permitan que los envases vibren libremente y que eviten que estos caigan.

- 6o. Se opera la mesa vibratoria.

Al terminar la prueba se revisan los envases y sus contenidos anotando las observaciones de los cambios por daños presentados durante la misma.

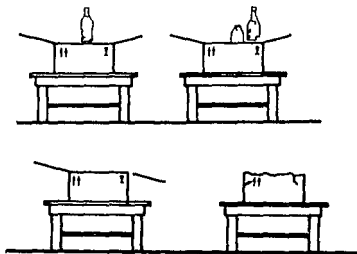


FIGURA V.23
EVALUACION DE CONTENIDOS Y EMBALAJE

V.8 ROTACION Y VOLCADURA.

La prueba de rotación representará los daños que pueden sufrir los envases y embalajes cuando son volcados como efecto de un riesgo mecánico en el manejo, almacenamiento y transporte, durante la distribución de productos.

La prueba se fundamenta en la evaluación de la resistencia física de los embalajes en función de una volcadura debida a una fuerza aplicada por arriba de su centro de gravedad.

El método puede ser entendido como una prueba de rotación y/o una prueba de volcadura, que aunque fue desarrollada para envases con forma paralelepípeda se puede usar para otras formas ajustándolas a está.

Está prueba es importante, ya que además ayuda a determinar la resistencia de los envases y/o embalajes y la protección que brindan a los productos que contienen, indica ciertos parámetros como el de las dimensiones para encontrar la relación de altura/base y lograr la máxima estabilidad y por lo tanto el espacio recomendado en los almacenes y transportes.

Cuando se desconocen datos como éstos, practicar acomodos y simular golpes por impactos, cuando se manipulan envases, resulta tarea bastante difícil, por mucha experiencia que se tenga.

Los métodos de carga y descarga o acomodo, muchas veces provocan que los envases caigan sobre una de sus caras cuando son empujados mecánicamente aplicando una fuerza que por lo general es diagonal sobre la parte superior o inferior de los lados. Esto hace que los embalajes sean contruidos considerando estos puntos como necesidades de protección de productos unitarizados.

Todo esto ha llevado al desarrollo de un método que ayuda a estimar y predecir los efectos resultantes de una mala colocación en la estiba y por lo tanto se recurre al empuje, ya sea mecánico o manual, sobre el piso o simplemente el colocar pesos y tamaños que no correspondan sobre otro embalaje.

Las siguientes figuras nos muestran diferentes tipos de movimientos que puede sufrir un empaque:

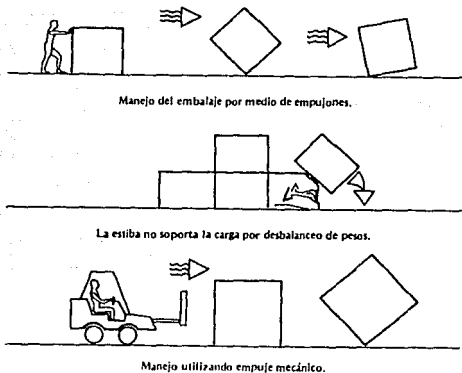


FIGURA V.24
 DIFERENTES TIPOS DE MOVIMIENTOS A
 LOS QUE ESTA SUJETO UN EMPAQUE

Para realizar la presente prueba no se requiere de un equipo complicado, basta con tener una superficie de impacto y de un medio de aplicación de carga con las siguientes características.

- Superficie de impacto; normalmente debe estar provista de un área lo suficientemente grande (largo y ancho), que asegure que en el momento de la prueba el espécimen caiga totalmente sobre ella. Debe ser lo suficientemente rígida y que no se deforme cuando se le aplica una carga estática en un intervalo de 0 a 10 kg. En cualquiera de las partes de su superficie, tiene que resistir por lo menos 50 veces más la masa del espécimen probado.
- Los mecanismos de carga deben ser capaces de que al aplicar una fuerza horizontal sobre el espécimen, arriba de su centro de gravedad permita que gire sobre una de sus aristas y caiga libremente.

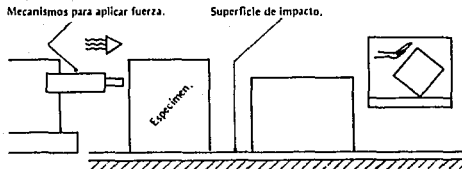


FIGURA V.25
 APLICACION DE FUERZA Y SUPERFICIE DE IMPACTO

La presente prueba se debe de realizarse cuando las muestras hayan sido preparadas, sus partes identificadas y acondicionadas, entendiéndose por preparación al hecho de llenar los envases y embalajes con sus contenidos ya sea reales o simulados y cerrarlos empleando el método comunmente usado en el proceso normal de manufactura, para su distribución normal.

La prueba debe realizarse de la siguiente manera:

10. Registrar las condiciones atmosféricas del área de trabajo.
20. Colocar el espécimen sobre la superficie de impacto en posición adecuada para la prueba, se prefiere iniciar sobre el fondo o la tapa.
30. Usando el medio de carga, aplique una fuerza en incrementos, sobre la superficie vertical, arriba del centro de gravedad en una de las aristas superiores, de tal forma que el espécimen gire sobre la arista inferior opuesta, hasta que alcance el punto de balance.

Deberá de permitirse que gire sobre su arista sin empujarlo para que caiga libremente sobre la superficie opuesta a la que se aplicó la carga.

- 4o. Se revisa la muestra anotando cualquier señal de daño y se repite la acción variando la posición de la cara donde se aplicará la carga.
- 5o. Terminada la prueba se examinan las condiciones finales y las condiciones de sus contenidos.

Cuando los envases son pequeños la carga puede ser aplicada con la mano.

La prueba requiere de una secuencia de volcaduras que están en función de las características dimensionales de los envases y embalajes, teniendo entonces:

- a) Para envases y/o embalajes cuya altura es más grande comparada con las dimensiones de la base:

SECUENCIA DE VOLCADURA EN ENVASES ALTOS		
CARA DE APOYO	ARISTA DE INCLINACION	CARA QUE RECIBE EL IMPACTO DE LA VOLCADURA
3	3-6	6
3	3-5	5
3	3-2	2
3	3-4	4
1 ^a	1-6	6
1 ^a	1-5	5
1 ^a	1-2	2
1 ^a	1-4	4

* ESTA PARTE DE LA SECUENCIA SOLO SE APLICA CUANDO NO SE DEFINE CUAL ES LA BASE NORMAL.

TABLA V.10
SECUENCIA DE VOLCADURA EN ENVASES ALTOS

- b) Para envases y/o embalajes cuya altura es más pequeña comparada con las dimensiones de la base. Se puede descansar sobre cualquiera de sus caras.

SECUENCIA DE VOLCADURA EN ENVASES CORTOS		
CARA DE APOYO	ARISTA DE INCLINACION	CARA QUE RECIBE EL IMPACTO DE LA VOLCADURA
1	1-5	5
2	2-5	5
3	3-5	5
4	4-5	5
1	1-6	6
2	2-6	6
3	3-6	6
4	4-6	6

TABLA V.11
SECUENCIA DE VOLCADURA EN ENVASES CORTOS

SECUENCIA DE VOLCADURA COMO PRUEBA DE ROTACION	
BALANCE SOBRE LA ARISTA	SUPERFICIE DE IMPACTO O CARA QUE RECIBE EL IMPACTO
3-4	4
4-1	1
1-2	2
2-3	3
3-6	6
6-1	1
1-5	5
5-3	3

TABLA V.12
SECUENCIA DE VOLCADURA COMO PRUEBAS DE ROTACION

V.9 PRUEBA DE LLUVIA.

Hablar de la prueba de lluvia obliga a remarcar la importancia de establecer un ciclo de pruebas de simulación de transporte, ya que esta evaluación fue diseñada para formar parte del mismo. Aunque se practica como tal, sin embargo es considerada como una evaluación individual a envases, empaques y embalajes.

Resulta de gran importancia porque además de evaluar éstos en el punto de resistencia mecánica hace considerar los efectos del agua aspersada en los contenidos, efectos que pueden ir más allá de la deformación del material y envase, como en el caso de las películas plásticas. También se inicia el proceso de corrosión en materiales metálicos y como consecuencia se pueden tener daños grandes en los productos sobre todo cuando éstos son alimenticios.

Por lo tanto la prueba de lluvia sirve para evaluar la resistencia de los envases y embalajes al agua espreada, cuyos resultados determinaran la capacidad de los materiales para proteger a los productos del agua en estado líquido, aspectos que deberán de ser tomados en cuenta para el diseño y fabricación de envases cuya distribución presenta un alto riesgo a exposición de agua en forma de lluvia.

El riesgo mencionado se presenta durante la espera, manejo de carga y descarga de los productos durante su ciclo de distribución.

Aunque los sistemas de transporte cuentan con medios para proteger la carga contra la lluvia este riesgo no es del todo ajeno, ya que muchas veces el medio utilizado no comprende un espacio completamente hermético, lo que permite en cierta forma el paso del agua.

El riesgo desde el punto de vista tiempo adquiere una gran dimensión, si se toma en cuenta que muchos de los recorridos de carga regular normalmente rebasan los 100 km.

El efecto del agua sobre la resistencia de los envases es más crítico en aquellos materiales de fabricación sensibles a la humedad, tal es el caso de las cajas de cartón y en cierta medida las de madera.

La exposición excesiva al agua aspersada puede provocar la desintegración del envase, causando daños al producto y, a los materiales utilizados como amortiguantes, corrosión, etc..

Tomando en cuenta los factores atmosféricos como humedad relativa, lluvia y temperatura, el diseño de envases y embalajes tiende a crear materiales con barreras, para evitar el paso del agua al interior del envase.

Es indispensable que está barrera no sólo sea parte del material sino también de la fabricación de envases, o sea, considerar uniones y sellos con igual importancia.

En la tabla No. 13 se presentan a manera de ejemplo los niveles de resistencia de algunos materiales de envases flexibles generalmente usados como barreras.

RESISTENCIA AL AGUA		
MATERIAL	NIVEL DE RESISTENCIA	
	AL VAPOR DE AGUA	AL AGUA LIQUIDA
POLIETILENO	7	10
P.V.C.	2	10
P.V.D.C. (CRYOVAC)	9	10
POLIESTER	4	10
ACETATO DE CELULOSA	1	6
PAPEL KRAFT	0	2
PAPEL GALSSINE	0	3
PAPEL RECUBIERTO CON		
P.V.D.C.	8	6
HOJA DE ALUMINIO DE 0.009 mm	10	10

NOTA: EL NIVEL VA DE 0 A 10 SIENDO 10 EL VALOR DE MAYOR RESISTENCIA

TABLA V.13
NIVELES DE RESISTENCIA AL AGUA
DE DIVERSOS MATERIALES

Para poder efectuar la prueba será necesario contar con una cámara compuesta por lo siguiente:

- Espacio de prueba.
- Piso falso, en su defecto puede utilizarse una tarima.
- Sistema de drenaje y recirculación de agua.
- Para la aspersión del agua se debe hacer uso de espreas o regaderas que proporcionen un flujo de 120 l/m *h las dimensiones de la cámara deben de ser tales que la separación entre los aspersores y las muestras sea de 2 m mínimo. Como requisito técnico, la caída del agua tiene que ser en forma vertical.

En cuanto a las dimensiones del piso, éstas deben ser por lo menos 50 % más grandes que las de la base del espécimen.

El suministro de agua debe estar provisto de accesorios que regulen la cantidad de agua requerida en la salida de las espreas y, si se desea, contar con equipo para regular la temperatura del agua de salida.

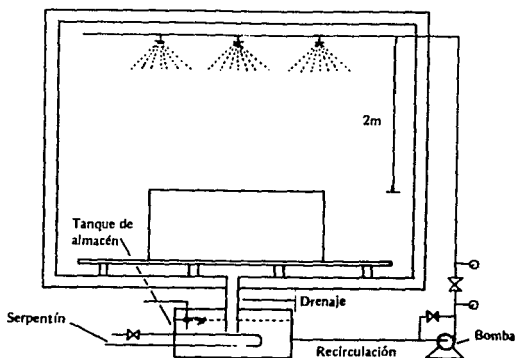


FIGURA V.26
CAMARA DE LLUVIA

La prueba deberá de realizarse en un lapso no mayor de 5 minutos después de haber sido acondicionada la muestra. Es necesario que los envases y embalajes se llenen con sus contenidos originales, pero en caso de no ser así, éstos deben simularse en cuanto a tamaño, peso, forma y material.

Los pasos para efectuar la prueba son los siguientes:

- Se calibra el sistema para asegurar el flujo de agua. Para ello se abren las válvulas y se deja pasar el agua hasta que se alcance el equilibrio en cuanto a la cantidad requerida.
- Sin otra especificación, la temperatura del agua y de la cámara pueden fluctuar de 5 °C a 30 °C. Se recomienda registrar la temperatura seleccionada.

Después de calibrado el sistema y con un flujo homogéneo a 120 l/m .h, se coloca el espécimen en el área de prueba en una posición predeterminada, de tal forma que la lluvia caiga verticalmente sobre él. Opere continuamente las espreas sin variar el flujo de agua por un período de 5 minutos.

La prueba puede durar hasta 7 días períodos de lluvia predeterminados, para simular las condiciones reales a las que se verá sometido el empaque y embalaje.

Una vez terminada la prueba, se desarrollará un reporte de los resultados de la misma señalando todos los cambios físicos observados en función de sus variaciones en forma, dimensiones y peso.

CAPITULO VI

MODELO DE SISTEMA DE CALIDAD APLICABLE A LA INDUSTRIA DEL ENVASE, EMPAQUE Y EMBALAJE.

VI.1 Concepto de calidad aplicado en su selección:

Como la mayoría de los productos, los empaques y embalajes, tienen aspectos que pueden ser medidos y otros que no, se deber de tomar en cuenta esto para efecto del establecimiento de sus estándares existen niveles de aceptación o defectos que se pueden dividir por variables, relacionados, con las funciones del empaque y los de por atributos, como los relacionados con la apariencia, que muchas veces es lo que mas interesa a los aduanales, sobre todo cuando se trata de productos perecederos.

Es esencial que la empresa que desarrolla el empaque tenga bien claro el objetivo para lo que se requiere del empaque tanto en funcionalidad como en su apariencia.

VI.2 La función del control de calidad.

Esta función generalmente tiene tres responsabilidades, las cuales pueden ser definidas como sigue:

- A) Para asegurar que la materia prima recibida sea de la calidad requerida, se deberá preparar un programa de desarrollo del proveedor para que se involucre en un sistema de calidad que le permita suministrar producto que garantice la confiabilidad del proceso y que con solo realizar algunas verificaciones se acepte el material logrando poco a poco entrega de producto que no requiera verificación.
- B) Se deberá de asegurar que el tipo de contenedores manufacturados sean de la calidad y resistencia requerida, pudiendo brindar apoyo para producirlos al menor costo posible.
- C) Asegurar que el producto a ser empacado se encuentre completo y terminado, listo para ser utilizado por el cliente y se logre su entera satisfacción.

VI.3 Diseñando para la calidad:

La buena calidad de un empaque debe ser construída desde donde se diseño, un mal diseño requerirá mucho más atención durante su producción masiva y por lo tanto el incremento en los costos, además de que no asegura un

apropiado comportamiento en servicio, los detalles de diseño que pueden causar problemas deberán ser analizados ya que pueden ser removidos o modificados, antes de que se inicie el proceso de fabricación. Algunas compañías le llaman el AMEF de diseño, que se refiere básicamente al análisis del modo y efecto de la falla potencial.

VI.4 Aseguramiento de la calidad:

Como puede la empresa asegurarse que el material para el empaque es de la calidad requerida?... Existen varios pasos a considerar:

- 4.1.- Se puede confiar plenamente en la integridad de su proveedor no haciendo contacto técnico en cualquier asunto que se trate ni tampoco verificando los artículos recibidos, este tipo de acuerdos algunas veces no causan problemas, pero cuando se presenta la primera falla, generalmente se traduce en una experiencia dolorosa y toma tiempo resolverlo.
- 4.2.- El polo opuesto es hacer la verificación 100% a todo lo que se reciba. Pero si esto fuese necesario sería conveniente que se pusieran en contacto con el proveedor en relación a sus métodos de control. Ya que esto ayudaría considerablemente, ya que el hacer el 100% de la inspección es sumamente costoso y solo se puede considerar temporal, además de que raramente es 100% efectiva lo cual puede terminar en un falso aseguramiento de la calidad.
- 4.3. Un compromiso razonable, sería llevar a cabo una verificación tranquila y detallada en muestras de entrega seleccionadas, esto es mejor que realizar inspecciones de rutina en muestras pequeñas tomadas de cada lote, de cada producto.
- 4.4.- Otro método sería requerirle al proveedor la entrega de certificados de prueba ya sea individual o de corridas completas, para asegurarse de que los controles acordados previamente han sido llevados a cabo.
- 4.5.- Se debería de llegar a negociar un esquema de aceptación de suministros, los cuales establecerían un conjunto de reglas contra las cuales se tendría que revisar el producto cada vez que se realizara una entrega, esto clasifica el tipo de característica, nivel de aceptación, plan de reacción, método de muestreo, y frecuencias,

que serían revisados en relación al grado de confiabilidad que vayan mostrando.

- 4.6.- El actual aseguramiento de la calidad va más allá de la inspección del empaque y recibo, ya que coloca al proveedor confiable en un lugar preponderante ya que se convierten en socios para la producción de artículos de calidad, existe un contacto estrecho entre cliente-proveedor ya que no sólo es capaz de controlar la variación en el proceso sino que también tiene el equipo de diseño que puede dar asistencia cuando se presentase alguna dificultad.

Esto garantiza que el proveedor jamás dejará en aprietos al cliente y podrá asistirlo cuando se necesite, previniendo cualquier inconveniente. Pero esta confianza sólo se puede lograr en un periodo moderado de tiempo pero una vez que se logra ese entendimiento se proveen productos con el nivel más alto de calidad.

Todos sabemos que, para que una empresa tenga éxito en su operación deber mostrar un especial interés en producir bienes de calidad y/o servicios, por lo que deber enfocarse a ofrecer productos y/o servicios que:

- a).- Satisfagan una necesidad.
- b).- Satisfagan las expectativas de los usuarios.
- c).- Cumplan con las normas y especificaciones aplicables.
- d).- Cumplan con los requisitos gubernamentales.
- e).- Sean comercializables y a precios competitivos.
- f).- Se obtengan a un costo que ofrezca un beneficio.

Sin embargo para alcanzar estos objetivos, la empresa debe organizarse de tal manera que los factores humanos, técnicos y administrativos, que afectan a la calidad estén bajo control, todo este control deber ser orientado hacia la reducción, eliminación y lo más importante, la prevención de las deficiencias de la calidad.

Así, la gestión del sistema de calidad deberá ser desarrollada e implantada con el propósito de realizar los objetivos propuestos en las políticas de calidad de la empresa.

Dentro de las generalidades existen las consideraciones de costos, riesgos y beneficios, los cuales serán de gran importancia tanto para la empresa, como para el usuario.

VI.5 SISTEMA DE CALIDAD

Hablar de un sistema de calidad es hablar de una política de calidad la cual deber ser consistente con otras políticas de la empresa y deberán tomarse las medidas necesarias para asegurar que la política sea entendida, implantada y mantenida adecuadamente.

De lo que resulta que el sistema de calidad generalmente se aplica e interactúa en todas las actividades relativas al desarrollo del proceso de fabricación de un producto o servicio, en las cuales se influyen una con la otra. Así, podemos establecer las fases desde que se identifican las necesidades del usuario o consumidor hasta su satisfacción final en cuanto a requisitos y expectativas en el producto.

- a) Mercadotecnia e investigación de mercado.
- b) Diseño especificaciones de ingeniería, desarrollo del producto y propuesta del empaque a utilizar.
- c) Adquisiciones o planes de inversión.
- d) Planeación y desarrollo de procesos.
- e) Análisis, prueba y aprobación del empaque definitivo.
- f) Producción.
- g) Estudios de habilidad, inspección y pruebas.
- h) Empaque y almacenamiento.
- i) Distribución y ventas.
- j) Instalación y operación.
- k) Asistencia técnica y mantenimiento.

En el diagrama No.1 se puede observar el desarrollo de los pasos anteriores.

Sin embargo, para efecto de este estudio se enfocará a revisar únicamente el capítulo relacionado con la importancia que reviste el empaque, como un aspecto que reviste toda la importancia para lograr la entera satisfacción del cliente cumpliendo con el compromiso de estar a tiempo y segura la mercancía.

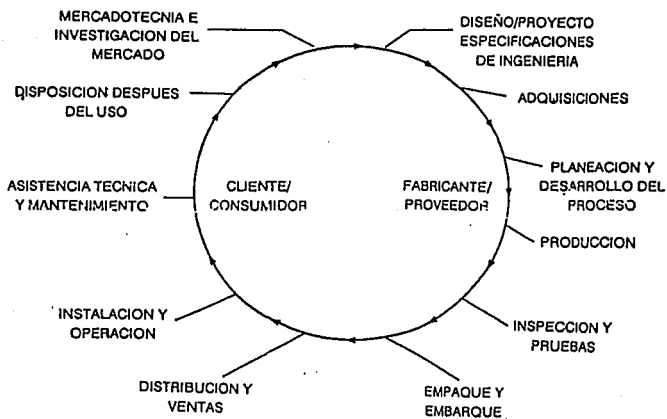


FIGURA VI.1
CICLO DE LA CALIDAD

Actualmente las grandes empresas le han dado gran importancia al empaque, ya que forma parte de los tres grandes rubros que afecta a la obtención del logro de los objetivos de comercialización y que son:

- 1.- Poder realizar mejoras en la productividad.
- 2.- Incrementar su competitividad.
- 3.- Minimizar los costos de empaque.

Sin embargo las empresas han delegado la responsabilidad en el proveedor de sus empaques el cual tiene que asegurar que las partes y todos los empaques de todos los embarques sean recibidos en condición aceptable (sin daño) y que sean eficiente y económicamente empacados y de acuerdo al método de transportación y tipo de manejo planeado para su destino final, sobre todo cuando va a exportarse el producto.

Esto, aunado a las nuevas técnicas de entregas, como el justo a tiempo no permiten aceptar piezas defectuosas originadas por un empaque o método de manejo inapropiado para este fin.

Pero esto sólo se puede llevar a cabo siempre y cuando el proveedor se ponga en contacto con el cliente para definir las condiciones óptimas que manejaran para realizar una entrega segura y a tiempo.

Aunque algunas veces el cliente prefiere utilizar sus propios contenedores, para facilitar el manejo del producto dentro de sus instalaciones y en otras ocasiones solicita que se cotice hasta el empaque de tal forma que se pueda acercarse hasta la línea de ensamble del producto.

Uno de los empaques que más se demandan son tarimas con el producto hasta cierta altura con el fin de dar uso a montacargas de doble entrada, a veces con papel plástico envuelto automáticamente (STRETCH WRAP) y flejado.

De esta manera se puede establecer una guía sencilla para determinar el camino a seguir cuando se trate de aprobar un tipo de empaque:

VI.6 METODO A SEGUIR

De acuerdo al diagrama No. 2 se puede definir el siguiente método para el desarrollo de un empaque:

- 1.- Una vez que se ha llegado a un convenio en el suministro de un cierto producto, de acuerdo a la configuración geométrica de la parte, se deberá proponer un tipo de empaque y embalaje.

PROCESO DE SOLUCION DE PROBLEMAS
MODELO DE CALIDAD APLICABLE AL SISTEMA DE EMPAQUE.

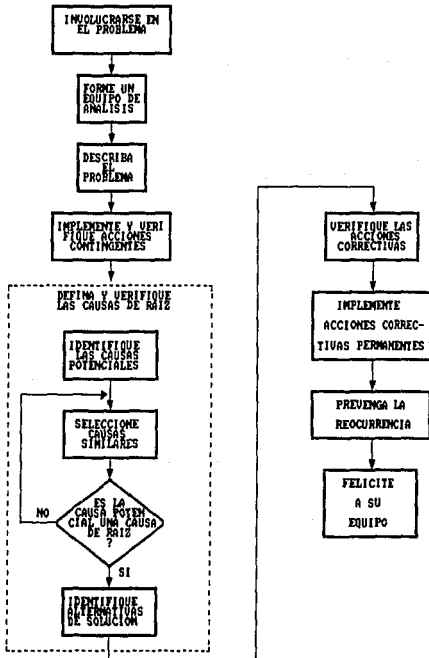


FIGURA VI.2
 PROCESO DE SOLUCION DE PROBLEMAS

- 2.- Tal como se define en el capítulo de pruebas, debe escogerse la prueba más adecuada para el producto en cuestión, a la que sera sometido el producto antes de iniciarse a entregar la producción normal.
- 3.- Probablemente ya existe algún tipo de producto muy similar al cotizado y se puede utilizar para realizar las pruebas.
- 4.- Si existe un producto similar debe prepararse un empaque y embalaje tal como se diseño para su suministro.
- 5.- Si no existe un producto similar, se deberá esperar hasta tener piezas producidas ya sean las de la punta del lote o las destinadas para realizar la preparación de la maquinaria para lleva a cabo la prueba de producción masiva.
- 6.- Cuando ya se tiene el empaque y embalaje terminado se deberán realizarse las pruebas necesarias indicadas en el capítulo de pruebas, en circunstancias, que permitan simular las característica reales a las que se va a someter el producto final bueno.
- 7.- Una vez que se ha desarrollado la prueba, se evalúa tanto el empaque y el producto para ver si sufrieron algún daño.
- 8.- Si hubiese fallado se tendrá que retroalimentar al responsable del diseño y deberá revisar donde estuvo la falla o que se tiene que mejorara en caso de que el daño no hubiese sido mayor, para lo cual se pueden utilizar algunas herramientas estadísticas tales como:
 - a) Análisis por un diagrama de pescado (ISHIKAWA), el cual se muestra en diagrama No. 3.
 - b) Detección analítica de fallas, de acuerdo al diagrama No. 4.
 - c) Análisis de ocho disciplinas.

Algunas veces cuando ya se adelanto a cotizar un tipo de empaque y embalaje y no pasa las pruebas de funcionalidad. Es conveniente revisar los resultados de las causas que ocasionaron que fallara la prueba, para así determinar si el cambio que se requiere es menor, que sólo amerite modificar algunas de las condiciones que no afecten los costos calculados.

Cuando el caso requiera modificar todo el empaque y modifique sustancialmente el costo, deberá de recurrirse a alguna clausula que especifique que la cotización del empaque es estimada y que si rebasa algún porcentaje del

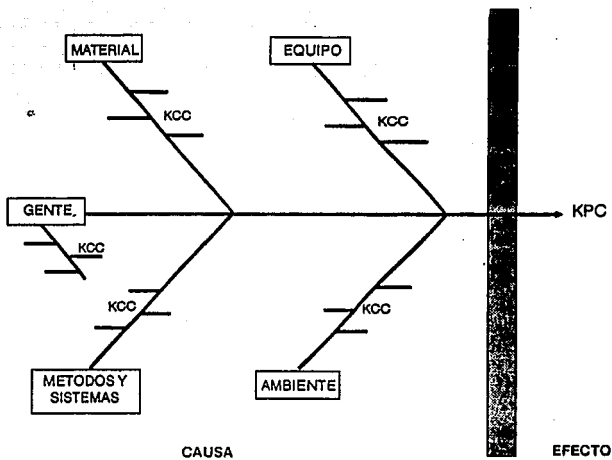


DIAGRAMA VI.3
DIAGRAMA DE PESCAO (ISHIKAWA)

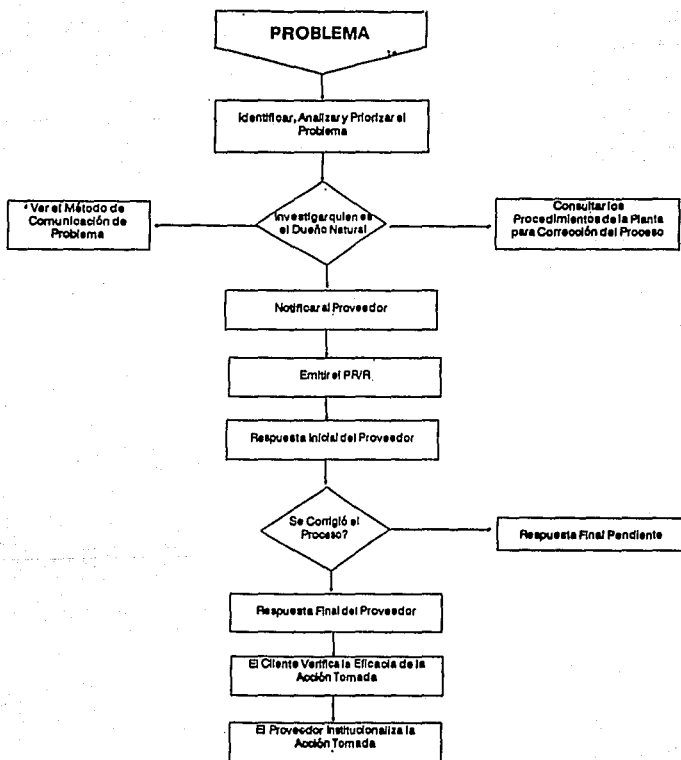


DIAGRAMA VI.4
DETECCION ANALITICA DE FALLAS

precio de venta del producto, se deberá reconsiderar este punto con le fin de que no se ponga en riesgo ni la seguridad ni la calidad del producto.

- 9.- Si el empaque no hubiese demostrado la rigidez necesaria, sera necesario efectuar una segunda revisión para efectuar mejoras al método o materiales utilizados.

El diagrama No. 5 nos describe en forma gráfica cuales son los pasos a seguir para la correcta determinación del empaque:

El siguiente diagrama de flujo nos describe en forma gráfica cuales son los pasos a seguir para la correcta determinación del empaque:

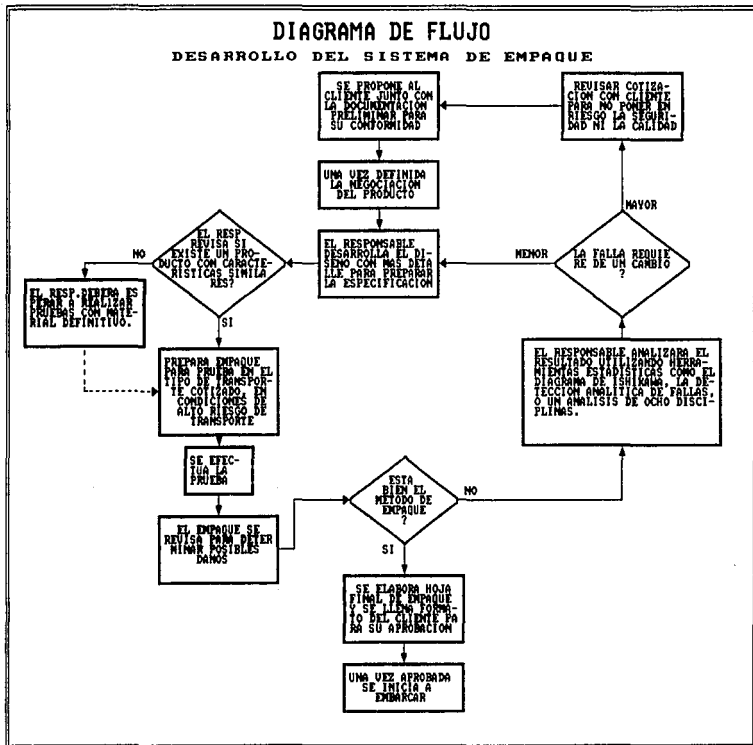


DIAGRAMA VI.5

CAPITULO VII
COSTO DEL SEGURO

El desarrollo de un sistema eficiente de empaque y envase no únicamente ayuda a disminuir las pérdidas económicas ocasionadas durante el transporte de mercancías, sino que permite a las empresas disminuir de una manera considerable los costos de su programa de seguros en el ramo de transportes los cuales en ciertas empresas son extremadamente altos y repercuten de una manera considerable en el costo del producto o servicio que presta una empresa.

Adicionalmente de que siempre queda a cargo del asegurado una parte de la pérdida (deducible), lo cual afecta de manera directa la estabilidad económica del productor.

En caso de que se llegara a presentar una frecuencia muy alta de siniestros podrá ocasionar que le fuera imposible al productor obtener cobertura, lo cual ocasionaría que él mismo tendría que asumir el costo de todos los daños que pudieran sufrir sus mercancías.

A manera de Ejemplos se presentan los siguientes casos reales:

Empresa:	Reproducción Animal.
Mercancía:	Semen de toro refrigerado.
Costo de su programa anual de Seguros de transportes, 92-93:	N\$ 30,000.00
Deducibles:	
Siniestralidad:	N\$ 49,000.00
Costo de su programa anual de Seguros de transportes, 93-94:	N\$ 60,000.00
Deducible:	10 % de la suma asegurada.

Problema presentado:

- El semen se transporta mediante termos refrigerados por medio de Nitrógeno Líquido, los cuales se encuentran mal empaquetados, ocasionando que en varias ocasiones los

mismos se volcaran, por lo cual el contenido se derramara, se le hicieron propuestas al cliente para modificar sus sistemas de empaque y embalaje, mejorando el diseño de los envases, pero no fueron aceptadas, optándose por el aumento en primas.

Empresa:	Volkswagen de México.
Mercancía:	Refacciones para autos.
Costo de su programa anual de Seguros de transportes, 92-93:	N\$ 800,000.00
Deducibles:	1 % del valor de lo transportado
Siniestralidad:	N\$ 2'450,000.00
Costo de su programa anual de Seguros de transportes, 93-94:	N\$ 3'500,000.00
Deducible:	5 % del valor de lo transportado

Problema presentado:

- La mercancía era embarcada sin ningún cuidado al ser distribuida de la planta en Puebla hacia todas las distribuidoras en la República Mexicana, se llegó a dar el caso que partes de carrocería se colocaban una sobre otra sin ningún tipo de sistema de empaque, lo que ocasionó que las mismas se encontraran abolladas al llegar a su lugar de destino, adicionalmente que era muy fácil efectuar robo de la Mercancía ya que no existía ningún elemento que pudiera impedirlo (empaque), se le propuso al asegurado modificar la manera de embarcar al Mercancía y se le informó de varias empresas especializadas en el desarrollo de empaque y envases.

Actualmente la empresa esta evaluando hasta que punto le conviene mejorar sus sistemas de empaque y que tanto costo indirecto representaria para el consumidor final, por lo pronto están tomando medidas al proteger mas sus productos y presionando a sus transportistas.

Los casos anteriores están basados en la experiencia siniestral propia de una compañía de seguros, para empresas que ya han estado aseguradas con ellos.

En el caso de negocios nuevos, en los cuales no se tenga una experiencia propia por parte de la compañía de seguros y contando con una inspección ocular a la Mercancía y observando los métodos de transporte, siendo estos adecuados a criterio del inspector el impacto que podría tener en el costo es el siguiente:

Mercancía:	Tornos
Valor de la Mercancía:	5'000,000.00 U.S.Cy.
Cuota para el riesgo:	0.45 %
Costo de seguro:	22,500.00 U.S.Cy
Descuento por empaque adecuado:	15 %
Cuota si la Mercancía califica para descuento:	0.38 %
Costo de seguro:	19,125.00 U.S.Cy

El ejemplo anterior nos presenta un ahorro de 3,375 U.S.Cy, el cual a simple vista no aparenta ser muy alto, pero si consideramos que una empresa mediana puede manejar de 10 a 50 embarques de ese monto al año, la importancia que representa dicho ahorro es mucho mayor.

CAPITULO VIII

LA INDUSTRIA DEL EMPAQUE Y EMBALAJE COMO FUENTE CONTAMINADORA

VIII.1 Contaminación ambiental:

- Es la deliberada o accidental descarga de desechos en el medio ambiente, con lo que directa o indirectamente se causa daño a la naturaleza y a todo lo que tenga relación con la supervivencia de los vegetales, animales y seres humanos, así como a su entorno llamado **Biósfera**.

Se sabe que el empleo de lo que actualmente conocemos como envoltura, envase, empaque y embalaje, para propósitos de conservación y transporte, probablemente tenga su origen en la observación de la naturaleza.

Como invento, no tiene época ni lugar geográfico específico, ya que representa el común denominador de las actividades cotidianas y de comercio en lo que en términos generales a un objeto contenedor se refiere.

El grado de desarrollo alcanzado por lo que actualmente representa una de las industrias fundamentales para la economía, radica en el intercambio comercial de productos, mercancías y equipo para satisfacer un consumo creciente, proporcional al aumento poblacional. Es así que en las áreas de transporte de grandes volúmenes, y consumo masivos, propicia actividades profesionales de investigación de operaciones, estudios de ergonomía, diseño de modelos icónicos, tan empleados en el embalaje de productos de la industria en general.

El resultado obtenido de estas actividades, es la disponibilidad de materiales novedosos, con características de calidad a prueba de la intemperie, con alta resistencia a efectos y esfuerzos mecánicos, inocuos en cuanto a aplicaciones específicas como es el caso del área de los alimentos, la farmacéutica y la electrónica entre otros.

Como en el ámbito económico productivo, el objetivo principal es la generación de la riqueza, con la condiciones de emplear los recursos necesarios, adecuada, oportuna y eficientemente; se considera que la industria del empaque y embalaje se podría clasificar dentro de aquellas de tipo multidisciplinario, ya que, sus productos representan el recurso básico y determinante de toda actividad comercial, industrial, social y de transporte. Es decir, en esta

industria convergen todas las actividades de carácter productivo.

Actualmente la participación internacional en el comercio requiere que los medios de transporte terrestre, naviero y aéreo, reúnan e incrementen características de rapidez, eficiencia, puntualidad, seguridad y economía; que manejen grandes volúmenes y que dispongan de instalaciones especiales para proporcionar atmosferas controladas con protección a la intemperie, incendio, explosión, etc..

Es decir, la importancia del empleo de la envoltura, envase empaque y embalaje; radica en la protección de las mercancías, equipo, productos y materias primas, durante el almacenamiento y el transporte, así como contra los elementos naturales, haciendo cada vez más sofisticados los sistemas de conservación y de transporte.

Por otro lado, y como aparente contrasentido a la reflexión anterior, el fin terminal, más no el objetivo de los productos de la industria del empaque, es la generación industrial de desechos a través de una complicada y costosa infraestructura, con la aplicación de una depurada tecnología y el respaldo del avance científico, con lo que se busca alcanzar en ocasiones, características de "prácticamente" indestructible, para la fabricación de envases. Cuando se logran tales objetivos, ciertamente representan un logro y un éxito tecnológico, el que paralelamente representara también, un desecho prácticamente indestructible, del que a futuro, en forma permanente y en algún lugar, no se sabrá que hacer con el.

El termino desecho involucra automáticamente un esquema conceptual desagradable, asociado al mismo tiempo, con su significado de sucio, despojo, basura, etc.

Del concepto se pasa a la actitud de separar físicamente al objeto (envase), que represento un bien o posesión agradable y por el que se pago un costo, pero que ahora no vale nada y por tanto, su sitio inmediato es el bote para la basura.

El hecho, es que, el objeto sumado a sus similares en un basurero improvisado a cielo abierto, representa ahora un problema, el que por la cantidad y volumen depositado, ataca severamente el lugar y entorno, alterando las condiciones de suelo, aire y mantos acuíferos.

Es preciso destacar la participación parcial que a esta industria le corresponde en cuanto a la contaminación ambiental y que deteriora aire, agua y suelo.

Asimismo, es oportuno aclarar, que el punto de partida del presente estudio radica en los efectos causados por los materiales de las envolturas, envases, empaques y los

elementos utilizados en el embalaje; en cuanto son desechados y pasan a ser parte de los desechos sólidos.

La gama de materiales más utilizados por esta industria son: papel, cartón, vidrio, plástico, metales, madera, pinturas, tintas, fibras y cerámica.

los usos de los productos fabricados por esta industria son transitorios en cuanto a:

- Envoltura, envase, empaque y embalaje.

Las necesidades que se cubren con estos productos se justifican en cuanto a:

- Presentación, publicidad, mercadeo, preservación, conserva, almacenaje, estiba, transporte, consumo y manejo.

Por el carácter de uso transitorio, generalmente la vida útil del producto es muy corta y en algunos casos significa un desecho casi inmediato.

VIII.2 Desarrollo de materiales no contaminantes para la Industria del empaque y embalaje:

Actualmente se busca que como desecho, los materiales de los envases y empaques sean reciclables, reutilizables y biodegradables.

Los envases se pueden clasificar como:

Retornables:

Aquellos que, después de consumir el producto, se someten a un proceso de limpieza o lavado, incrementando de esta manera la vida útil, hasta que las condiciones físicas del envase así lo permitan; pasando entonces a ser un material reciclable para producir nuevos envases.

No retornable:

La clasificación de un envases como desechable o no retornable, obedece a políticas de estrategia comercial y de consumo, significando un desecho que de acuerdo al material empleado se le puede clasificar como:

- Biodegradable: El material del envase se destruye por degradación biológica en un basurero, restituyendo a la naturaleza los elementos básicos que son, hidrogeno y carbono, lo cual constituye la asimilación biológica.
- Reciclable: Cuando el material del envase puede procesarse, combinándose con materia prima nueva, para producir nuevos envases.

VIII.3 Evaluación estadística:

La Evaluación estadística de los desechos sólidos generados por la industria del empaque y embalaje se deduce de la estadística elaborada por el D.D.F. a través del Plan Maestro de desechos sólidos durante el periodo de 1984-1988. El reporte indica un volumen total de desechos sólidos de 9,700 toneladas diarias generadas dentro del Distrito Federal durante 1984, con un promedio de .97 Kg/día por persona y se conforman de la siguiente manera.

En 1984 se recolectaba un promedio del 80 % del total, sin embargo, en un reporte posterior a 1986 se menciona una recolección de desechos del 70 % , de un total de 10,000 ton/día.

La diferencia se debe a volúmenes de desechos depositados en tiraderos clandestinos.

A partir de los años sesenta, los municipios del Estado de México, se incorporan como generadores de desechos sólidos en volúmenes equiparables a los del D.F. Ya que para el año de 1988 la población del D.F. es similar o acaso inferior a la de la Zona Metropolitana de la Cd. de México, sumando entre ambas la cifra de 20 millones de habitantes.

El el Distrito Federal y los 17 municipios conurbados del Estado de México, se generan al día 18,834 toneladas de desechos sólidos en ambas entidades, un kilogramo por habitante y 0.25 gramos por habitante de la llamada población flotante.

Según datos oficiales del D.D.F. y del Estado de México, en el caso de los municipios conurbados, no existe información consultable ni confiable sobre sus sistemas de recolección, ni tampoco sobre los volúmenes de desechos sólidos, así como los tiraderos clandestinos existentes, debido a que cada municipio maneja en forma independiente sus tiraderos, sin que exista una definición central de organización.

En los municipios conurbados, oficialmente existen 12 tiraderos a cielo abierto (en la realidad existen 16), además de la proliferación de los tiraderos clandestinos que significan un grave peligro, por la disposición ilegal de desechos domésticos e industriales.

Lo grave del asunto, es que ya no hay nuevos lugares para depositar finalmente los desechos y faltan estudios para determinar que se puede hacer con ellos.

La información oficial del Estado de México indica que 10 de los 12 tiraderos que existían en 1991, están en un proceso de saneamiento.

En México existen pocos sitios para el confinamiento de residuos peligrosos, se dispone de ellos en forma inadecuada depositándolos en "rellenos sanitarios"; por lo que de no tomarse las medidas necesarias para ejercer un control adecuado como lo marcan las normas técnicas ecológicas, la toxicidad del ambiente incrementara la magnitud del problema.

La importancia que tiene la selección de muestras de residuos peligrosos en cada una de las etapas que involucra su manejo, y el conocimiento de la características del residuo, sirven de base para determinar si es o no peligroso.

El muestreo y manejo de residuos peligrosos significan el antecedente para ejercer el control de los mismos para dar el tratamiento adecuado sin dañar a la ecología.

Los métodos de muestreo sirven para descubrir la presencia de determinados componentes, los que, al concentrarse, conforman el residuo tóxico. Es necesario contar con métodos analíticos y muestreo estadístico que garanticen los resultados; actualmente se aplica el método estadístico conocido como "de cadena de custodia" que tiene relación con los sistemas de control de calidad, necesario para la interpretación adecuada de las concentraciones de un contaminante. Por otro lado se requiere de un manejo analítico de las muestras para poder definir, si un residuo requiere de un tratamiento específico.

VIII.4 Legislación y Normas:

En materia de normatividad, el establecimiento de normas conlleva la mezcla intrínseca de los conceptos de calidad, factibilidad de fabricación, distribución e intereses socioeconómicos diversos.

En este sentido es deseable que existan paralelismos de evaluación entre las normas, la tecnología, y la ciencia. Las normas pueden ser un factor importante del desarrollo de un país pero también un freno y motivo de estancamiento y reducción de la productividad.

Las normas son tan importantes en las actividades sociales, que pueden usarse como un parámetro fundamental de medición del desarrollo y evolución de un país, cada vez que son indicativos inequívocos de la eficiencia de los sectores productivos de la administración pública y privada. asimismo, miden en forma lateral el nivel de educación de los pueblos y de sus medios de comunicación.

Las normas deben ser una consecuencia y no un origen o motivo de desarrollo. En México son establecidas por organismos normativos o instituciones oficiales de muy diversa índole.

En los últimos cinco años los gobiernos federal y estatal han legislado más en materia ecológica que en toda su historia.

VIII.6 Transformación de la basura en abono orgánico.

El compost o abono orgánico es el producto resultado de un proceso biológico en el que la fracción orgánica putrescible de la basura sufre una degradación bacteriológica en presencia de oxígeno.

Es un compuesto orgánico hecho con productos que han tenido su origen en el suelo o que al humidificarse mediante un proceso acelerado de descomposición bacteriana, dan como resultado un mejorador orgánico de suelos con un alto valor energético y nutritivo.

Los microorganismos necesarios para la descomposición de las substancias putrescibles de la basura, existen en la propia basura cruda, desarrollandose vigorosamente en condiciones ambientales favorables. estas condiciones son óptimas cuando la basura se tritura a tamaños de alrededor de una pulgada, se mezclan y la masa en estado de fermentación se revuelve, controlando la humedad y la aireación durante el proceso de transformación.

El sistema de producción de compost en México consiste en recepción, dosificación, separación (pepenado) manual de subproductos de la basura con valor comercial, producción de tamaño o trituración primaria, separación magnética de materiales ferrosos, digestión, maduración, pulverización y venta del producto terminado como acondicionador de suelos.

La disposición final de las basuras domésticas mediante la producción de compost es un método relativamente popular en Europa. Países como Holanda, Suiza, Alemania, Francia, España, etc., lo han utilizado desde hace varias décadas principalmente para recuperar terrenos arenosos, en la "agricultura de lujo" (viñedos y árboles frutales) y en jardinería.

VIII.7 Aprovechamiento de los materiales recuperados.

Si se observa de cerca el ciclo tradicional de circulación de mercancías producción-distribución-consumo, se podría incluir un eslabón importante que amplía el ciclo y refleja más claramente la realidad: reutilización de desechos, ligando al consumo con la nueva producción, y esto es importante dada la creciente demanda de materias primas y las más o menos recientes investigaciones sobre aprovechamiento de desechos que en algunos países como Japón han propiciado una utilización de casi el 100 % de los desperdicios de la población para la fabricación de fertilizantes, pulpas para papel, gas para estufas, bloques de concreto y otros productos.

Esta situación resulta contrastante con México, en donde más del 70 u 80 % de los desechos queda sin utilización, contaminando el medio ambiente y permitiendo el desarrollo y arraigo de miles de personas que viven de lo que hay en la basura a la par del establecimiento de un caciquismo desmedido y voraz.

Entre las principales industrias que reciclan los desechos penados (ya sea en el proceso productivo o en el envasado y presentación final de sus mercancías) podrían mencionarse:

- Industrias cerveceras y refresqueras (Moctezuma, Cuauhtémoc, Pepsi-Cola, Coca-Cola, Bacardi, Sauza, entre otras), que utilizan las botellas enteras para reenvasar sus productos.
- Industria cosmetologica (Avón), compra los envases vacíos para llenarlos nuevamente.
- Industrias cartoneras y papeleras (Cartón, S.A., Papel El Fénix, Kimberly-Clark, San Rafael, etc.), cuando el Cartón es limpio se utilizan en la elaboración de cajas, el papel de primera y segunda para pasta de celulosa. Si ambos materiales están sucios o mojados se utilizan para la elaboración de laminas de Cartón que sirven para techos de vivienda.
- Fundidoras de vidrio y metal (Metales Ermita, Recuperadora y Transformadora de Metales, S.A., Comercial Vidriera Mexicana, Vitro-Corportaiva. El vidrio se funde y se usa para prpducir envases, floreros, vasos, etc. El metal se funde para formar el fierro colado o "esponja", útil en refacciones. El acero se utiliza para producción de perfiles, entre otras aplicaciones.

Tuberías y conductores (Condumex), fabrican manguera y alambres de desechos plásticos y metálicos como el cobre y otros.

Por parte del estado, la industrialización es escasa y sin gran trascendencia, pues solo se cuenta en la ciudad con una planta industrializadora de desechos (PIDS), la cual se encarga de elaborar un producto con base en desechos orgánicos llamado "composta", que se utiliza como mejorador de suelos. Sin embargo, lo mejor que se puede decir de ella es que su importancia es relativa dados los largos periodos en que ha estado totalmente parada o bien recibiendo mínimos volúmenes de desechos.

PRINCIPALES PRODUCTOS RESCATABLES EN LOS TIRADEROS DE LA CD. DE MEXICO		
PRODUCTO	TON/DIA	%
RESIDUOS ORGANICOS (ALIMENTICIOS Y JARDINERIA).	5,200	50.9
PAPEL	1,432	13.77
VIDRIO	926	9.41
PLASTICO (RIGIDO Y PELICULA)	645	6.21
CARTON	349	3.36
TOTAL:	8,552	83.65

TABLA VIII.1
PRINCIPALES PRODUCTOS RESCATABLES DE LOS TIRADEROS
DE LA CD. DE MEXICO

PRECIOS DE MATERIALES EN COMPRA Y VENTA			
TIPO DE MATERIAL	PRECIO DE COMPRA (KG)	PRECIO DE COMPRA (KG)	PRECIO DE VENTA (KG)
	DENTRO DE TIRADERO AL PEPEADOR (VIEJOS PESOS)	FUERA DEL TIRADERO DEPOSITOS PART. (VIEJOS PESOS)	A EMPRESAS (VIEJOS PESOS)
VIDRIO (POR COLORES: BLANCO, AMBAR, VERDE).	18.00	25.00	50.00
PAPEL DE SEGUNDA	18.00	25.00	50.00
HUESO	25.00	(NO SE COMPRA)	75.00
CARTON DE SEGUNDA	30.00	40.00	60.00
DESPERDICIO (TORTILLA, PAN DURO Y OTROS).	9.00	*	*
TRAPO (ALGODON).	50.00	148.00	450.00
CHACHARAS	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE
BOTELLA CERVEZA.	20.00 PZA.	200.00 PZA.	100.00 PZA.
BOTELLA CERVEZA "CAGUAMA".	30.00 PZA.	250.00 PZA.	200.00 PZA.
BOTELLA SIDRA.	50.00 PZA.	65.00 PZA.	100.00 PZA.
COBRE.	370.00	550.00	700.00
FIERRO	20.00	28.00	85.00
LATA	10.00	20.00	55.00
PLASTICO RIGIDO	25.00	**	NO OPERA
PLASTICO PELICULA	10.00	**	NO OPERA
COLCHONES	1,500.00 PZA.	2,500.00 PZA.	3,000.00 PZA.

* ESTE MATERIAL NO SE VENDE FUERA DEL TIRADERO.

** ESTOS MATERIALES CASO NO SE RESCATAN POR EL GRAN VOLUMEN DEBIDO A SU PESO.

TABLA VIII.2
PRECIOS DE MATERIALES DE DESECHO

VIII.8 Principales metales no ferrosos, de mayor uso en la Industria del empaque y embalaje.

Su toxicología y problemas de contaminación ambiental derivados de los mismos y sus métodos de control.

Los principales metales no ferrosos recuperados son Cobre, Aluminio, Zinc, Estaño, Plomo y Antimonio.

Cobre:

La toxicidad de este metal se considera leve; la aspiración de sus humos produce en las personas expuestas la llamada fiebre de los fundidores.

Aluminio:

El aluminio es considerado como un metal no tóxico, sin embargo la inhalación de polvo metálico finamente dividido, se ha reportado como causa de fibrósis pulmonar; la concentración máxima permisible es de 1,750 millones de partículas por metro cúbico de aire.

Zinc:

El zinc, es un metal considerado como no tóxico, sin embargo la inhalación de sus humos puede causar la enfermedad conocida como fiebre de los fundidores o "calosfríos de zinc". Es posible que la gente se vuelva inmune a ella, pero esta inmunidad puede romperse al cesar la exposición sólo unos cuantos días. El óxido de zinc se considera un producto inocuo, pero es capaz de producir Eczema Papular Pustular. El cloruro de zinc, debido a su acción cáustica, puede causar ulceración de los dedos, manos y antebrazos de las personas expuestas.

Las sales solubles de zinc, tienen un agudo sabor metálico y son capaces de causar náusea y vómito. Los humos de cloruro de zinc, pueden causar daño a la membrana mucosa del tracto respiratorio y nasofaríngeo, y generar un acianosis gris pálido. La concentración máxima permisible es de 15 mg. por metro cúbico de aire como óxido de zinc (ZnO).

Estaño:

El estaño metálico, es considerado generalmente como no tóxico. Algunas sales inorgánicas de estaño son irritantes y pueden liberar humos tóxicos por descomposición, principalmente cuando se trata de halogenuros de estaño.

Los derivados alcalinos del estaño, pueden ser altamente tóxicos y producir daños a la piel. El polvo de estaño, ha causado neumoconiosis relativamente benigna. Su límite permisible, es de 0.1 miligramos por metro cúbico de aire para derivados orgánicos, y 2 miligramos por metro cúbico de aire, para productos inorgánicos.

Plomo:

El plomo y sus compuestos causan la enfermedad denominada saturnismo. Tal vez sea la intoxicación por metales que se presenta con más frecuencia, en razón de que el empleo del plomo esta muy extendido en toda la industria, así como debido a la variedad de los derivados utilizados. el plomo y sus compuestos pueden penetrar al organismo por vía respiratoria, en forma de polvo, humos o vapores; por vía gástrica o digestiva llevado por los alimentos, cigarrillos, etc.

También puede penetrar a través de la piel en compuestos como el tetraetilo de plomo.

La concentración máxima permisible de vapores de plomo en el aire es de 0.2 mg/m³. de aire.

La concentración máxima permisible de plomo en personas, es de 60 a 80 mcgr./100 gr. de sangre y 60 a 80 mcgr./ en litro de orina.

Antimonio:

Debe tenerse en cuenta que, generalmente el antimonio se emplea junto con el plomo y el arsénico y muchas veces es difícil diferenciar entre ellos el culpable de una agresión orgánica. Su llegada al organismo es en forma de polvo, en partículas muy pequeñas que se depositan sobre la piel o en el interior de la nariz, la boca o la garganta, siendo finalmente ingerido.

El antimonio y sus compuestos son considerados de alta toxicidad, Los signos y síntomas de su actividad son variados, dependiendo del tipo de compuesto, grado y tiempo de exposición.

Para un diagnostico certero sera necesario examinar la presencia de antimonio en las materias fecales, la orina, la piel y los cabellos.

VIII.9 La educación y propaganda para la prevención y control de la contaminación ambiental.

Es de llamar la atención la aplicación de técnicas publicitarias y de propaganda, orientadas a generar una conducta de consumo de una sociedad a la que se le conduce, a través del estímulo subjetivo del diseño de un envase atractivo y asegurar así, un comprador, el que una vez cautivo del mensaje, obedecerá a la consigna de "compra y desecha".

La demanda de bienes y servicios se debe al aumento poblacional de una sociedad altamente consumista, con la característica de rapidísimos cambios en sus rutinas, debido a formas de vida, basadas en el confort, la novedad, la moda y al incremento de la eficiencia de los sistemas de comunicación, los que mediante una maniobra de propaganda difundida masivamente se obtienen resultados previamente programados en función de crear una necesidad.

Frente a la panorámica expuesta parecería que se esta adoptando una conducta contraria al funcionamiento de la industria del empaque y embalaje; no es así, por el contrario, el propósito es el de colaborar en el establecimiento de soluciones al problema real que representan los desechos sólidos generados exclusivamente por la industria del empaque y embalaje.

Para abordar el problema y facilitar el establecimiento de soluciones se requiere de la participación conjunta de los industriales' comerciantes, autoridades y los consumidores; para poder obtener un cambio de conducta en el uso y destino final de estos productos.

En el caso de la fabricación de envases y empaques, se deberá prever la posibilidad de lograr un control de calidad orientado a incrementar la vida útil, y así disponer de envases y empaques retornables.

El comerciante, deberá estar dispuesto a recibir de los consumidores los envases retornables y considerar esta

actividad, como parte del proceso productivo que su giro comercial requiere.

Los consumidores, deberán acostumbrarse a actuar con orden y disciplina en la clasificación de los materiales de desecho, con el propósito de facilitar la recuperación de los productos.

La acción conjunta de todas las partes señaladas con anterioridad, habrán de producir los mejores efectos para que las generaciones futuras se responsabilicen También en preservar la naturaleza que nos fue dada.

CAPITULO IX**CONCLUSIONES**

Que es lo que se espera de un trabajo como el que se desarrollo?

La respuesta a lo anterior no puede ser otra mas, que el mismo pueda tener un fin práctico, que no sea solamente un libro mas para adornar un librero, sino que si en algún momento se tiene la necesidad de desarrollar un empaque, por medio de este trabajo se pueda guiar para el correcto desarrollo del mismo y que de esta manera se puedan reducir los problemas que pudieran presentarse durante el transporte de mercancías, y los cuales pudieran ser atribuidos a un empaque, envase o embalaje defectuoso.

Por lo cual y en función del trabajo desarrollado, se pueden llegar a las funciones y ventajas que representa un empaque adecuado según se presenta en la Tabla No.1, y con lo cual expresamos los beneficios de manera real que representa un buen empaque.

Adicionalmente y en base al estudio desarrollado se pueden presentar las siguientes sugerencias que el productor y/o transportista deberá de tomar en cuenta para disminuir, tal como se presenta en el capítulo VII (costo del seguro), las pérdidas que pudieran presentarse en el transporte y almacenaje de productos:

- 1) Los empaques, envases y embalajes deberán de ser diseñados de acuerdo a los niveles de riesgo máximo (probable) esperado, usando un concepto de empaque óptimo.
- 2) Se deberán de considerar las características del producto, el transporte y la ruta a seguir, así como la época del año en que se efectúa el transporte.
- 3) No se deberá de permitir que la carga quede suelta tanto dentro de su empaque como de su embalaje. Se deberán de usar dispositivos para fijarla y materiales de amortiguamiento que eviten corrimientos, impactos, caídas o volcaduras de su bienes y de su embalaje o contenedor, aunque se le hayan aplicado las pruebas de resistencia señaladas en el capítulo V.
- 4) No se deberá de exceder la capacidad de los contenedores o dispositivos de transporte utilizados. Se deberá de distribuir el peso de manera uniformemente repartido, para que no existan puntos críticos.

FUNCIONES Y VENTAJAS DEL EMPAQUE ADECUADO			
FUNCION BASICA BUSCADA	FUNCION DEL EMPAQUE	VENTAJAS QUE PROPORCIONA	
		CUANTIFICABLES	IMPODERABLES
PROTECCION DEL PRODUCTO	PREVENIR DAÑOS Y DETERIORO DE LOS PRODUCTOS OBRAR SIN PERDIDAS	DISMINUCION DE INYECCIONES Y PERDIDAS ECONOMICAS.	PROTECCION DE LA CALIDAD DE LOS BIENES HASTA EL CONSUMIDOR FINAL (GAMA DE LA EMPRESA).
UNIFORMIZACION DE LA MERCANCIA (PARA MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO).	MINIMIZAR PESO Y VOLUMEN DE LA MERCANCIA FACILITAR TRANSPORTE Y MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA. MEJORAR APROVECHAMIENTO DE LAS AREAS Y ALTURA DE LOS ALMACENES.	DISMINUCION DE LOS COSTOS DE TRANSPORTE. MENORES COSTOS DE MANEJO Y CONTINUIDAD DE TRANSPORTE. MENORES COSTOS DE ALMACENAMIENTO	MEJOR PROBABILIDAD DE DAÑO. MENOR TIEMPO DE TRAFICO. ALMACENES MAS HOLGADOS Y MEJOR ORGANIZADOS.
FACILITAR Y MEJORAR LAS VENTAS. HACER UNIDADES ADECUADAS PARA LA VENTA DE PRODUCTOS	PROMOCION DE VENTAS POR ATRACCION PROMOCION DE VENTAS POR SERVICIO. (REUTILIZABLE, LISTO PARA SERVIRSE, PORCIONES INDIVIDUALES, ETC.) FACILITAR LA ADMINISTRACION DEL PROCESO DE VENTAS. (CODIFICACION TIEMPO DE VIDA Y MANEJO, ETC.)	INCREMENTAR LAS VENTAS Y UTILIDADES DA ACCESO A NUEVOS MERCADOS Y CONSERVA LOS EXISTENTES. MENORES COSTOS ADMINISTRATIVOS.	PROMOCIONA MEJOR INFORMACION A LOS USUARIOS. FACILITA LA ELECCION DE LOS PRODUCTOS PROMUEVE EL USO DE LOS PRODUCTOS ADECUADAMENTE EMPACADOS.

FIGURA IX.1
FUNCIONES Y VENTAJAS DEL EMPAQUE ADECUADO

- 5) Es recomendable unitarizar, consolidar o entarimar las mercancías en el tamaño de bulto más grande que sea posible compatible con las limitaciones y facilidades de manejo que se pudieran encontrar en las diversas etapas entre origen y destino.
- 6) El marcaje correcto del empaque, el uso de los símbolos internacionales y las instrucciones tanto en español como en el lenguaje del país de destino son muy importantes.
- 7) En la construcción de un empaque y embalaje es importante que siempre se usen materiales nuevos y de primera calidad, los cuales protejan a la mercancía de los peligros que se pudieran presentar durante el transporte de acuerdo a lo señalado en el capítulo III.

Basándose en las pruebas mecánicas presentadas en el capítulo V, se deberán de diseñar los empaques lo suficientemente fuertes para resistir los riegos durante el transporte sin deterioro de la mercancía

BIBLIOGRAFIA

- 1) Curso de especialización de Transportes, Grupo Nacional Provincial, S.A., 1993
- 2) Introducción al Seguro, Grupo Nacional Provincial, S.A.
- 3) Seguro de Transporte de Mercancías (Seguro de Daños), Grupo Nacional Provincial, S.A.
- 4) Gunther Kuhne, Envases y Embalajes de Plástico, Editorial, Gustavo Gili, S.A.
- 5) Jacob Leidner, Plastic Waste, Recovery of economic value, Sponsored by The Society of Plastics Engineers
- 6) Los Puertos del mundo
- 7) Biblioteca de Dirección, Organización y administración de empresas:
 - Técnicas de Organización Industrial.
 - Manejo de Materiales.John R Immer
Editorial, Hispano Europeo, Barcelona (España)
- 8) Guía Practica de Envase y Embalaje para exportación, Lanfi.
- 9) Guía para la localización de normas nacionales e internacionales (ISO), sobre envase y embalaje, Lanfi.
- 10) Cuadernos técnicos de Envase y Embalaje, Lanfi.
- 11) Hanlon, Joseph F., Handbook of Package Engineering

- 12) La Prevención de Daños en el Seguro de Transportes, Muenchener Ruckversicherungs-Gesellschaft.
- 13) El Almacenaje de Mercancías, el Riesgo no apreciado en todo su alcance, Muenchener Ruckversicherungs-Gesellschaft.
- 14) Transporte por medio de Cointainers y el Seguro Marítimo, Muenchener Ruckversicherungs-Gesellschaft
- 15) Stowing of Goods in Cointainers and on Flats, Swedish Transport Research Commission
- 16) Apuntes del Seminario: Transportes, una Realidad, su Cambio, Instituto Mexicano Educativo de Seguros y Fianzas, A.C.
- 17) H.M. Dix, Environmental Polution, John Wiley and Sons 1981.
- 18) Memoria " Primera Reunión Nacional sobre Problemas de Contaminación Ambiental".
- 19) Héctor F. Castillo Berthier, La sociedad de la basura, caciquismo en la Cd. de México.
- 20) Apuntes de "La Ingeniería y el Medio Ambiente", Facultad de Ingeniería.
- 21) Héctor F. Castillo Berthier, Residuos Solidos y Gestión Metropolitana.
- 22) Leicester, Fundamentals of Packaging, The Institute of Packaging Brookside Press LTD.
- 23) Packaging and Shipping Guide, Ford Parts and Service Division, Ford Motor Company.
- 24) Shipping Parts identification Label Standards Manual, Supplier Packaging Procurent and Supply Oficce, Chrysler Corporation.

25) Normas Nacionales Utilizadas:

NOM-EE-57-1979

Envase y Embalaje. Identificación de partes cuando se someten a pruebas.

NOM-EE-58-1979

Acondicionamiento para pruebas.

NOM-EE-56-1984

Envase y Embalaje, maderas, tarimas dimensiones.

NOM-EE-62-1979

Método de prueba del plano inclinado.

26) Normas Internacionales Utilizadas:

ISO/DIS 2233, and 8768

Complete, Filled transport packages conditions for testings.

ISO/DIS 2872

Compresion test 1984

ISO/DIS 2247

Vibration set.

ISO/DIS 2876

Packaging, rolling test.

ISO/DIS 2875

Water spray test.