

300617

36.
2 of



UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.**

“ LA INGENIERIA DE EMPAQUE EN MEXICO ”

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICO
AREA PRINCIPAL EN INDUSTRIAL
P R E S E N T A
FRANCISCA MARIA VELEZ DIAZ**

MEXICO. D. F.

1988



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

INDICE

Pág.

INTRODUCCION

CAPITULO I.-VISION GENERAL DE LA ING. DE EMPAQUE

- | | |
|--|----|
| 1.1.-Definición de Empaque | 1 |
| 1.2.-Desarrollo Histórico de la Ing. de Empaque | 2 |
| 1.3.-Organización del Departamento de - Empaque | 5 |
| 1.4.-Los Objetivos del Departamento de - Empaque | 11 |
| 1.5.-Interacción del Departamento de <u>Empa</u> que con otros departamentos | 14 |
| 1.6.-Pruebas de Materiales de Empaque | 16 |

CAPITULO II.-EL EMPAQUE Y LA MERCADOTECHIA

- | | |
|---|----|
| 2.1.-El Empaque como Vendedor Silencioso | 23 |
| 2.2.-Importancia de la Forma, Color <u>tan</u> g
No de un Producto | 28 |
| 2.3.-Finalidad de las Etiquetas | 31 |

CAPITULO III.-MATERIALES DE EMPAQUE

- | | |
|---------------------|----|
| 3.1.-Cartón y Papel | 34 |
| 3.2.-Metálicos | 38 |
| 3.3.-Vidrio | 42 |
| 3.4.-Plásticos | 46 |
| 3.5.-Adhesivos | 50 |

CAPITULO IV.-MAQUINARIA DE EMPAQUE

- | | |
|----------------------|----|
| 4.1.-Despalatizadora | 54 |
| 4.2.-Llenadora | 56 |
| 4.3.-Etiquetadora | 60 |

	Pág.
4.4.-Selladora	63
4.5.-Paletizadora	65
4.6.-Empaquetadora	68
4.7.-Etuchadora	70
4.8.-Aplicadora de Adhesivo	71
CAPITULO V.- LA INGENIERIA DE EMPAQUE EN MEXICO	
5.1.-Materiales más Usados en la Indus---	
tria de Empaque en México	75
5.2.-Normas de Envase y Embalaje	83
5.3.-Mejoras Propuestas a la Ingeniería -	
de Empaque en México	90
CAPITULO VI.-DISEÑO DE UN SISTEMA DE INSPECCION	
DE MATERIALES DE EMPAQUE EN LA IN-	
DUSTRIA VITIVINICOLA. CASO PRACTI-	
CO 1.	
6.1.-Generalidades	93
6.2.-Norma Oficial Mexicana	99
6.3.-Diseño de un Sistema de Inspección--	
de etiquetas y botellas en la Indus-	
tria Vitivinícola	100
CAPITULO VII.-DISEÑO DE UNA LINEA DE EMPOTELLADO.	
CASO PRACTICO 2.	111
CORCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

Debido a la gran demanda de personal capacitado en el área de Diseño de Empaque, sobre todo la gente con conocimientos de ingeniería, se plantea la necesidad de contar con una especialidad dentro de la carrera de Ingeniería Industrial, que aporte los conocimientos indispensables para lograr un buen diseño, que reúna principalmente las características de:

-Atractivo.- que logre distinguir el producto de los similares de la competencia.

-Durable.- que permita conservar el producto en las mejores condiciones hasta su consumo.

-Maneobrabilidad.- Es necesario que sea cómodo de manejar, tanto para el comerciante que lo almacenará hasta su venta como para el cliente que lo transporte hasta el punto de consumo.

-Costo.- El incremento en costo que implica el empaque debe ser razonable. Lograr un buen diseño a un precio justo.

La Ingeniería de Empaque es un área, que día a día, cobra mayor importancia.

No solo es necesario producir un buen producto, que reúna los requisitos de calidad deseados, también es importante el lograr que este buen producto llegue a manos del consumidor en condiciones óptimas. Para conseguir ésto es que los ingenieros de empaque se esfuerzan estudiando nuevos métodos, que permitan a costos razonables, satisfacer las necesidades de un mercado cada vez más demandantes de productos de calidad.

El presente trabajo surge de las inquietudes anteriores y pretende aportar un estudio formal sobre algunos casos particulares del amplio universo de la Ingeniería de Empaque. Esa es la justificación de esta tesis.

Los problemas que se pretenden resolver con este trabajo de tesis son dos:

-¿Cómo elaborar un sistema de inspección de materiales de empaque en la Industria Vitivinícola que reúna las características necesarias para asegurar la calidad del empaque?

-¿Cómo elaborar un sistema para una línea de embotellado, con el fin de que el producto este empaquetado en forma óptima para protegerlo con una adecuada presentación?

De dichos problemas se pueden distinguir - desde un punto de vista metodológico- dos variables para cada uno:

Para el problema 1:

-Variable independiente: El sistema propuesto para inspeccionar materiales de empaque en la Industria Vitivinícola, con el fin de que dichos materiales reúnan las características de calidad necesarias para asegurar un óptimo empaque.

-Variable dependiente: La óptima inspección de materiales de empaque en la Industria Vitivinícola, con el fin de que dichos materiales reúnan las características necesarias para asegurar la calidad del empaque.

Para el problema 2:

-Variable independiente: Un sistema propuesto para una línea de embotellado, con el fin de que el producto esté empaquetado en forma óptima para protegerlo con una adecuada presentación.

-Variable dependiente: El óptimo empaque de las botellas para lograr una buena protección con una adecuada presentación.

De lo anterior se pueden definir los objetivos de este trabajo:

Objetivos Generales:

1.-Diseñar un sistema de inspección de materiales de empa-

que en la Industria Vitivinícola, con el fin de que dichos materiales de empaque reúnan las características necesarias para asegurar la calidad del empaque.

2.-Diseñar un sistema para una línea de embotellado, con el fin de que el producto este empacado en forma óptima para protegerlo con una adecuada presentación.

Objetivos Particulares:

1.-Definir un marco teórico de referencia en el cual se describa la naturaleza de empaque, su función, así como los materiales y maquinaria que se requirieron para su realización.

2.-Establecer las características de la Ingeniería de Empaque en México y las normas empleadas, para evaluar las perspectivas en cuanto a uso de materiales de empaque que se presentan en esta área de la Ingeniería Industrial.

3.-Proponer un sistema de inspección de materiales de empaque en la Industria Vitivinícola, con el fin de que dichos materiales reúnan las características necesarias para asegurar la calidad del empaque.

4.-Proponer un sistema para una línea de embotellado, con el fin de que el producto este empacado en forma óptima para protegerlo con una adecuada presentación.

La tesis está estructurada de la siguiente manera:

De los capítulos 1 al 4 (que pretenden lograr el primer objetivo particular) describen una visión general de la Ingeniería de Empaque, la importancia del empaque y la mercadotecnia, así como los materiales y la maquinaria de empaque.

En el capítulo 5 (Con el cual se consigue el segundo objetivo particular) se describe la situación general de la ingeniería de empaque en México.

En el capítulo 6 se realiza un estudio sobre un caso práctico en el cual, en base a los principios teóricos antes establecidos, se pretende diseñar un sistema de inspección de materiales de Empaque en la Industria Vitivinícola. (Este capítulo corresponde al tercer objetivo particular antes mencionado).

En el Capítulo 7 se efectúa un estudio de un caso práctico en el cual se pretende diseñar una línea de embotellado (Corresponde al cuarto objetivo particular).

Por último se señalan las conclusiones de ésta tesis.

CAPITULO I

VISION GENERAL DE LA INGENIERIA DE EMPAQUE

1.1.-Definición de Empaque.

El empaque se define como un protector de buena presentación que resguarda directamente al producto para que llegue a manos del consumidor final en condiciones óptimas.

La ingeniería de empaque involucra una serie de actividades que van desde la planeación del producto, diseño, pruebas, etc., hasta la producción de la caja o la envoltura.

Existen dos tipos básicos de empaquetado:

- a) El empaquetado protector.

El principal objetivo del empaquetado protector, es como su nombre lo indica, el de suministrar protección, control de cantidad o tamaño de la unidad y proporcionar un medio adecuado de contener el material durante el traslado a su almacenamiento. El empaquetado protector puede consumirse o ser usado de nuevo.

- b) El empaquetado decorativo.

Cuando se requiere de un empaquetado para proporcionar atracción de venta, puede clasificarse como decorativo.

El empaque además de cumplir con las funciones de proteger al producto, será un instrumento eficaz para crear el deseo de compra en el posible consumidor.

Existen tres motivos principalmente para empacar un producto, los que a continuación se mencionan:

- a) Un motivo operativo para empacar un producto es con el fin de protegerlo en su ruta del fabricante hasta el último consumidor y, en algunos casos, durante su vida con el cliente. En-

comparación con los artículos no empaçados, los empaçados están en general más limpios y son menos susceptibles a pérdidas por evaporación, caída o a pérdida de sus características. El empaque ayuda a identificar el producto evitando con ésto que sea reemplazado por artículos similares de la competencia.

b) El empaque debe también formar parte del programa de mercadotecnia de una compañía. un empaque puede ser la única manera con que una compañía puede diferenciarse de otros existentes en el mercado. Además el cambio de empaque es un recurso, -- que requiere de poca inversión, para dar la imagen de que el producto ha mejorado.

c) La gerencia puede envasar un producto de tal manera que aumenten sus posibilidades de utilidad. Una envoltura puede ser tan atractiva que los clientes estén dispuestos a pagar más, solo por obtener un empaque especial, aún cuando el aumento en el precio exceda el costo adicional del empaque. Además un aumento en la facilidad de manejo ó una reducción en las pérdidas por daños disminuirá los costos.

1.2.-Desarrollo Histórico de la Ingeniería de Empaque.

La necesidad de crear un empaque adecuado para los productos, surge en el preciso momento en que se realizan los primeros intercambios comerciales.

En un principio, las primitivas sociedades eran autosuficientes, consumían lo que producían, por lo que para transportar los productos que satisfacían sus necesidades bastaba con una va sija o cesta con las que llevaban los artículos adquiridos a sus casas.

Más adelante, al realizarse permutas con otras aldeas ya -

no fué suficiente con vasijas, sino que se hizo necesario crear otros recipientes que permitieran que los productos llegaran a otros puntos en las mejores condiciones posibles con los medios a su alcance, por lo que se empezaron a usar sacos, recipientes de barro ó metal de más capacidad, etc.

Con el desarrollo de los medios de locomoción, el transporte de mercancías se facilitó, lo que repercutió en un incremento del comercio, ya se utilizaban en gran escala materiales de empaque como el cristal, metal, cajas de madera, etc.

Con la Revolución Industrial, surge ya la necesidad de encontrar medios apropiados que garantizaran en cierta manera que los productos llegaran al consumidor final en buen estado. Los empaques diseñados en esta época, eran con el único y exclusivo fin de salvaguardarlos, la presentación no era un factor muy importante desde el punto de vista mercadotécnico.

Al desarrollarse la tecnología de los plásticos, la ingeniería de empaque sufre un cambio drástico. Con el plástico es posible reducir los costos hasta en un 50%, sin contar el impacto que supuso para las áreas de mercadotecnia esta presentación tan novedosa.

Para el consumidor es más atractivo comprar un envase de plástico, que es irrompible y más fácil de transportar y manejar que uno de cristal.

Desde los años treinta, se empiezan a hacer pruebas de laboratorio más formales para alcanzar los objetivos de calidad fijados, éstas se van perfeccionando día a día con lo que los avances en ésta área son constantes.

Desde 1981 hasta la fecha, vivimos en tiempos de recesión,

pero según estadísticas, los materiales de empaque se han seguido vendiendo en los mismos niveles que en 1980, muy pocos de los materiales usados para éste fin han sufrido cambios drásticos.

Los empaques flexibles, vidrio, plástico y la mayoría de los contenedores, muestran un aumento promedio de 6% o más, los aerosoles y metálicos, al menos presentaron un crecimiento del 2.9% y el 1.3% respectivamente.

El papel y los contenedores de cartón descendieron a cerca del 5.0% entre 1980-1981.

Los empaques de metal enfrentan una seria competencia con los plásticos y el vidrio. Los efectos de ésta competencia se pueden observar al ver que el 1.3% que el metal decreció fue el mismo porcentaje que se incrementaron los materiales plásticos.

Hoy en día, el consumidor está muy concientizado en el momento de la compra, tiende a cuidar más de su economía que en otros tiempos, por lo que el ingeniero debe crear empaques que cumplan con los cometidos de precio, buena presentación y calidad. Ejemplo de esto pueden ser los empaques asépticos de jugos de frutas llamados "botellas de papel" y también las bebidas empaçadas en recipientes de plástico flexibles. Ambos ofrecen ventajas al consumidor (más barato, fácil de transportar, etc.), ahorros al ingeniero de empaque y la oportunidad de innovación.

El consumidor es atraído por las ventajas de éstos empaques. Los jugos pueden permanecer en buen estado, hasta por un año sin refrigeración y sin contaminarse el producto. Los empaçadores se benefician de éstos contenedores, ahorrando dinero en costos de producción por espacio, y también costos de energía.

Los contenedores que se pueden reciclar, especialmente el-

vidrio y el metal, se espera que en el futuro tengan una gran influencia en los mercados de empaque.

El campo del empaque considerado como un todo, ha estado creciendo tanto como todas las industrias manufactureras. A pesar de que todas las industrias han sido afectadas por las crisis actuales de la economía, la industria del empaque continúa su desarrollo creativo de nuevas ideas, renovando las formas tradicionales. Los próximos cinco años el empaque se convertirá en uno de los sectores más estables e innovativos de la economía.

1.3.-Organización del Departamento de Empaque.

Es difícil describir todas las obligaciones del Departamento de Empaque ya que los deberes en cada compañía son tan variados como los diferentes problemas que deben ser resueltos cada día.

Un típico organigrama del Departamento de Empaque es como el mostrado al final de éste subcapítulo.

Sección de Contenedores.- Se encarga de todos los materiales de empaque para proteger el producto.

-Prepara el empaque de protección para transportar al producto, que será introducido a mercado de prueba o al mercado nacional. Esto incluye cartón, burbujas de empaque, cajas de empaque, etc.

-Prepara empaque nuevo o revisa el ya existente para todos los productos.

-Realiza pruebas de embarque, transporte y fatiga de empaque para asegurar que todo el empaque es el adecuado para que el producto llegue en condiciones óptimas al comprador.

-Hace todos los dibujos y modelos necesarios para obtener

una buena presentación.

- Coordina el desarrollo con ventas, mercadeo, producción y el departamento técnico.

- Diseña empaques promocionales en cooperación con ventas y producción.

- Evalúa las pruebas del empaque promocional.

- Efectúa pruebas para investigar si la tinta usada es la adecuada, trabaja con determinados estándares de color.

- Mantiene un archivo de nuevos materiales para diseñar los empaques exterior e interior.

- Revisa los costos de empaque y crea programas para la reducción de los mismos.

Sección de Desarrollo: El empaque principal.

- Prueba y evalúa las distintas alternativas de empaque para nuevos productos y también revisa las nuevas fórmulas para los productos existentes.

- Selecciona material para todos los empaques. (Botellas,--tubos, etc.).

- Realiza pruebas de empaque del producto.

- repara pruebas de laboratorio.

- Proporciona los ejemplos para establecer aplicaciones específicas del envase.

- Realiza pruebas competitivas con otros productos requeridas por el director de empaque.

- Revisa los equipos y métodos que usan otros laboratorios para realizar pruebas que sean competitivas con las que efectúan las empresas de la competencia.

- Arregla las pruebas piloto para nuevos empaques.

- Efectúa pruebas de empaque con las alternativas propues--

tas.

-Se mantiene informado de las nuevas técnicas.

Sección de Investigación.

-Busca nuevas ideas y conceptos de empaque, así como las -
posibles aplicaciones de la compañía.

-Ejecuta pruebas y evaluaciones de nuevos materiales (plás-
tico, aluminio, etc.).

-Se mantiene en contacto con las áreas científica y técni-
ca para la posible aplicación de éstos conocimientos en el empa-
que.

-Evalúa los diseños propuestos.

-Evalúa si los nuevos empaques y contenedores cumplen con-
las condiciones requeridas por el director de empaque.

-Revisa los datos de costos y los avances del programa de-
reducción de los mismos.

-Se mantiene en contacto con las otras áreas corporativas.

-Se mantiene informado sobre todos los nuevos materiales -
de empaque, así como la tecnología del mismo.

-Estudia y recomienda los estándares de empackado.

-Realiza auditorías periódicas al área de empaque.

-Coordina nuevos desarrollos con ventas, mercadeo y produ-
ción.

-Evalúa los sistemas de manufactura del empackado, así co-
mo los sistemas de ensamble para asegurar que los puntos están--
dar establecidos con los adecuados.

-Prepara e implementa pruebas de los estándares de empacka-
do.

Sección de Especificaciones.

-Prepara e implementa las especificaciones descriptivas y

los dibujos mecánicos de todos los empaques, así como los componentes de los mismos.

-Prepara o implementa las especificaciones aprobadas por -- la gerencia del producto y los departamentos legal y médico.

-Mantiene la unión con mercadotecnia, producción, compra-- y los departamentos de servicio técnico, en la revisión y aprobación de las especificaciones de empaque.

-Mantiene un archivo de datos técnicos, dibujos, diseños, etc

-Actúa como intérprete de las especificaciones de empaque.

-Distribuye las pruebas de los estándares para los materiales de empaque a las fuerzas de venta a través del departamento -- de compra.

-Mantiene una exhibición de productos competitivos.

-Mantiene libros maestros de especificaciones, actualiza -- constantemente estos libros, además de registrar las proposiciones legales.

-Lleva a cabo auditorías periódicas para asegurarse de que se siguen las especificaciones estipuladas.

Sección de Empaques de Presión y Proyectos Especiales.

-Prueba y evalúa todos los empaques de presión, aire comprimido y sistemas mecánicos.

-Prueba las válvulas y sistemas activadores para los empaques de presión, evaluando su función, fatiga, evacuación, bloqueo, etc.

-Designa los materiales para todos los empaques de presión-- envases metálicos, unidades de presión de plástico y de cristal,-- válvulas, cierros, etc..

-Evalúa y prueba los sistemas de aspiración y distribución--

de los empaques de presión.

-Evalúa y prueba medios mecánicos (no gaseosos) para proveer de presión al empaqueo, bombeo, etc..

-Prueba y evalúa sistemas para separar el producto del propulsor.

-Realiza pruebas de conducta del empaque con respecto al producto. Estabilidad en el empaque en aerosol y en los empaques de presión.

-Efectúa estudios sobre modelos de pulverizadores e investiga sobre la fatiga con usos simulados en sistemas de válvulas.

-Realiza estudios metalúrgicos sobre la corrosión y los efectos adversos en los componentes metálicos, también efectúa evaluaciones físico-químicas en componentes no metálicos.

-Mantiene relación con los grupos que formulan, seleccionan y evalúan los sistemas de propulsión.

-Efectúa los arreglos para las pruebas de consideraciones de flamabilidad y otros aspectos similares regulados por la ley.

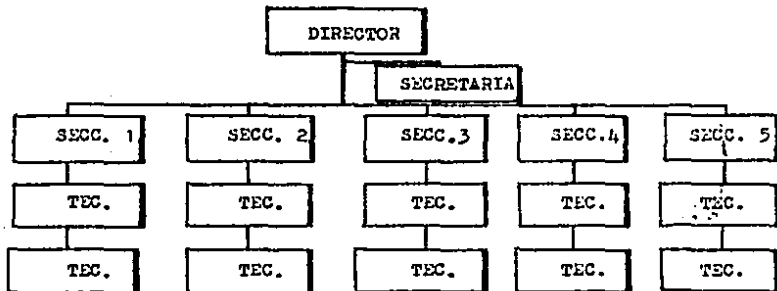
-Implementa y ejemplifica consideraciones de flamabilidad y otros aspectos similares a cerca de las aplicaciones de los empaques de presión.

-Efectúa estudios técnicos en todas las áreas de empaque como lo requiere el director de ésta área.

El departamento de empaque debe mantenerse informado sobre todas las innovaciones que surgen en éste campo todos los días.- Su conocimiento sobre los materiales y procesos hace posible la versatilidad de las compañías para poder modernizarse y permanecer en el mercado de competencia. Hoy en día el público presiona sobre la ecología, seguridad de los empaques, nuevas leyes de --

etiquetado, etc., por lo que se precisa de personas capacitadas - para atender las necesidades del consumidor y poner en sus manos - un buen producto.

Organigrama Típico de un Departamento de Empaque



SECC. 1.-Sección de Contenedores

SECC. 2.-Sección de Desarrollo

SECC. 3.-Sección de Investigación

SECC. 4.-Sección de Especificaciones

SECC. 5.-Sección de Proyectos Especiales

TEC. .-Técnicos

1.4.-Los objetivos del Departamento de Empaque.

Es difícil enumerar los objetivos específicos de cada departamento de empaque, pero se señalarán sus propósitos prácticos, que son comunes a todas las compañías.

Dichos propósitos estriban básicamente entre los objetivos:

a) La propia protección del producto.- Ningún producto, -- salvo raras excepciones, es desarrollado para un empaque en especial; el empaque es siempre diseñado para el producto, como un traje es cortado para un tipo de persona específico. Para proteger un artículo deben de ser tomadas en cuenta muchas consideraciones, si el producto es sólido, líquido, crema, polvo ó una combinación de los anteriores.

A menudo el producto aceptará una clase de material en particular y no otro. El equipo de empaque está constantemente en la búsqueda de la combinación óptima. Algunas de las preguntas que deben ser contestadas para lograr los objetivos antes mencionadas son:

1.-¿Es el material de empaque lo suficientemente fuerte para soportar la maquinaria de producción y la maquinaria del producto?.

2.-¿Es el material lo suficientemente fuerte para proteger el producto durante el proceso de empaque, manipulación y embarque?.

3.-¿Será el empaque lo suficientemente fuerte para proteger el producto en todas las condiciones, contra el ataque de -- insectos, roedores y otros tipos de contaminación, durante el -- embarque, almacenaje y distribución?

4.-¿Soportará el empaque el uso del consumidor en condicio

nes tanto normales como anormales?.

b) El empaque usado como atractivo de compra.

Es difícil de creer que en algún tiempo el empaque sólo -- era usado como un recipiente que transportaba el producto del -- fabricante al consumidor. Hoy en día, el empaque por sí mismo de be inducir al consumidor para adquirir el producto. Es importante en nuestra época que el empaque sea diseñado para lograr que el comprador quiera poseer el artículo para darle al empaque otros usos.

El equipo de empaque no es sólo el responsable de la apariencia del empaque, ellos contribuyen a diseñarlo de la manera más atractiva. En éste departamento se reciben los impresos que deben ir sobre el empaque, las gamas de color y las especificaciones generales de la forma que otros departamentos han sugerido. En base a todos éstos aspectos, dictados por otras áreas, se determina cual es la forma de empaque más práctica teniendo en -- cuenta las condiciones del área de producción, manejo de materiales, ventas y el uso que el consumidor va a darle al producto.

¿Tendrá el producto una forma cómoda de abrirse?, ¿se resbalará?, ¿podrá la forma escogida ser fácilmente fabricada en -- moldes?, ¿es fácil de usar el producto con el envase diseñado?.- Por ejemplo, es importante que el consumidor pueda controlar la cantidad que desea usar. Las cremas de algunas marcas, pueden -- ser aplicadas de una manera sencilla, con solo presionar el envase.

Otros factores que conciernen al área de empaque son:

-Determinar cuando la etiqueta debe ser usada sobre el en-

vaco o cuando debe ser pintada directamente sobre él mismo.

-Debe prestarse atención especial sobre el diseño del tapón. Es importante que sea fácil de abrirse y que armonice perfectamente con el color y la forma del envase.

-Decidir con el departamento de ingeniería que maquinaria realizará el trabajo de producción de la manera más económica y eficiente.

El departamento de empaque vive con la presión de los costos. Es importante conocer la mejor manera de hacer que la compañía obtenga un margen de utilidad adecuado; es indispensable ésto sobre todo cuando el departamento de producción está realizando estudios para adquirir nueva maquinaria. El departamento de empaque debe analizar si realmente es necesaria la inversión en equipo o si la maquinaria ya existente puede ser adaptada para satisfacer las necesidades de la producción de empaques.

La meta del departamento es lograr que todas las operaciones se puedan realizar automáticamente hasta donde sea posible. Cualquiera que sea la decisión que se tome el ingeniero de empaque debe tener siempre en mente los costos.

El control de calidad del empaque (capacidad, peso, etc.) durante la producción es un aspecto primordial para lograr un buen producto por lo que es recomendable incluir en la maquinaria de empaque equipo de inspección automática o semi-automática

Algunas otras consideraciones a ser tomadas en cuenta son:

1.-¿Cómo estarán dispuestos los empaques en la línea, de manera que ocupen el espacio óptimo?.

2.-Es necesario que la maquinaria pueda intercambiarse para fabricar los distintos tamaños de producto que se venden en -

el mercado, sin perder por ésto mucho tiempo de producción.

3.-Controlar el medio ambiente para cumplir con los requisitos de esterilidad y temperatura exigidas por las disposiciones gubernamentales.

4.-Calcular todos los costos cuidadosamente en todos los pasos de producción, para que se encuentren dentro de los rangos óptimos y así lograr la máxima utilidad.

5.-Realizar estudios frecuentes para optimizar las operaciones. Por ejemplo: algunos productos requieren de dos etiquetas, una en la parte anterior y otra en la posterior; si las dos operaciones de etiquetado se realizan simultáneamente el tiempo de producción se reduce notablemente. Como en el ejemplo anterior existen infinidad de tiempos en el proceso de producción -- que se pueden disminuir, logrando con ésto, un ahorro de tiempo que se traduce en un aumento en el porcentaje de las utilidades.

1.5.-Interacción del Departamento de Empaque con otros Deptos.

El ingeniero típico del área de empaque es una persona familiar para cada uno de los departamentos que forman la compañía

Durante el transcurso de su trabajo tiene que estar en contacto con las fuerzas de ventas, el personal de publicidad, el de compras y los integrantes de mercadeo.

El ingeniero de empaque reporta al departamento de nuevos productos las ideas generadas por los departamentos antes mencionados, revisa con control de calidad para actualizar las normas, además de visitar al departamento de ingeniería. También discute con los departamentos médico y legal todos los aspectos involucrados en las operaciones de empaque.

Para el departamento de empaque la acción comienza cuando-

la compañía decide lanzar un nuevo producto estrella. El departamento de nuevos productos es el iniciador de las labores. Cuando se piensa en el lanzamiento del producto, las personas de ventas realizan estudios de mercado para juzgar las posibilidades que tendrá el artículo. También son estudiados los aspectos legales, de calidad, salud y los posibles usos que se le podrán dar al producto. Miles son los factores que deben ser analizados por la gerencia, ventas, publicidad, etc.. Cuando se toma la decisión un nuevo producto ha nacido.

En muchos casos, el departamento de empaque es llamado por el departamento de nuevos productos desde el primer momento en que el artículo es considerado como una posibilidad. De esta manera el departamento de empaque, que ha trabajado en el proyecto desde su inicio, cuando la decisión final es tomada, ya tiene elaboradas las recomendaciones necesarias para obtener un contenedor adecuado.

El grupo de empaque realiza las funciones de enlace entre todos los departamentos involucrados. Con el objeto de lograr las metas que se han fijado para el nuevo producto, ellos deben de obtener la cooperación de todas las personas interesadas en la compañía. Es necesario que todos los relacionados con el nuevo producto estén capacitados para tomar en consideración las obligaciones de compras, los problemas de producción, control de calidad, tráfico y manejo de materiales. Algunas veces el trabajo de empaque consiste en insistir para que todos los que participan en un proyecto se coordinen.

El equipo de empaque debe estar atento para ser un efectivo enlace entre los grupos de la planta y los de mercadeo. Es im

portante que estén capacitados para exponer las razones que moti-
van un cambio de empaque, ante un comité que no esté muy conven-
cido de las ventajas que ofrece el cambio.

En contraste con los comités de empaque, donde se concen-
tra una gran cantidad de conocimientos que sólo pueden ser usa-
dos en las negociaciones, el ingeniero de empaque en su papel de
coordinador puede moverse directamente en busca de la solución -
de cualquier problema. Los miembros de los comités de empaque y-
los directores de los departamentos, pueden dar asistencia y con-
sejo en las decisiones, pero en última instancia los resultados-
son producto del esfuerzo individual de los grupos que partici-
pan en el proyecto.

El equipo de empaque debe tener en mente que sólo si en-
cuentran un nuevo medio para reducir los costos de un empaque --
vencerán la resistencia que se opone al cambio.

El ingeniero de empaque requiere de la difícil cualidad de
tener la persistencia de un buen vendedor para convencer a otros
de que su punto de vista es el correcto para poder efectuar los-
cambios que considere necesarios.

1.6.-Pruebas de Materiales de Empaque.

Existen diversas pruebas que auxilian al ingeniero de emp-
aque a seleccionar los materiales más adecuados para cada propósi-
to en específico.

1.6.1.-Prueba de tensión y elasticidad. (Fig. 1)

La máquina de prueba consiste en unas grapas que sostienen
la muestra del material. Gradualmente se incrementa la carga so-
bre el espécimen hasta que éste se rompe, entonces unos indicado

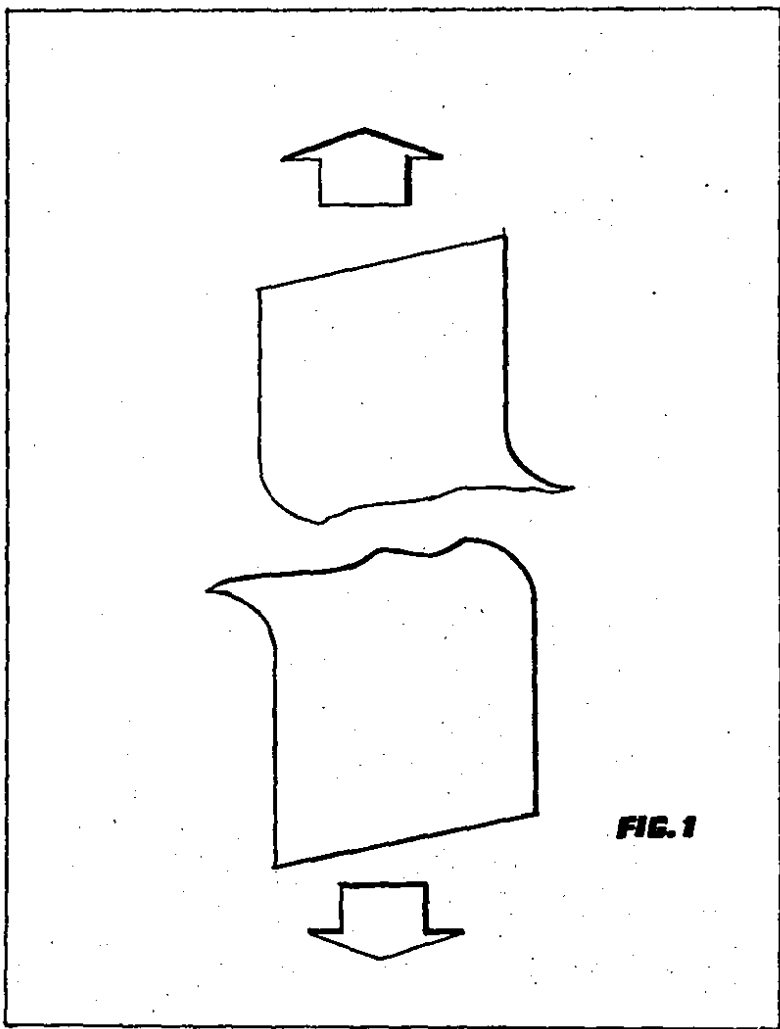


FIG. 1

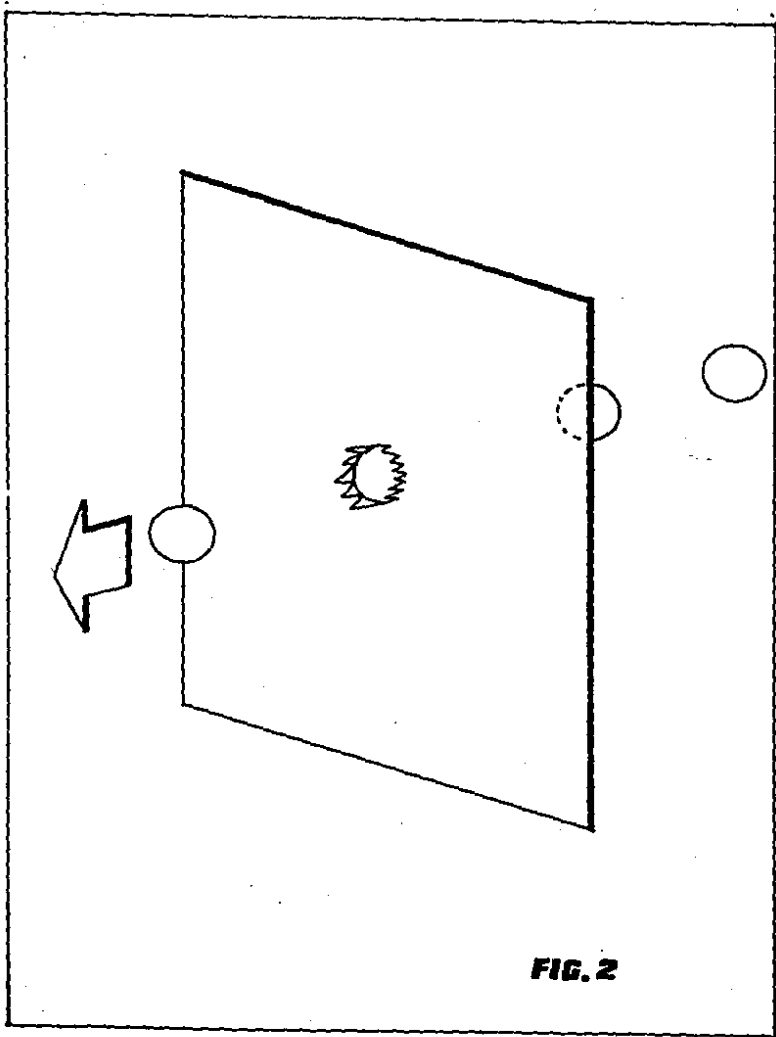


FIG. 2

res muestran la carga y el valor del alargamiento.

Para llevar a cabo la prueba, las muestras medidas y calibradas dentro de la máquina de pruebas son engrapadas y se les somete a fuerzas hasta que se rompen.

La fuerza de tensión es comúnmente reportada en unidades de libras/pulgada.

Para las películas de material las unidades usadas son---- libras/pulg.² de la sección de área cuadrada original.

Podemos entender, como fuerza de tensión a la fuerza necesaria para lograr romper el material.

La elongación es la cantidad de material que se alarga antes de romperse.

Los valores reportados en ésta prueba son usados principalmente para las bolsas de trabajo pesado. Un valor elevado de elongación es un índice de dureza, ya que indica que absorbe mucha energía antes de romperse.

1.6.2.-Prueba de fuerza de impacto. (Fig. 2)

Para medir la fuerza de impacto en papeles, cartones y películas, normalmente se usa un péndulo que gira formando un arco y atraviesa la muestra.

La prueba se basa en medir la diferencia existente entre la energía potencial del péndulo cuando gira al máximo antes de romper el espécimen y la energía potencial del mismo después de haber atravesado el material. Esta diferencia de energía potencial es definida como la fuerza de impacto y es reportada en unidades de Kg/cm., se usa para predecir la resistencia del material a romperse por caídas.

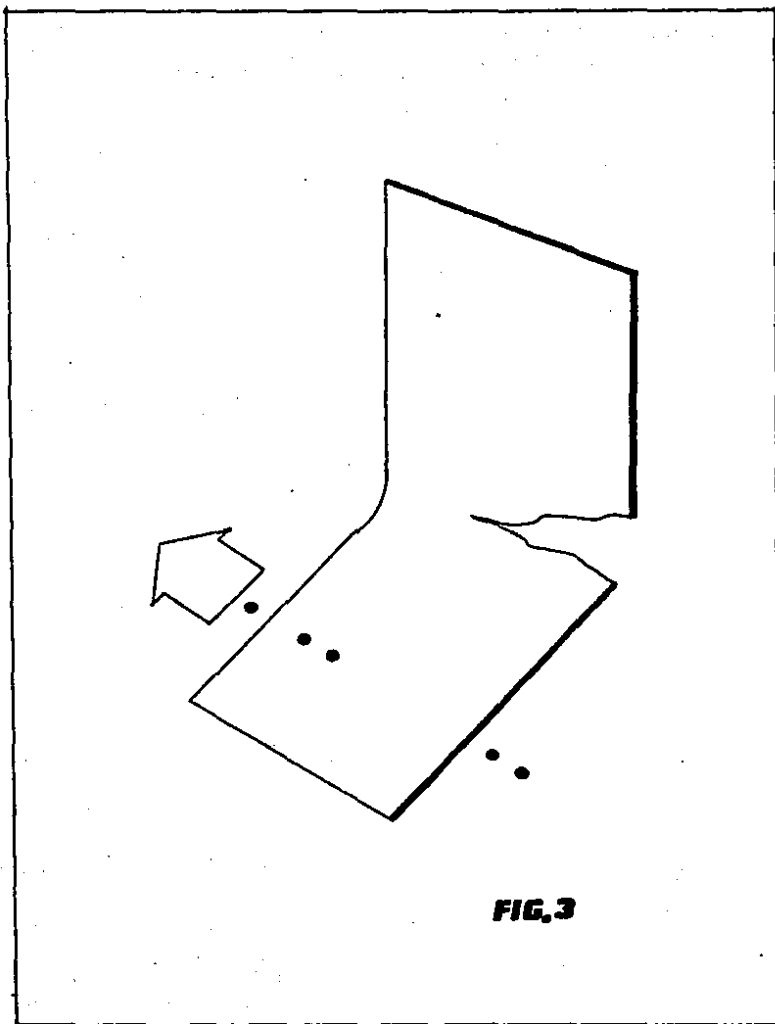


FIG. 3

1.6.3.-Prueba de ruptura. (Fig. 3)

El probador de ruptura tiene una grapa fija y otra móvil - en un péndulo.

El procedimiento es el siguiente:

El péndulo, que es sostenido en una posición elevada, se suelta, entonces una escala registra el arco que describe el péndulo cuando oscila.

Las muestras del papel o película se engrapan dentro del probador y se marca cuando se empieza a romper, es entonces cuando la grapa del péndulo se suelta.

El arco que describe el círculo es proporcional a la fuerza de rompimiento de la muestra.

La calibración del arco nos dá la fuerza de rompimiento; - que es la fuerza necesaria para continuar rompiendo la muestra - después de que la marca se ha hecho.

1.6.4.-Prueba de transmisión de gas. (Fig. 4)

Para medir la transmisión de gas, se construyen celdas especiales. Una muestra de película, se engrapa dentro de la celda empezando el gas a fluir a través de la cámara en ambos lados de la película.

El gas de prueba sólo es admitido en un lado de la muestra mientras que el gas del otro lado es evacuado, empezandose a --- transmitir de un lado a otro en un lapso de tiempo determinado.

Usando la geometría de la celda y de la muestra de película, con la presión y la temperatura medidas en la prueba de gas - en la que se permeabilizó la muestra, se calcula la transmisión - de gas.

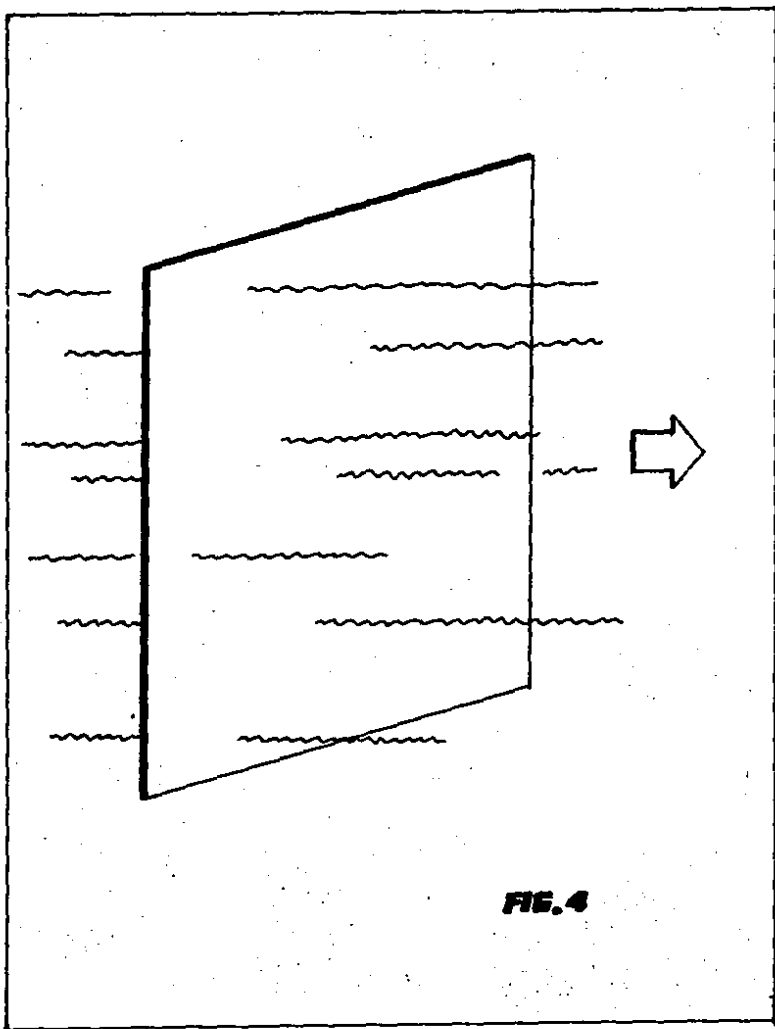


FIG. 4

La permeabilidad de gas puede ser reportada en centímetros cúbicos de gas que atraviesan un metro cuadrado de película en veinticuatro horas, cuando la diferencia de presión en un lado de la película es de una atmósfera mayor que el otro lado a temperatura específica.

Los rangos de transmisión de gas son vitales para los empaques de vacío.

1.6.5.-Prueba de fuerza de explosión.

La prueba de explosión consiste en engrapar el espécimen (papel, cartón, cartón corrugado, etc.) sobre un diafragma de corcho que contiene fluido hidráulico (glicerina). Activando el fluido con una bomba se expande el diafragma hasta que la muestra se rompe. La presión a la cual se produce la ruptura es medida por un tubo de Bourdon. El resultado se expresa en Lb/in.^2 , --Kg/cm.^2 La prueba mide la combinación de la fuerza de tensión y la elongación.

Esta prueba es de gran importancia como una especificación de compras y es requerido por empaques regidos por estrictas reglas.

1.6.6.-Prueba de brillo.

El brillo se mide en un instrumento que tiene una luz incandescente y un receptor fotosensible.

La luz resplandece en la muestra en un ángulo determinado. Algo de esta luz es reflejada en el receptor fotosensible. La fracción de luz que es reflejada en la muestra es denominada brillo. Este es uno de los factores más considerados en el área de mercadería.

1.6.7.-Pruebas de embarque.

Las pruebas de embarque de empaque han sido establecidas substancialmente en años recientes, éste procedimiento es otro paso para el desarrollo de la tecnología de empaque. El procedimiento propuesto por ASTM (American Society for Testing and Materials), consiste en pruebas combinadas de 14 formas distintas para simular los ciclos de distribución.

Por años, los ingenieros de empaque, simulaban los embarques en el laboratorio. Pero los resultados obtenidos no eran confiables ya que pruebas realizadas con el mismo tipo de equipo en distintos laboratorios, producían resultados diferentes. Estos experimentos marcaron el inicio de la evolución de procedimientos para la evaluación de embarques y consistían en numerosos prototipos de contenedores de embarque, los cuales eran enviados a ciclos de distribución que pretendían duplicar los reales. Cuando llegan al punto final, los contenedores se evaluaban según el daño sufrido.

Estas pruebas tienen la desventaja de considerar cada operación como un fenómeno independiente. Por ejemplo, un conjunto de pruebas definen la vibración, otras compresión y unas otras describen las pruebas de caída.

La razón para que no se hubieran hecho pruebas secuenciales era que los conocimientos en ingeniería a cerca del embarque estaban muy dispersos. Esta situación mejoró notablemente cuando se crearon una serie de reportes, los cuales cuantificaban las características que rodean al embarque.

Estos reportes dieron las herramientas adicionales para --

construir pruebas secuenciales de laboratorio. Pruebas repetitivas se desarrollaron y de ésta manera se pudo cuantificar el progreso que se estaba llevando a cabo en el área de embarque. En poco tiempo el desarrollo del empaque de protección se elevó del nivel de arte al de verdadera ingeniería.

El método propuesto de proembarque define 14 pruebas secuenciales. Cada una de ellas estudia un ciclo diferente de distribución, se realizan pruebas individuales que imitan la secuencia real del transporte. Las pruebas se realizan en una atmósfera estándar de 73.4 °F (23°C), 50% de humedad relativa, a menos de que se especifique para cosa. Ninguna de éstas pruebas se realizan en productos sin empaquetar ó productos frágiles.

Las pruebas de embarque ofrecen amplias posibilidades para la reducción de costos, ya que evitan que los productos tengan que ser devueltos por los últimos consumidores por no haber cumplido con los requisitos de calidad.

Distribución de Ciclos

- 1.-Programa general.
- 2.-Control especial del medio -se usan especificaciones-
- 3.-Prueba de embarque, arriba de las 100 libras.
- 4.-Transporte de motor sobre las 100 libras (45.4 Kg) o paletizadas.
- 5.-Prueba de transporte con motor o paletizada.
- 6.-Prueba de transporte de motor, unida o paletizada.
- 7.-Prueba de ferrocarril, solo con carga de vagón. Se aplican cargas de compresión.
- 8.-Prueba de ferrocarril solo con carga de vagón. Unida o paletizada.

9.-Prueba de transporte de ferrocarril y de motor. Sin unirse o paletizarse.

10.-Prueba de transporte de ferrocarril y de motor. Unida o paletizada.

11.-Prueba de ferrocarril TOFC (prueba de trailers sobre un vagón) y COFC (prueba de contenedores sobre un vagón).

12.-Prueba de transporte por motor sobre las 100 libras. Unida o paletizada y pruebas de aire.

13.-Prueba de transporte con motor sobre las 100 libras y--prueba de aire sin estar unida o paletizada.

14.-Pruebas de almacén.

Las pruebas de preembarque constituyen una herramienta útil para la reducción de costos, ya que al estudiar la forma más efectiva para el transporte de productos se evitan cuantiosas --pérdidas por desperdicio. Además logrando que el producto llegue en condiciones óptimas al consumidor final se consigue una imagen de marca que ayuda a vender el producto por sí mismo.

CAPITULO II

EL EMPAQUE Y LA MERCADOTECNIA

2.1.-El Empaque como Vendedor Silencioso.

El estudio del empaque, representa una variedad de funciones en las empresas para hacer factible la venta de un producto cualquiera que sea su ramo comercial o industrial.

Tanto en funcionamiento como en apariencia, los envases - por unidad para venta directa a los consumidores, tienen una -- gran variedad de usos: cajas plegadizas, cajas de cartón corrugado y bolsas de plástico, que permiten transportar productos - líquidos, semi-sólidos, sólidos y gelatinosos.

Cuando se dice que un envase debe ser protector, se refiere a que la calidad de los productos que se empaacan no debe disminuir durante las etapas que siguen, después de ser producidos o sea, desde el almacenaje en la fábrica hasta la entrega al -- consumidor final.

La función del empaque en éste aspecto es fundamental, ya que una vez que salen al mercado, el empaque deberá actuar como barrera, evitando el deterioro del producto hasta que sea consumido. Incluso debe ser protector de manejo inadecuado, choques, presiones, etc.. También debe actuar como repelente a cualquier contaminación ambiental, gases o insectos, debe tener resistencia a la luz, aire y a la humedad; un aspecto muy importante, - es que mantenga cierta seguridad a violaciones por fácil acceso al contenido.

En términos generales, cuando el empaque cumple con éstos

requisitos, se convierte en el mejor vendedor silencioso por--- todas las funciones descritas anteriormente, incluso algunas em precas lo utilizan como trampolín publicitario y promocional de sus productos, pues orientan más sus campañas hacia los méritos del envase que a los artículos por sí mismos, por ejemplo, las- marcas de cerveza quita-pon, abre-solo. Si a esto agregamos que algunos productos, especialmente los de concumo, se les dé una- utilidad adicional obtendrán una mayor participación en el mer- cado.

Resumiendo lo anterior, se puede decir, que un empaque de- berá ser el más adecuado con relación al producto, si se consi- guen los objetivos de fácil de usar, manejar, almacenar, y so- bre todo dar una buena imagen de calidad serán mayores los indi- ces de probabilidad de éxito hacia la captación del mercado.

Políticas y estrategias del empaque.

Cambio de Empaque.-El decidir si se ha de cambiar un empa- que, y si es así, cuando hacer el cambio, son problemas relacio- nados. Actualmente, la tendencia general es a favor del cambio. Se puede decir que la gerencia tiene dos motivos para conside- rar la innovación del empaque: combatir una disminución en las- ventas o un deseo de ampliar el mercado atrayendo nuevos grupos de consumidores.

En forma más específica, una empresa quizás quiera corre- gir una característica mala del envase actual o tomar ventaja-- de materiales nuevos. Algunas compañías cambia. sus envases pa- ra ayudar en el programa de promoción de la empresa. El envase- nuevo debe usarse como un atractivo especial para la publicidad de lo contrario, los envases viejos pueden deteriorar su imagen.

Envasado de la línea de productos.-Una compañía tiene que decidir si debe diseñar un envase parecido a todos sus productos.

El envase familiar es un envase idéntico para todos los productos o sólo alguna característica común en todos los envases. La evaluación de la gerencia respecto del envase familiar es semejante a la que hace respecto de las marcas de la familia. Cuando se agregan productos nuevos a la línea, los valores de promoción asociados con los productos anteriores se extienden a los nuevos. Por otra parte, sólo debe usarse ésta estrategia cuando los productos tienen un uso relacionado y calidad similar.

Envasado de reuso.-Otra estrategia que debe de considerarse es la del envase que puede volver a utilizarse. ¿Debe diseñar la compañía un envase que puede servir para otros propósitos después de consumir el contenido original? Los vasos que contienen mole pueden usarse después para jugos de frutas. Los envases de crema de cacahuete, de jalea y mermelada son buenos para guardar sobantes o pueden usarse para el envasado casero. El empaque de reuso debe estimular las compras repetitivas. Si una persona compra cierta marca de chocolate en polvo para poder reunir un juego de latas, y una vez que las tiene, cambia a otra marca, la estrategia de propósito doble no tuvo éxito para el fabricante.

Envasado múltiple.-Durante muchos años ha habido la tendencia hacia el envasado múltiple, o sea, la práctica de colocar varias unidades en un envase. Las sopas deshidratadas, el aceite para el motor, cerveza, pelotas de golf, herrería de ---

construcción, chocolates, toallas y muchos otros productos, se presentan en unidades múltiples. Gran cantidad de pruebas han comprobado que el envase múltiple aumenta las ventas totales de un producto. El envase múltiple también puede ayudar a introducir productos nuevos y a ganar la aceptación por parte de los consumidores.

Es responsabilidad de los equipos de mercadotecnia y empaque asegurarse de que su artículo tiene el mejor empaque posible para reforzar las estrategias de mercadotecnia a un costo razonable.

La importancia del empaque es un factor clave para la motivación de compra del consumidor, ya que es la representación física de la marca.

Para encontrar el mejor empaque posible, el criterio de empaque debe ser el siguiente:

- 1.-El empaque debe asegurar que es un buen protector del producto.
- 2.-El empaque debe ser funcional, dando al consumidor facilidades de uso.
- 3.-El diseño del empaque debe de estar de acuerdo con las estrategias de marca. Es importante que sea atractivo, distintivo, que por sí mismo cause un gran impacto.
- 4.-El empaque debe reforzar las cualidades del producto y ser apropiado para él.
- 5.-Si es posible la forma del empaque debe distinguir al producto de otros similares de la competencia.
- 6.-La forma del envase debe ser cómoda para el consumidor para trasladarlo.

7.-El empaque y el contenedor del mismo deben satisfacer los requerimientos para su almacenaje (peso y tamaño de la caja)

8.-Las instrucciones que vienen impresas en el paquete - deben ser simples, completas y claras, para garantizar el uso - del producto logrando que sea satisfactorio para el consumidor, reforzando con ésto la marca.

9.-El empaque debe ser adaptable para usos promocionales.

Más específicamente las obligaciones que comparten las -- áreas de empaque y mercadotecnia son:

1.-Desarrollar un programa de objetivos de empaque. Esto es una consecuencia lógica de la estrategia de marca y consiste en subrayar las características propias de la misma.

2.-Evaluar periódicamente todo el empaque y recomendar -- los cambios necesarios. Estos pueden ser: cambios de materiales de empaque, de forma, especificaciones técnicas, diseño específico, tamaños, etc.

3.-Asegurarse que los cambios que requiere el empaque son efectuados a tiempo y sin cambios en lo que se había aprobado.

4.-Asegurarse de que el empaque rouno los requisitos --- exigidos por las autoridades que reglamentan sobre este punto.- Esto incluye el obtener toda la ayuda técnica por parte del departamento de servicios técnicos.

5.-Mantenerse al día respecto a todos los avances en el - área.

6.-Recomendar, programar y evaluar cualquier investiga--- ción necesaria de empaque.

7.-Buscar constantemente nuevas formas de usar el empaque con fines promocionalés.

8.-Estar alerta ante cualquier cambio en los medios sociales o gubernamentales que puedan afectar la presente o futura legislación de empaque.

2.2.-Importancia de la Forma, Color y Tamaño de un Producto.

Resulta interesante encontrar caminos que nos lleven a -- resolver las necesidades y deseos de los consumidores que forman un mercado potencial, cuyas exigencias son cada vez mayores y difíciles de lograr.

Pero resulta también importante conocer y valorar las características propias del producto que han transformado un mercado poco conocido en uno ampliamente identificado y moderno.

Estas características juegan un papel fundamental en la vida de un nuevo producto, desde que es diseñado, hasta que es introducido en el mercado, las más importantes son:

-El color: Necesariamente debe ser el más adecuado para el producto, en algunos casos debe actuar como protector del mismo, cuando se requiera.

En una investigación realizada entre 211 hombres y 81 mujeres, sus colores favoritos, en orden de preferencia fueron -- los siguientes:

Hombres: azul, rojo, púrpura, violeta, verde, anaranjado, azul verdoso, verde azulado, verde amarillento y amarillo.

Mujeres: rojo, azul, azul verdoso, violeta, amarillo, verde, verde azulado, púrpura, anaranjado y verde amarillento.

Por lo que se puede apreciar el azul es el color favorito de los hombres y el rojo el de las mujeres; ésto no quiere decir que necesariamente todos los productos que sean dirigidos--

hacia compradores masculinos deberán ser azules, sino que éste-color ayudará, según el producto del que se trate a estimular - la compra.

Para lograr niveles de venta satisfactorios, es necesario aumentar el impacto que causan nuestros productos en el mercado y un buen medio para lograr ésto puede ser el color.

Es importante que el empaque tenga la máxima legibilidad- y preponderancia del rótulo o nombre de la marca, procurando -- que destaque sobre el resto de los elementos, bien sea por el - tamaño o por el color, o por ambas cosas a la vez. Es deseable- que exista un contraste máximo entre los colores que intervie-- nen en el diseño del empaque. Se han hecho al respecto varias -- pruebas combinando el contraste con la facilidad de lectura,--- pintando letras de un determinado color sobre un fondo diferen- te, obteniendo la siguiente clasificación:

- 1.-Letra negra sobre fondo blanco.
- 2.-Letra negra sobre fondo amarillo.
- 3.-Letra roja sobre fondo blanco.
- 4.-Letra blanca sobre fondo negro.
- 5.-Letra amarilla sobre fondo negro.
- 6.-Letra azul sobre fondo blanco.
- 7.-Letra blanca sobre fondo rojo.
- 8.-Letra blanca sobre fondo azul.
- 9.-Letra negra sobre fondo rojo.
- 10.-Letra roja sobre fondo negro.

Hay que tener en cuenta además, que el tamaño de los ob-- jetos parece mayor cuando son de color claro y más reducido --- cuando son de color obscuro, recordando así mismo el hecho de -

que en líneas generales, los colores como el blanco, amarillo, el verde claro, anaranjado y el rojo crean la sensación de que están más próximos a nosotros, mientras que el negro, azul, violeta, verde y carmín, tienden a dar la idea de que están más lejanos.

El color es determinante para motivar al posible consumidor a adquirir un producto en vez de otro, los colores claros son recomendables para los paquetes de alimentos, medicinas, etc., ya que dan la imagen de higiene y limpieza, generando confianza en el comprador; el color oscuro de algunas botellas de bebidas logran proteger al producto, evitando que se dañe por la acción del sol; como los ejemplos anteriores, existen infinidad de ellos, con los que se puede demostrar que el color contribuye de una manera decisiva a vender el producto por sí solo llamando la atención desde las estanterías de los supermercados

-La forma: De la forma depende mucho que surja un mayor interés en su adquisición ya sea para su almacenamiento o para su colocación, en el punto de venta.

Es necesario que la forma del artículo sea de fácil almacenaje, ya sea en bodega de producto terminado del fabricante o en la tienda del vendedor. Si éste piensa que un producto determinado va a ocupar demasiado espacio no lo comprará, ya que impedirá que otros artículos tengan espacio para ser exhibidos-- a la vista del cliente.

Otra de las características que debe poseer la forma de un paquete es la de poderse manejar sin riesgo, comodamente.

Si el producto, se resbala fácilmente, provocará que los-

consumidores no repitan la compra. O si el producto no se dosifica de una manera sencilla y se desaloja más contenido del deseado o por el contrario, no sale, tampoco contribuirá a crear una buena imagen.

Resumiendo, las características que debe reunir una buena forma de empaque son:

- Buena presentación. Atractivo de compra.
- Comodidad de manejo.
- Funcionalidad. Mientras más funcional sea un artículo, - mayor será su valor estimativo o real.

-Tamaño: Un mismo producto debe tener diferentes tamaños o presentaciones en el mercado, con el fin de satisfacer las -- distintas necesidades de los consumidores.

En los últimos años se han empezado a vender mayores volúmenes de los productos de tamaño llamado "gigante", esto obedece a que cada vez las personas tienen menos tiempo para desplazarse a los puntos de venta, y con una sola compra se abastecen por un lapso más prolongado de tiempo.

Sin embargo, los productos "gigantes", a pesar de tener -- las ventajas de ahorro de tiempo y dinero, presentan al consumi-- dor la desventaja de no ser muy manuales, por lo que los otros tamaños permanecen aún en buenos niveles de venta.

La variedad de tamaños o presentaciones de un sólo produc-- to, permite al mismo penetrar a más sectores de la sociedad.

2.3.-Finalidad de las Etiquetas.

La etiqueta del producto, es aquella parte que muestra in-- formación verbal en cuanto al mismo. Una etiqueta puede formar--

parte del envase o estar colocada directamente en el producto.- Es obvio que existe una relación cercana entre el etiquetado y el envase y entre el etiquetado y el uso de marcas.

En general las etiquetas se clasifican en tres grupos:

-Grupo de marca.-Es solo la aplicación de la marca en el producto o en el empaque.

-Grupo de etiquetas de grado.-Identifica la calidad del producto por medio de una letra, número o palabra.

-Grupo de etiquetas descriptivas.-Presentan información objetiva con respecto al uso, cuidado, rendimiento u otra característica del producto. Por ejemplo, en una etiqueta descriptiva de una lata de maíz habrá declaraciones con respecto al tipo de maíz (dulce, dorado), el estilo (en crema o en grano), tamaño de la lata, número de porciones y contenido nutritivo.

Ventajas relativas.-El etiquetado de marca crea muy pocos problemas críticos. Aún cuando es una forma aceptable de etiquetar, no es muy deseable porque no proporciona información suficiente al comprador. El verdadero problema se centra en la etiqueta de grado y la descriptiva, y si debe ser obligatoria la etiqueta de grado. Históricamente las obligaciones que tiene el productor con el consumidor le han motivado para estar en favor de la descripción informativa en las etiquetas.

En nuestro país, el organismo que regula el etiquetado de los productos es la Secretaría de Salud. La Secretaría estipula que en todas las etiquetas debe de estar claramente especificado el contenido del producto, la composición del mismo, el nombre del fabricante, su registro federal de causantes y la dirección de la empresa.

Todo lo que se anuncie en el etiquetado debe ser comprobable, ya que de lo contrario será la empresa sometida a sanciones de carácter económico.

CAPITULO III

MATERIALES DE EMPAQUE

Los materiales de empaque más usados en la industria son:

3.1.-Cartón y Papel.

El papel y el cartón son materiales producidos de las fibras de celulosa naturales extraídas de los árboles. Ambos materiales, se obtienen básicamente con el mismo sistema.

La conversión de madera a papel es un proceso intensivo de energía. Las fibras de celulosa se encuentran unidas por medio de un adhesivo natural (orgánico), el cual es removido por una solución química para extraer la pulpa.

El proceso químico más comunmente usado es el Kraft, tomando su nombre de la palabra suiza o alemana que significa fuerza, por el caracter de las fibras producidas.

Muchas compañías utilizan desperdicios residuales u otras fibras de baja calidad como fuentes de energía.

Existen otros procesos para extraer la pulpa y formar la pasta como el mecánico, donde la energía mecánica es usada para romper y separar las fibras por métodos físicos. Estas fibras son normalmente cortas y débiles cuando conforman el papel. Pueden estar o no, decoloradas, pero generalmente se degradan más rápido que las tratadas químicamente. Los nuevos procesos de formación de la pasta han experimentado en los últimos años grandes mejoras en lo que se refiere a su fuerza de cohesión, pero siguen sin poder igualar a las tratadas químicamente.

La pieza de equipo más utilizada para producir papel de estas fibras toma su nombre de los hermanos Fourdrinier, quienes

nes compraron los derechos de una máquina de papel inventada -- por Jones Robert.

De hecho, una sección particular de la moderna maquinaria de papel es comúnmente conocida como el fourdrinier, y es aquí donde la hoja de papel se forma por primera vez. Una suspensión de fibra muy diluida (mayor del 99% de agua y menos del 1% de fibra) es presionada sobre una formadora. Aquí el agua comienza a extraerse de la fibra que más adelante se convertirá en una hoja de papel.

Al principio, el agua es extraída de la fibra libremente. Más adelante será extraída aplicando vacío. Después la hoja parcialmente seca (todavía tiene el 80% de agua) deja el proceso de formación y es llevada a una sección de presión donde más agua será removida hasta que sea prácticamente imposible extraer más.

Cualquier remanente de agua será evaporado por calor. Este calor se aplica por medio de vapor o por tambores secadores. Esta es la parte más cara del proceso de secado, debido a la maquinaria requerida y a la cantidad de energía que se necesita. Este 1% de agua evaporada que se consigue en éste proceso final representa el 77% del costo total del agua removida.

El papel puede o no, tener tratamientos especiales, durante o después del proceso para dar al material la calidad deseada. Es necesario ejecutar alguna operación de pulido al papel, para que después acepte que se imprima sobre él.

La operación más común para esto es la de planchar el papel con rodillos de acero que compactan el material y pulen la superficie.

El monto o la calidad de la fibra en una determinada área es el que dice si el producto final es cartón o papel. En Estados Unidos, la unidad de medida se denomina "peso básico". Para la mayoría de los papeles de empaque su peso básico es su peso en libras por 3,000 pies cuadrados de papel, o las libras por 1,000 pies cuadrados. Fuera de Norteamérica, el peso básico se expresa en gramos por metros cuadrados (comúnmente se le denomina gramaje).

Para el campo del empaque de papel, existen otras máquinas tan importantes como el fourdrinier:

-La máquina de cilindro.- Aquí un número de tambores de vacío rotan para dar pliegues individuales de fibra, más adelante serán unidas para formar cartón. Este tipo de equipos usa frecuentemente fibras recicladas y sus grados de calidad son semejantes a los de papel periódico.

-El formador doble de alambre.- Las hojas de papel son formadas y secadas entre dos conformadoras.

-Los multiconformadores.- Estos usan varios fourdriniers u otros aparatos conformadores, presionando las fibras dentro de una sola tela. La razón para usar esta maquinaria es básicamente de economía. El fabricante usará fuentes de energía más baratas que cumplirán con los objetivos de calidad. Otra ventaja de estas máquinas es que permiten una producción mayor que la máquina de cilindro.

Otras propiedades especiales son derivadas de la calidad del papel o del proceso específico. En el fourdrinier determinadas aditivos químicos deben ser introducidos a los materiales -

de empaque para obtener las características de resistencia a la penetración al agua, golpes, etc..

Para un papel que va a ser usado en condiciones húmedas, es esencial que tenga un gran porcentaje de resina natural o sintética que le dé la resistencia al agua.

El material más usado para reforzar las resinas naturales es el sulfato de aluminio, que reacciona con la resina formando un material hidrofóbico entre las fibras.

Mientras que la mayoría del papel hecho en el mundo proviene de pulpa virgen, algunas compañías producen además papel reciclado (papel o cartón que vuelve al ciclo de la fabricación).

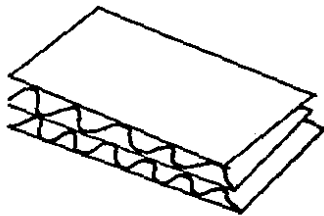
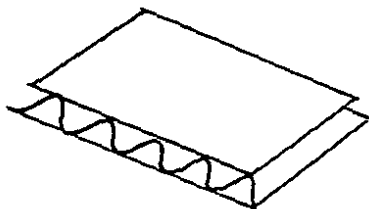
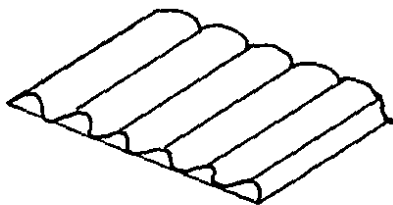
A pesar de que existen algunas limitaciones para el uso de las fibras recicladas, dependiendo de su uso final, éstas representan un lugar importante en la industria de la fabricación del papel.

Cuando la función principal de un producto va a ser la protección; la dureza del material debe ser su más importante característica. Los contenedores corrugados hechos de cartón (recubrimientos de cartón y medio corrugado), por ejemplo, no pertenecen a esta categoría.

En ocasiones la apariencia es la característica más deseada, y en otras, las dos cualidades, son igualmente requeridas.

Existen otros empaques que tienen aplicaciones importantes en la industria. Por ejemplo, las coberturas de polietileno o materiales encerados, usados en los empaques de comida congelada.

TIPOS DE PAPEL CORRUGADO



da para prevenir la deshidratación durante el congelamiento. Recientemente han sido introducidos nuevos conceptos, tales como empaques de polietileno tratado, que pueden servir lo mismo para contener el producto congelado, que de bandeja para hornearlo. Estos recipientes pueden ser usados en hornos de microondas o en hornos convencionales.

Existen diferentes clases de contenedores de papel y cartón, a continuación se mencionan los más usuales:.

-Contenedor de cartón.

-Papel Kraft.- Se usa para bolsas como las de las cadenas de supermercados, comida de perro, cemento fertilizantes, etc.

-Papel de empaque decolorado.- Es utilizado cuando la presentación es un factor importante. Aunque las etiquetas se hacen de varios tipos de papel, el papel etiquetador es una variedad especial de papel decolorado de empaque.

-Cartón decolorado.- También se les denomina SBS (solid-bleached sulfate). Sulfato sólido decolorador. Se usa para producir las bandejas de comida y algunos empaques que pueden ser hornearables.

-Papeles especiales de empaque.- Las bolsas de papel, papeles antigrasa, etc. , son usados generalmente en la industria alimenticia.

3.2.-Metálicos.

Láminas de aluminio.

Tipos de lámina.

Las láminas de aluminio se presentan en una variedad de calibres, temple y acabados.

Para las aplicaciones de empaque se requiere de aluminio-

puro, con cantidades controladas de silicón, acero, magnesio y manganeso. Cada uno de éstos elementos contribuyen en algo a -- las propiedades finales de las láminas.

La mayoría de las láminas usadas en los empaques flexi---bles están suavemente recocidas y cecas. Durante el endureci---miento se temple el material. Un material templado es más fuer---te que un recocido pero es menos dúctil.

Las características físicas y químicas de las láminas de aluminio hacen que éste sea estético, económico y manuable. O---tra de las características del aluminio, que lo hacen un mate---rial deseable, es su capacidad para ser reciclado. Cuando se re---cicla reduce en un 95% la energía requerida, en los procesos ---primarios de producción de aluminio, también la baja densidad--- que le es característica, significa ahorros en los pesos de em---barque.

El aluminio permite adoptar cualquier forma por sus caracte---rísticas de ductabilidad, sobre todo cuando está recocido. --- También son especialmente importantes para empacar alimentos.--- Los conserva en su estado original, los productos secos se con---servan secos y los húmedos permanecen en ese estado, actúa como barrera al medio exterior.

Como muchos materiales, un manejo abusivo del aluminio, --- puede producir rupturas en el material.

El aluminio es perfectamente compatible con los alimentos ya que es prácticamente inodoro e insípido, no afectando por ello los sabores naturales de los alimentos. Tampoco es tóxico y no es medio propicio para el desarrollo de bacterias.

Como el aluminio tiene propiedades térmicas, es un excelente transmisor del calor. Mantiene calientes los objetos calientes y fríos los fríos. Esta propiedad puede acelerar el proceso de calentar o congelar por conducción o convección.

Además, como su superficie tiene un acabado de espejo, es muy estético y se pueden imprimir en ella diversos colores o grabados.

Otras aplicaciones.

También las láminas son usadas como envoltura para dulces y chocolates. Cuando sus características de no resistencia al calor son necesarias, se usan recubrimientos de lacas basadas en nitrocelulosa. Para la resistencia al calor se usan lacas de vinil y para una mejor resistencia los recubrimientos como sistemas epóxicos pueden ser usados.

Los recubrimientos que se aplican a las láminas de aluminio son con el objeto de lograr efectos decorativos y funcionales.

Los recubrimientos decorativos se pigmentan con lacas como las que se usan en pintura.

Para lograr simples gráficas, un patrón de un solo color es una forma barata de obtenerlo, los procesos de reproducción en láminas se consiguen con eficiencia y fidelidad. Rotograbado litografías, flexografías, etc., son impresas con éxito en las láminas. El rotograbado, es el más usado para imprimir altos volúmenes de material.

Se están haciendo, día a día, grandes esfuerzos para desarrollar nuevas técnicas que faciliten y hagan más eficientes y

atractivos los procesos de empaque, se han hecho estudios sobre empaques herméticos y se están logrando muy buenos resultados, especialmente en lo que se refiere al empaque de medicinas líquidas.

El aluminio es un material muy versátil, capaz de ser reciclado, tiene las características de ser ligero, aislante a la luz, la humedad, el oxígeno y otros gases. Un ejemplo clásico de su uso lo constituyen las latas.

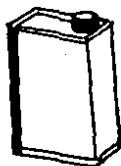
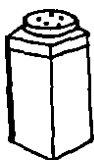
Estas pueden estar hechas de aluminio o acero, es más, en muchos casos, el cuerpo puede ser de un material y las terminaciones de otro.

Para seleccionar el material y la tecnología a usar en la producción de latas se deben tener en cuenta los factores económicos y de manufactura y si van a ser compatibles con el producto a envasar. Otros factores como litografía y el diseño del contenedor, también son importantes.

Para efectuar la óptima selección, es necesario considerar a cual de los grandes mercados de latas va a ir dirigido el producto, para así satisfacer las necesidades de empaque.

Los mercados más importantes son el de bebidas y alimentos, también es necesario considerar el mercado de los aerosoles.

La competencia existente entre los materiales metálicos, vidrio y plástico obligan a los fabricantes a esforzarse día a día para obtener los mejores resultados, esto implica avances constantes en la Ingeniería de Empaque.



ENVASES

METÁLICOS

3.3.-Vidrio.

Los componentes primarios del vidrio son: arena, sosa y piedras calizas.

El vidrio es una sustancia inorgánica muy versátil, acepta ser transformada en casi cualquier forma. El vidrio tiene un período de duración bastante largo y en su estado original o virgen es casi tan duro como el acero. Los contenedores de vidrio tienen la ventaja de que pueden ser vueltos a usar o ser reciclados.

El vidrio es una sustancia versátil que se convierte en líquido cuando se le aplica calor a altas temperaturas y cuando se enfría adquiere las características de un sólido.

El vidrio más usado es aquel que está formado por sosa, piedra caliza o silicio; es el que se aplica a usos como ventanas, contenedores de vidrio y otros más.

La estructura básica de la sílica (arena), determina la estructura del vidrio (sosa-caliza-silicio) y la manera en la cual cambia de líquido cuando se encuentra a altas temperaturas a una sustancia rígida transparente cuando se enfría.

El vidrio puede adquirir diversas tonalidades de color, aadiendo colorantes. Es muy común en las botellas oscuras de cerveza, el tono verdoso de algunos refrescos, etc..

La pureza de la arena es esencial para el proceso de fusión, los desperdicios de cristal, son un elemento importante para añadirlo a los cristales vírgenes. Un porcentaje determinado de éstos desperdicios, el cual varía de acuerdo a los requerimientos de manufactura, es combinado con el arena, la sosa y

la piedra caliza. Todas las plantas de contenedores de vidrio -- tienen programas de reciclaje.

Los desperdicios de cristal son económicos y ayudan a los procesos de manufactura, contribuyendo a la fusión, ya que éstos permiten que la operación se realice a una temperatura menor. Es necesario que estén limpios, ya que un pequeño porcentaje de con-- caminantes causa decoloración.

Fusión.-Después de la mezcla, la masa es transportada por una banda sinfín con la que se carga el horno, la masa se sujeta a temperaturas de fusión entre 2700° y 2800° F.

Como la cosa y la piedra caliza se fusionan en el horno, - expiden gas de dióxido de carbono, el cual produce las acciones- de unir las partículas, logrando con ésto uniformidad y homoge-- neidad.

El vidrio fundido se mueve lentamente, a través de los tan-- ques, pasando por la fundidora, hacia la refinadora. Las impure-- zas se elevan hacia la parte superior y son eliminadas, mientras el vidrio fluye hacia la refinaria. El vidrio fundido pasa a tra-- vés de la garganta, en un pasadizo sumergido que conecta dos seg-- ciones de un horno. Cuando ya se ha terminado de fundir el vi-- drio, es transportado a una cámara denominada refinaria, la cual actúa a condiciones de temperatura por área de vidrio, ésto pre-- para al cristal para pasar a los canales frontales, donde cana-- les refractarios controlan la temperatura del cristal fundido y- lo transporta hacia el formador.

El primer paso en la formación del contenedor, empieza --

con el alimentador y un arreglo de pistones, los cuales dan medida y forma a las macas de vidrio fundido y con ésto se alimentará a la máquina conformadora.

El alimentador consiste en un orificio, un tubo y un pistón. El recipiente provee al vidrio de la presión suficiente para que fluya por el orificio. El tubo proporciona control de peso y dirige el flujo hacia el orificio, el cual establece el diámetro de la botella, el pistón forma la boca mediante una acción mecánica.

En el proceso de soplado por presión, el pistón es insertado profundamente hasta formar la cavidad total. En el proceso de soplo-soplo, el pistón crea una pequeña abertura, y se presiona con aire comprimido hasta formar la cavidad inicial.

Recubrimientos protectores.- Cuando el contenedor sale de la máquina formadora todavía está muy caliente. Óxidos de metal se aplican en la parte posterior del contenedor. En los tratamientos utilizados se usan materiales inorgánicos o metálicos y requieren generalmente de tratamientos en frío para proporcionar protección y lubricación adicionales.

El siguiente estado crítico para el desarrollo de los contenedores de cristal es recocido. El proceso de enfriado lento hace que se estabilicen y reducen las rupturas en la formación.

Los contenedores ya terminados son sujetos a inspecciones electrónicas, mecánicas o visuales. El número y el tipo de inspecciones aplicados a los mismos varía según su uso y diseño.

La inspección debe incluir uno ó más de los siguientes aspectos:

-Prueba simulada de resistencia al impacto.

-Prueba de calibración.

-Medidas.

-Peso, etc.

Beneficios de los empaques de vidrio:

-Inerte.-Los contenedores de vidrio no interactúan con -- sus contenidos, la comida y la bebida empacados en el cristal, -- retienen su sabor por largos períodos de tiempo.

-Visible.-Como el empaque de cristal es transparente, el -- comprador puede ver la cantidad y la calidad del producto a com -- prar.

-Impermeable.-Con el cierre adecuado, el empaque de vi--- drio provee un 100% de seguridad a la penetración de cualquier -- elemento excepto la luz, la cual puede ser controlada por vi--- drio coloreado (ámbar o verde), o con etiquetas alrededor. El--- empaque de vidrio ofrece a lps productos larga vida y protec--- ción contra la contaminación.

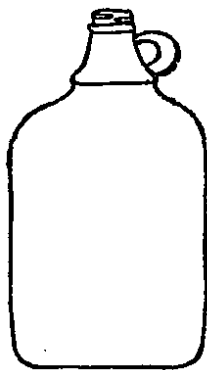
-Versatilidad.-El empaque de vidrio se presenta en varios -- tamaños, dando al consumidor la alternativa de comprar la canti -- dad precisa que necesita, además de que pueden ser reciclados.

-Reventa.-Después de usar su contenido al empaque puede -- ser vendido por el consumidor.

-Reciclado.-Los consumidores pueden regresar los envases -- a los centros de reciclado, los contenedores vacíos son rotos y -- convertidos en desperdicios que contribuyen al proceso de manu -- factura.

-Reuso.-Son adaptables para darlos diferentes usos fina-- les (guardar otros productos, conservas caseras, etc.).

-Recambio.-Existen productores que a cambio del envase --



ENVASES DE VIDRIO

dan producto nuevo.

3.4.-Materiales Plásticos.

Los plásticos se han convertido en una de las más importantes opciones para el empaque. Esto es debido a numerosas razones, pero la más sobresaliente es el hecho de que los plásticos han sido un factor muy importante para el desarrollo de la tecnología de empaque, ya que han revolucionado los conceptos tradicionales.

Los plásticos comenzaron a desarrollarse en Estados Unidos alrededor de 1740, cuando la queratina, un plástico natural se encontró en cuernos animales, se usó para los faroles de las ventanas. A mediados del siglo XIX se desarrolló más y es en 1870, cuando John Hyatt, impresor de Nueva York, patentó un proceso para producir celulosa, éste fué el inicio del mercado de plásticos sintéticos.

Como los plásticos son una creación de la industria química, se emplean muchos términos comunes a esta ciencia. Los más frecuentes en el área de empaque son: monómeros, polímeros y copolímeros.

La unidad básica de la química es la molécula, cuando miles de moléculas de sustancias químicas y gaseosas, es decir, etilenos, son química y físicamente modificados por el calor, la presión y catálisis pueden unirse final-final para producir un sólido con la formación de una cadena gigante molecular o polímero. La repetición de ésta unidad estructural más pequeña es el monómero. En el caso de moléculas de etileno polimerizado el monómero en formaciones de larga cadena se denomina polietileno.

Cuando monómeros de diferentes moléculas, es decir, etileno y propileno son químicamente unidas polimerizadas, el resultado es un copolímero.

Los plásticos se dividen en dos:

Las resinas empleadas para la mayoría de las aplicaciones de empaque son los termoplásticos como el polietileno vinil poliestireno. Estas pueden ser suavizadas una y otra vez con calor. Y los termoeestables, fenol, urea y melamina, que una vez conformados o moldeados no pueden ser suavizados por calor o algún otro proceso para recobrar los desperdicios.

Los plásticos también pueden estar definidos por su estructura molecular.

El desarrollo de los plásticos dentro de los sistemas de empaque se debe a la gran variedad de resinas existentes y a la característica de poderse adaptar a muchas formas de fabricación.

Las resinas pueden ser convertidas en películas, hojas de empaque y muchas clases de formas rígidas, incluyendo botellas, tubos, cajas, etc..

Se pueden dar propiedades especiales a los plásticos durante su formulación y procesamiento; pueden estar fabricados para dar una transparencia especial o características de producción determinadas. Dos ó más películas pueden proveer en combinación al empaque de alternativas estratégicas que lo hagan más atractivo y funcional.

Algunos plásticos son relativamente caros pero otros son muy económicos. Por ejemplo, las películas de polietileno son--

el medio de menor costo con el que cuentan los empacadores.

Un muy importante papel de los plásticos es que siempre se acompañen de otros materiales como papel, vidrio y metal.

El polietileno es el más usado para aplicaciones de empaque (películas, hojas, recubrimientos, contenedores moldeados, y otros similares).

El polietileno es producido cuando se someten monómeros de gas de etileno ($\text{CH}_2 \text{CH}_2$) a calor y presión.

Para estos fines se usan cada vez mas el gas, petróleo y nafta.

Existen tres clasificaciones:

Baja densidad (se incluye lineal, baja presión, baja densidad), densidad media y alta densidad. Todas ellas ofrecen una gran variedad de propiedades y características deseables para las aplicaciones de empaque, incluyendo sobre todo la dureza, bajo costo, propiedades de protección, sellado por calor, y relativamente buena transparencia.

Por ejemplo, los films de polietileno son el mejor material plástico para ser usado en envolturas, bolsas, etc.

El polietileno de alta densidad es la resina que en mayor volúmen se usa para las botellas moldeadas por sople, dominando los mercados de las botellas de leche y los productos domésticos como los detergentes líquidos, además de muchos productos industriales.

Las razones de este gran éxito en el mercado (cerca del 80%) de HDPE (high density polystyrene) en el campo del embotellado son sus propiedades física y químicas, la facilidad en el

proceso y los costos favorables.

El polietileno es muy adecuado para las películas calibradas para los empaques de piel y para las hojas de las bandejas-termoformadoras.

Polipropileno.-Es fabricado por la polimerización estereoespecífica de monómeros de propileno; su ventaja especial es su peso ligero, además de una elevada rigidez y punto de reblandecimiento relativamente alto (para algunas aplicaciones cerca -- del punto de ebullición del agua).

El polipropileno tiene un buen punto de resistencia a la ruptura. Los rangos de transmisión y absorción son bajos, pero su dureza falla en bajas temperaturas.

El cloruro de polivinil (PVC), es producido por la reacción de etileno (procedente de gas natural o petróleo) con el cloruro de sodio.

Existen dos clasificaciones generales:

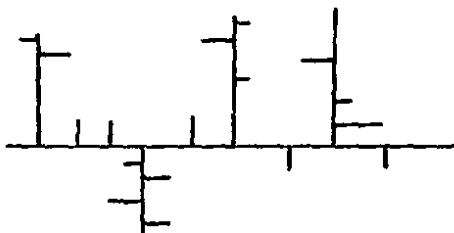
-Rígido (sin plastificar) y flexible (plastificado). Hay una amplia gama de propiedades incluyendo dureza y flexibilidad. La permeabilidad en vapor de agua es alta por los flexibles y moderada por los rígidos.

Las películas de vinil tienen excelentes cualidades para envolver comidas frescas.

Las hojas de PVC son muy usadas para las ampollitas termoformadas, por su claridad, buena resistencia al impacto y economía. En las películas calibradas el vinil es un empaque eficiente para los llamados de piel.

Para las botellas el PVC, es claro, tiene buena resis-

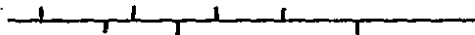
LDPE



HDPE



LLDPE



ESTRUCTURA MOLECULAR DE LOS

POLILENOS

cia química y al impacto. En las películas calibradas el vinil es un excelente material para una gran variedad de productos como shampoos, recipientes para aceites de cocina, etc.

Existen otras resinas como celulosa (para la fabricación de cajas, tubos, etc.), acetato de vinil etileno (EVA), polímeros de nitrilo (moldes de proceso de sople); plásticos de nylon (comida procesada); policarbonato (botellas de leche); polilíster (refrescos); cloruro de polivinilo (dulces, quesos, etc.)

3.5.-Adhesivos.

Existen dos clases de adhesivos usados principalmente para las aplicaciones de empaque:

Adhesivos de agua fría.-En una era de aumentos de costos de energía que vivimos, hacen ganar importancia a éste tipo de adhesivos ya que no requieren de energía para secarse porque al menos un sustrato es en alguna forma absorbente de agua.

Los adhesivos de agua fría (cold water-borne), están divididos en dos grandes categorías: natural y sintéticos. Los adhesivos naturales están basados en elementos naturales, es decir vegetales, como el almidón, o de bases proteínicas (animales).- Estos han sido los impulsores de la industria de empaque por décadas.

En años recientes, la industria ha estado buscando reemplazar los adhesivos naturales con productos de bases sintéticas.

Adhesivos sintéticos.-La mayoría de los adhesivos sintéticos provienen de emulsiones de resina, tradicionalmente habiendo sido emulsiones vínicas, suspensiones estables de acetato de

polivinil en agua. Cada sistema contiene generalmente coloides-protectores como polivinil de alcohol o celulosa etilica y pueden estar compuestas con plastificantes, solventes y otros aditivos.

Todas las emulsiones resinosas se encuentran en forma líquida (el familiar "pegamento blanco") y pueden variar de resistencia y consistencia. Estos son usados por todos los cartones de empaque porque ofrecen una gran cantidad de ventajas como mayor fuerza, perfecta adhesión al cartón, adaptabilidad para muchos recubrimientos, películas y hojas, además poseen la facilidad de ser formulados para no tener color, olor o toxicidad, -- también ofrece estabilidad, con buenas propiedades de adhesión, inmersión y resistencia al agua y se pueden limpiar fácilmente.

-Copolímeros.-Para aplicaciones que requieran de propiedades especiales como flexibilidad o buena adhesión a las películas, el acetato de vinil puede ser copolimerizado con otros monómeros procedentes de esteres acrílicos de etileno. Estos nuevos copolímeros se están utilizando, combinando las propiedades tradicionales que dan costos bajos, buena presentación, buena--estabilidad y aplicación simple.

El caso del etiquetado en serie es uno de los usos para--los adhesivos de agua. El trabajo de engomar (formar cajas de -cartón) es otra de sus mejores aplicaciones. No necesitan de un determinado tiempo de secado, por lo que las operaciones de engomar y pegar, se ejecutan de 20 a 30 segundos.

-Adhesivos derivados del almidón.-Los adhesivos comerciales provenientes del almidón, son combinados con aditivos químicos para obtener propiedades específicas. El almidón crudo pro-

duce pastas semisólidas.

Los basados en el almidón están considerados como muy limpios, en el proceso de fabricación. Estos al sacarse no cambian de propiedades y pueden ser limpiados fácilmente del equipo si llega a ocurrir el que se adhieran a alguna superficie.

Tienen una buena adhesión al papel y una gran resistencia al calor. Además de no ser tan caros como otros tipos de adhesivos.

A pesar de que éste tipo de adhesivos ha sido reemplazado por emulsiones sintéticas en muchas aplicaciones, son usados en la fabricación de bolsas de papel y etiquetado. En la fabricación de bolsas de papel los adhesivos son baratos y fuertes, y su resistencia al agua, a pesar de que es limitada, es la adecuada para los materiales usados en la fabricación de bolsas.

El etiquetado de las latas de metal, es otra de las aplicaciones para éstos adhesivos.

-Adhesivos con bases proteínicas.-El pegamento de caseína es producido de leche desnatada acidificada. Su mayor uso es en etiquetado de botellas de cerveza, donde la resistencia al agua fría es necesaria. La caseína tiene buena adhesión, es insoluble en agua fría y puede ser removida de las botellas en lavados alcalinos.

El otro tipo de adhesivos usados en la industria del empaque es el adhesivo caliente o "hot-melt".

Los adhesivos de fusión por calor no tienen solventes volátiles. En lugar de eso se adhieren mejor en su aplicación. La disipación de calor causa que el pegamento se solidifique lo---

grando con ésto la unión.

El uso de calor como solvente en este tipo de adhesivos - ofrece varias ventajas: el calor disipa mucho más rápido las -- sustancias volátiles, la disipación de calor dá como resultado, una rápida unión y acorta los tiempos de operación significativamente, haciendo que los adhesivos calientes resulten ideales para las aplicaciones en las que se requiere de altas velocidades. Los adhesivos, más comunes para el empaque están basados - en copolímeros de acetato de vinilio etileno (EVA), combinados con resinas de pesos moleculares bajos y cera. EVA contribuye a la fuerza de cohesión, viscosidad, resistencia al impacto y al calor. La resina promueve la adhesión y determina el color y el calor. La cera, que es el componente más cristalino, controla el punto de suavidad y la resistencia al calor.

Los adhesivos de calor basados en copolímeros termoplásticos son relativamente nuevos y son usados en aplicaciones de empaque aprovechando sus propiedades naturales. En combinación con la resina y a menudo el aceite, se pueden lograr buenos adhesivos de presión, los cuales son aplicados en el etiquetado.

CAPITULO IV

MAQUINARIA DE EMPAQUE

Para mantener los costos de empaque tan bajos como sea posible, los ingenieros de éste campo se auxilian de maquinaria - cada día más sofisticada que ahorran tiempo operando a altas velocidades.

Existen diferentes tipos de maquinaria, las más usadas -- son las que se describen a continuación:

4.1.- Despaletizadora.

Despaletizado es la operación de trasladar el producto -- del palet al transportador de producto de la línea.

Los sistemas tradicionales de alimentación a una línea, -- son la colocación manual del producto sobre el transportador, - en general esto se refiere a sistemas que manejan cajas como empaque.

En estos sistemas los productos pueden venir en cajas de cartón o en rejas de plástico o madera.

Definitivamente estos sistemas presentan inconvenientes - como son el espacio de almacenaje, la merma por manejo, etc.

En el caso del despaletizado tenemos una gran cantidad de ventajas como el espacio de almacén ya que en un palet normal -- mente se pueden guardar los productos en un espacio menor que - en otros sistemas.

Las estaciones en que está dividida una máquina despaletizadora son las siguientes:

1.-Estación receptora de tarimas.-Aquí se reciben los palets y son transportados hasta el punto de toma de las canas --

del producto.

En esta estación se tiene una capacidad de tres palets,-- uno en ddsarga y dos en tránsito, de esta forma se evita la po sibilidad de un paro por falta de producto, claro es, en un cor to tiempo.

La alimentación de tarimas o palets es controlada por me- dio de elementos sensores y el movimiento es efectuado por un - motor-reductor y cadenas de rodillos como elemento de transmi- sión.

2.-Estación transportadora de camas.-Está formada por --- tres elementos principales: encuadrador, cama sujetadora y pan- tógrafo de traslado.

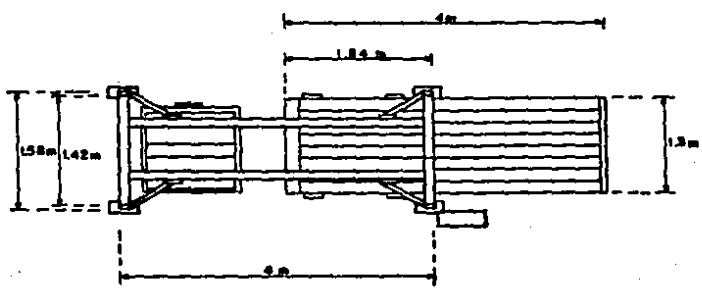
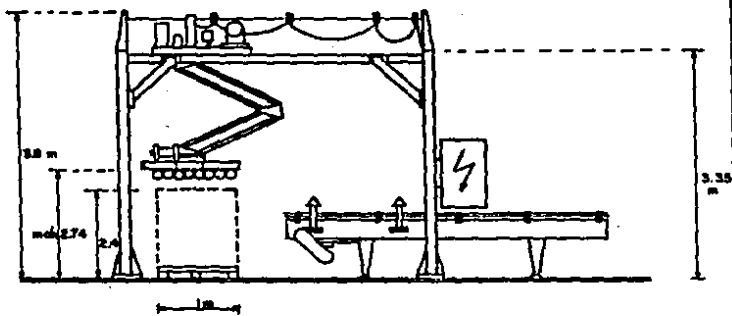
El producto es colocado en las camas del palet, viene un- poco desordenado, principalmente provocado por el transporte y- manejo en general; la función del encuadrador es precisamente - la de ordenar el producto para que el espacio existente entre - los mismos sea igual.

La cama sujetadora está formada por tubos inflables que - se intercalan entre los espacios de los productos, posteriormen- te se inflan a una presión de 1 Kg/cm² y sujetan firmemente al- producto.

El pantógrafo de traslado es un brazo articulado, que -- por medio de un malacate eléctrico, eleva la cama de botellas y la traslada al área de la mesa de acumulación le la línea de + producción.

3.-Mesa de acumulación.-En el momento que reinicia el ci- clo, la estación transportadora, las cadenas de tablillas de la

DESPALETIZADORA



TESIS PROFESIONAL

DESPALETIZADORA

S/ESCALA

mesa de acumulación transportan el producto hasta la siguiente máquina de la línea.

4.2.-Llenadora.

Llenar es la operación de introducir un producto en un recipiente de un volumen determinado.

Esta operación varía según sea la naturaleza del producto, si éste es de los llamados secos o líquidos.

4.2.1.-Llenado de productos secos.

Los empacadores de hoy, tienen una gran variedad de llenadores gravimétricos o volumétricos entre los cuales escoger. Por lo que para seleccionar el equipo adecuado se deben de tomar en consideración muchos factores.

Lo primero que debe ser analizado son las características físicas del producto en sí y las tasas de producción requeridas.

La precisión es una de las cualidades más importantes a considerar cuando se seleccionan equipos para este tipo de productos, y aún más si los artículos a empacar son caros o delicados como cierto tipo de medicamentos.

El término de materiales secos cubre una amplia gama de productos que van desde los polvos y granulados hasta los sólidos frágiles como papas fritas, palomitas de maíz, etc.

Los contenedores para esta clase de productos también son muy variados: ampollitas, botellas de plástico, papel, etc.

Como ya mencionamos anteriormente, los empacadores de productos secos tienen básicamente dos tipos de llenadores para escoger; los llenadores del tipo gravimétricos y volumétricos.

Los llenadores gravimétricos a su vez se dividen en dos: -

los de peso neto y los de peso bruto.

El llenador más exacto del tipo gravimétrico es el de peso neto. Este pesa la carga de material que va a ser puesta en cada contenedor, sin considerar el peso de los mismos.

Estos llenadores son usados para materiales críticos.

Los de tipo de peso bruto son usados para materiales como el azúcar, que en las operaciones de embolsado se pesa el producto tomando también en consideración el peso del contenedor.

Los llenadores volumétricos son más simples en su construcción que los gravimétricos ya que las estaciones de peso se eliminan.

Hay diferentes tipos de llenadores volumétricos como el vibrador, el de barreno, el de llenado por vacío y el de llenado de bolsitas por gravedad y vacío.

El menos exacto y el más barato de éstos es el tipo vibrador, en el que a intervalos regulares por vibración se transfiere el material de una tolva al contenedor.

El llenador de barreno da una mayor precisión. En operación, un barreno revuelve en la tolva una determinada cantidad de material que empuja fuera de ésta hacia el contenedor.

El llenado por vacío es el más exacto de los anteriores y consiste en introducir vacío a cada contenedor a través de un tamiz para llenarlo completamente con un volumen uniforme de material. La única desventaja de éste tipo de llenado es que en algunos casos el peso es afectado por variaciones en el volumen de los contenedores.

El llenado de bolsitas por gravedad es usado para produc--

tos de bajo costo, cuando la precisión no es un factor muy importante. En operación, el material fluye fuera de la tolva por gravedad hacia una cavidad. En ésta cavidad un cepillo remueve el exceso de material. Cuando ésta se ha llenado se descarga el contenido hacia el contenedor.

El último tipo de llenador volumétrico es el de llenado de bolsitas por vacío. Esta unidad llena ampollitas, latas, botellas, cajas y bolsas con volúmenes variando desde los 5 mg hasta varias libras, con precisiones de llenado de más menos 1% en la mayoría de las aplicaciones.

El corazón de esta clase de sistema es una rueda con rayos la cual se ajusta a cilindros medidores, cada uno de los cuales indica la profundidad de la tolva de material, el vacío es expulsado a través de múltiples conexiones cerca del centro de la rueda, sacando unas cargas compactas de material al cilindro. Entonces la rueda, que indica la posición encima del contenedor, desplaza el material hacia un túnel (o directamente) con un golpe de aire.

4.2.2.-Llenado de productos líquidos.

Existen básicamente dos maneras de llenar un contenedor. - La más común es el llenado por nivel, el otro método es el llamado de volumen premedido. La elección es determinada por diferentes factores que se indican en la tabla de selección.

Resumiendo la tabla, el llenador de nivel es el más solicitado para contenedores de cristal o plástico transparente. Pero si se tiene un producto de alto costo en un contenedor opaco el recurso más barato de llenado es el de volumen premedido. Para algunos productos de uso común como la comida de bebés o el acei

te lubricante también es más efectivo este último tipo de llenado por las altas velocidades de operación que se requieren.

Llenadores y principios de trabajo.

Gravedad (G).-Por este sistema se llena un contenedor a un nivel predeterminado. El volúmen del fluido en el contenedor es determinado por el volúmen interno del mismo.

Mediante este sistema el fluido baja por las válvulas únicamente por la acción de la gravedad.

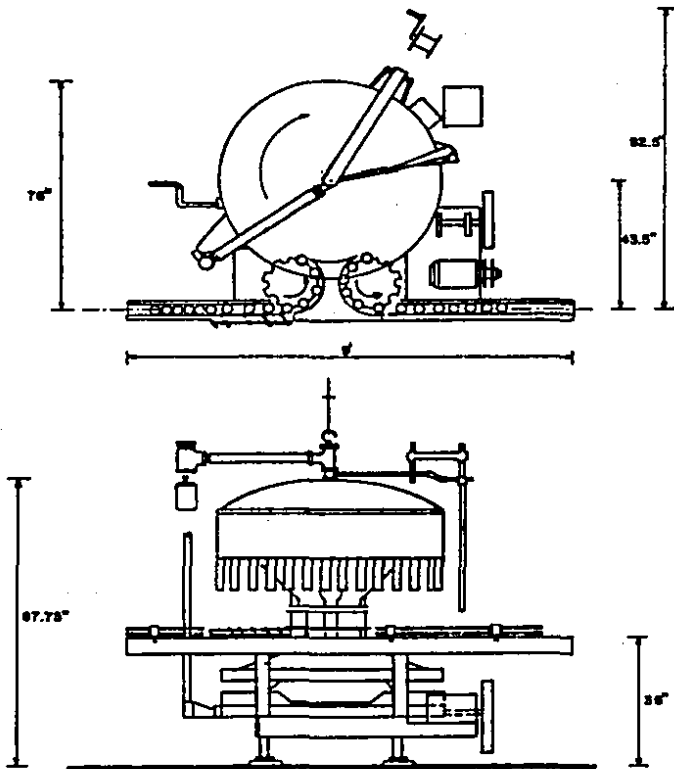
Llenado por vacío y gravedad (GV).-Este método es similar al anterior de hecho, es llenar por gravedad en una atmósfera baja de vacío. Esto requiere de un sellador en el contenedor (generalmente una botella) y lo llena a un nivel predeterminado. El propósito de las atmósferas bajas de vacío es antes que nada eliminar el sobreflujo y la recirculación la cual es inherente a este tipo de llenadores y también el prevenir el llenado de una botella rota o estropeada. Si el vacío no se establece en el contenedor, éste no se llenará, así mismo previene que se vierta el líquido.

Este sistema es especialmente recomendado para bebidas destiladas y vino porque es mínima la turbulencia y la areación, ya que virtualmente no pierde calidad el líquido al no existir reducción en el contenido de alcohol. Cuando se embotellan vinos finos no se pierde el bouquet.

Llenado por presión (P).-En este sistema el fluido es infiltrado en la botella por medio de una presión ya sea neumática o hidráulica dentro del tanque de la máquina.

Llenado de presión y gravedad (PG).-Es una combinación de los anteriores. Este sistema está dirigido hacia el llenado de .

LLENADORA.



TESIS PROFESIONAL

LLENADORA

ESCALA 1:30:

bebidas carbonatadas como refrescos, cervezas, vinos espumosos y champagne.

TABLA DE SELECCION

METODO	PRODUCTO
Gravedad (G)	Jugos, químicos, salsas
Vacio y Gravedad (VG)	Leche (solo botellas)
Presión (P)	Químicos, detergentes, cosméticos, etc.
Vacio (V)	Vino, jugos, etc.
Presión Gravedad (PG)	Cerveza, champagne, refresco gaseoso.

4.3.-Etiquetadora.

Hoy, en el campo de empaque se puede seleccionar maquina--
ria capaz de etiquetar a velocidades que permitan reducir los --
costos de producción con el ahorro de tiempo.

El proceso mecánico de la etiquetación es esencialmente --
una secuencia de operaciones de pasos sucesivos. Los tipos y las
marcas más comunes son caracterizados por la forma en que las e-
tiquetas son tomadas del depósito y el sistema de engomado. Tam-
bién existen diversos modos de transferencia y envío de etique-
tas tan buenos como para asegurar la correcta posición y la me-
jor colocación de las mismas.

Funciones básicas de la maquinaria:

- 1.-Posicionamiento del recipiente para el etiqueteo.
- 2.-Transferencia de la etiqueta de su envoltura o paquete-
o de un rollo al recipiente.
- 3.-Aplicación del adhesivo a la etiqueta durante el proce-
so de transporte.

4.-En el caso de las etiquetas termosensitivas, colocan -- los adhesivos y las etiquetas en el recipiente a la presión adecuada.

La operación de etiquetado para las industrias que producen botellas u otros productos que necesiten de varias etiquetas es desde el punto de vista mecánico de una complejidad muy elevada, ya que para poder fijar la botella existe un mecanismo, sin el cual ésta no se podría sostener, así la toma de la etiqueta-- necesita de otro mecanismo, la toma del marbeto, etc., todas estas operaciones no se pueden realizar en un solo paso.

Por esta razón, es muy común en las plantas que manejan etiquetados encontrar en la línea de producción una máquina para etiquetar de frente, otra para etiquetar contra y una marbetadora. Estas máquinas pueden variar de formas y calidades, ser automáticas o manuales.

Existen ciertas máquinas que son una combinación de dos y dentro de las cuales se pueden realizar todos los pasos necesarios para vestir el producto.

Una de éstas máquinas es la etiquetadora marbetadora, la cual efectúa todas sus operaciones bajo sistemas mecánicos muy seguros y que en realidad son dos máquinas dentro de una sola base, con lo que se ahorra espacio y transportadores entre máquina y máquina.

Esta máquina la dividiremos en cuatro estaciones:

1.-Etiquetado frente.-Esta estación consta de un almacén de etiqueta, de un tambor de transferencia y de un sistema engomador de la etiqueta.

La botella entra a la máquina por medio de una banda transportadora y un gusano guía o espaciador, al mismo tiempo unas paletas toman goma de un rodillo ahulado y continúan su giro hasta tomar la etiqueta del almacén, al pasar la etiqueta pegada en la paleta es tomada por el tambor de transferencia que en el momento en que se encuentra con la botella suelta la etiqueta dejando la en la misma.

A continuación la etiqueta es fijada completamente en la botella por la acción de cepillos que se encuentran fijos en la máquina.

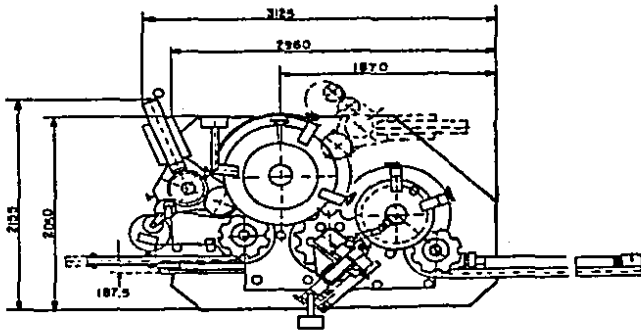
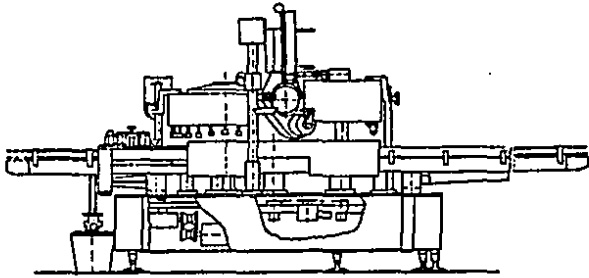
2.-Etiquetado en contra.-La forma de colocación de la etiqueta es la misma que en el etiquetado frente con la diferencia que la botella es girada 180° para que el etiquetado sea exactamente atrás de la etiqueta frontal.

3.-Marbetado.-Después que la botella ha pasado por las dos estaciones anteriores, la botella pasa por la zona de marbetado- el marbete es colocado en la parte superior de la botella y es tomado del almacén de marbete por medio de paletas que se engoman con agua fría, el marbete pasa a un cilindro engomador de adhesivo caliente y se coloca perpendicularmente a la botella.

El marbete colocado horizontalmente es fijado a la botella por medio de cabezales que hacen su acción por medio de un mecanismo de leva seguidor.

4.-Orientación de las botellas.-La orientación de la botella es basada en el spot que las botellas tiene en su parte inferior. Este spot puede ser positivo o negativo, o sea, un realce o una hendidura. Al entrar la botella en la estrella alimentadora la botella gira hasta detenerse por la acción de un tope, la-

ETIQUETADORA MARBETADORA

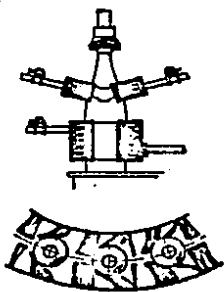


TESIS PROFESIONAL

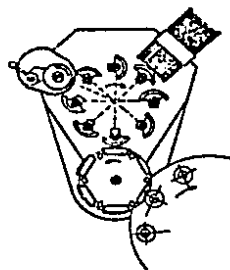
ETIQUETADORA MARBETADORA

ESCALA 1:40

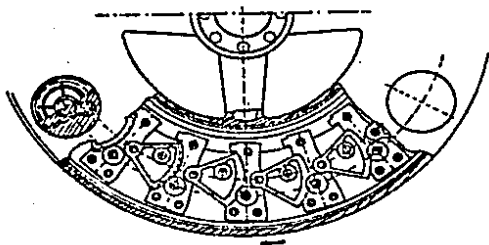
DETALLES DE OPERACION
DE LA ETIQUETADORA.



FIJACION FINAL DE ETIQUETA



TOMA Y TRANSFERENCIA DE ETIQUETA.



SISTEMA DE ORIENTACION
A BASE DE SISTEMA ENGRANES-LEVA

botella en esta posición es girada 90° para la toma de la etiqueta.

4.4.-Selladora.

El calor es el medio más usado para unir a los termoplásticos. Aparte de los selladores solventes, todos los otros métodos de sellado efectúan la operación por la aplicación del calor directamente o por medios indirectos.

Cuando el sellado es por calor directo, las dos superficies a ser selladas son sostenidas por presión. Esta presión es aplicada por barras, una por cada una de las que van a ser selladas, si el material que va a ser unido es lo suficientemente pegajoso, la presión puede ser omitida, en caso contrario debe aplicarse presión para asegurarse de un buen sellado.

Cuando se requiere de enfriado bajo presión se usan generalmente dos sistemas. Un sistema es llamado sellado por impulso y el otro sistema involucra la aplicación de calor.

La mayoría de las aplicaciones de empaque requieren de sellado por calor. Con las laminaciones, las barras calientes pueden ser aplicadas directamente en la parte superior de las caras de la película.

El método de sellado puede variar según sea su aplicación:

1.-Sellado por barra.-La mayoría de los empaques sellados se logran por este método. En esta forma más simple, dos piezas de empaque pueden estar situadas en una plancha caliente, con las superficies unidas. Este tipo de sellado es el más comúnmente usado en los procesos de manufactura de láminas. Las máquinas de bolsas incorporaron este sistema para hacer sellados longitudinales y transversales.

2.-Sellado de banda.-Esta máquina consiste en dos bandas móviles, sostenidas una de la otra por dos prensas metálicas. El calor es transmitido a las caras a través de bandas.

Después del sellado, las barras transportarán el producto entre dos barras de presión que removerán el calor de la superficie recién sellada.

3.-Sellado por impulso.-Estas están construidas de manera similar a las anteriores, su diferencia consiste en que las barras estarán cubiertas de sílicón.

4.-Sellado por inducción.-Aquí se induce una corriente alterna al metal, cada una de las barras será electrificada.

5.-Sellado por radiación.-Por éste método se hace posible la adhesión de materiales que se consideraban difíciles de unir.

6.-Sellado de cuchillo.-El sistema de sellado de cuchillo se usa para sellar y cortar simultáneamente las bolsas de polietileno. Se adapta a operaciones de alta velocidad.

7.-Sellado por ultrasonido.-Es el único método práctico para unir las hojas de aluminio.

8.-Sellado por fricción.-La primera aplicación comercial de este tipo consiste en el sellado de las partes superior e inferior de los recipientes metálicos y cilíndricos.

9.-Sellado de contacto.

10.-Sellado neumático.-Generalmente se realiza a la presión atmosférica, se usa en los empaques llamados de piel.

Los métodos citados anteriormente son los más comunes, el ingeniero de empaque deberá tener en mente los costos para seleccionar el más adecuado para el uso al que se le va a destinar

4.5.-Paletizadora.

Las paletizadoras se han hecho por años, pero la necesidad de aumentar la productividad y de bajar los costos las ha hecho cada vez más utilizadas.

Las paletizadoras son adecuadas para una gran variedad de productos tales como las cajas corrugadas con latas, botellas o productos delicados como galletas. Para las cajas sin tapas, bolsas, etc., también se emplean.

Estas máquinas se construyen en dos versiones: de alto y bajo nivel, la caja o productos entran a la paletizadora a un nivel aproximado de 7 pies del piso en la versión de alto nivel y en la de bajo, la caja o producto entra a nivel del piso o a aproximadamente 18 pulgadas del mismo.

El alto nivel tiene la ventaja de que la caja será recogida cerca del techo, y las cajas pueden ser transportadas justo de debajo del techo hasta el mismo piso para ejecutar otras operaciones de almacenaje.

La paletizadora puede ser instalada en el primer piso, con la línea de empaque.

Las paletizadoras de alto nivel generalmente usan plataformas de metal, pasarelas y escaleras para el operador. Cuando se usan varias paletizadoras las pasarelas pueden estar conectadas.

Los palets se descargan al nivel del piso y se cargan en el primer nivel. En las de bajo nivel, ambos, la caja o el producto se cargan y descargan al nivel del piso. La alimentación a nivel de piso permite a la paletizadora estar cerca de la descarga de la línea de empaque, eliminando la necesidad de elevar la-

caja al empacador del techo. El nivel bajo permite además, eliminar la inversión en plataformas de metal, pasarelas o escaleras--ahorrando con este espacio de piso. Este tipo de paletizadora --descarga todo el palet al nivel del piso.

Paletizado automático.-Las paletizadoras se están convirtiendo en tan automáticas como es posible, lo ideal es que un solo operador realice todo el trabajo, atendiendo el monitor de la máquina. Esto depende de donde este situada. Una semi-automática requiere de uno o dos operadores de tiempo completo para rotar -- la posición de las cajas según arreglos establecidos previamente

Una paletizadora puede de manera automática arreglar las--cajas o productos para cada reja. Los palets pueden estar dispuestos automáticamente o alguna de éstas funciones pueden ser -- ejecutadas por un operador.

Los primeros modelos de paletizadoras fueron construidos -- con dispositivos eléctricos y mecánicos, ahora, gracias al desarrollo de los circuitos integrados, funcionan automáticamente.

Estas, se pueden programar en diferentes formas de rejas--adaptandose a las necesidades de manufactura.

Para determinar los requerimientos de una paletizadora, lo primero que hay que decidir es si se va a usar una por línea. -- Esta es la forma más simple y requiere de menos transporte para--almacenaje, a menudo es la única forma en líneas de alta velocidad. En ocasiones, en líneas más lentas una sola paletizadora, -- puede dar servicio a una o más líneas, si es que el producto es--similar.

Alternativas de modelos y rejas.-Después de que el modelo-

es formado, será acomodado sobre la hilera existente, con o sin molde de apilado.

Las cajas están usualmente formadas en un modelo de apilación determinado, entonces cada una de las rejillas será apilada - de tal manera que una sostenga a la siguiente, siguiendo el mismo principio de una pared de ladrillos. Este arreglo es normalmente formado a la salida de la línea y se puede obtener entre líneas con solo cambiar el modelo o patrón.

En ocasiones, un aplicador de adhesivo caliente, es montado sobre la parte superior de un transportador de alimentación, para aplicar el adhesivo en la tapa de cada caja antes de paletizar, el adhesivo provee la fricción a las cajas para evitar que resbalen de la pila.

Las paletizadoras están hechas con entrada derecha o izquierda de alimentación, así mismo, con descargas derecha o izquierda o ángulos rectos de alimentación.

La velocidad de la paletizadora es dictada por el número de cajas colocadas, el número de cajas en la línea y el tipo, peso y medidas de las cajas que serán manipuladas.

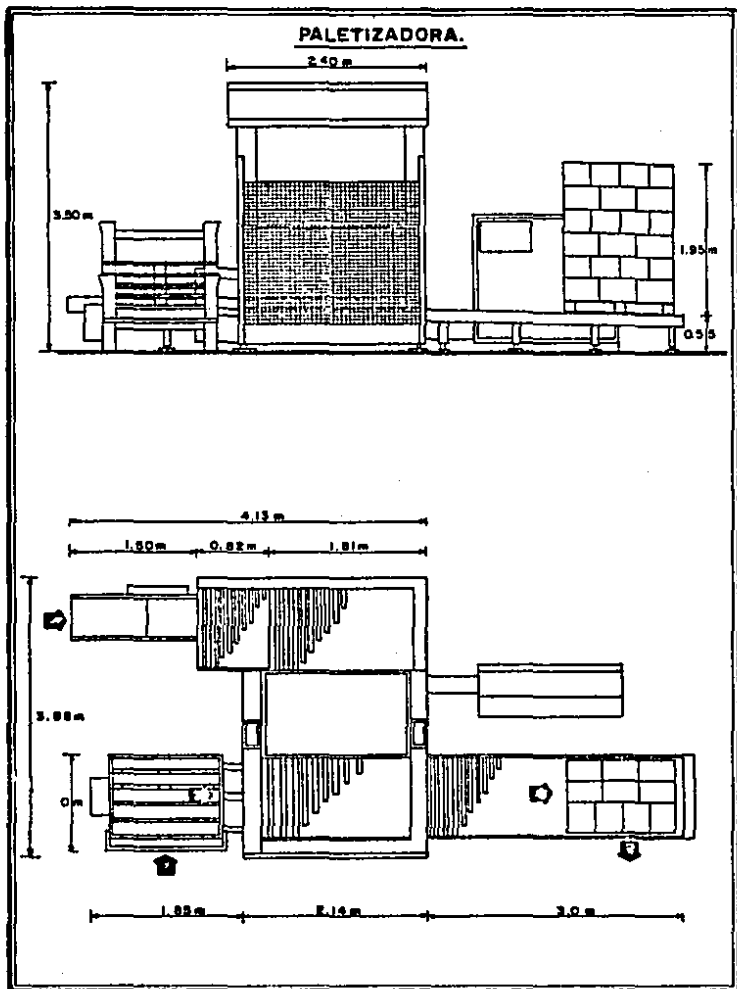
Las paletizadoras de productos como bolsas, requieren de sistemas de alimentación especiales.

Podemos decir que la operación de paletizado es la acción de formar en una tarima un formato y una cantidad de producto - predeterminado.

El definir la unidad de carga tiene por objeto determinar la capacidad del palet, así como la estabilidad del mismo.

Una paletizadora ejecuta principalmente dos operaciones:

PALETIZADORA.



1.-Formación de los niveles del palet.-Las cajas provenientes de la línea son colocadas de acuerdo con el formato seleccionado, por medio de elementos neumáticos que son controlados por sensores microswitchs o fotoceldas.

2.-Colocación de los niveles sobre la tarima.-Una vez que el formato de nivel está terminado, una cama deslizante y un accionador neumático traspasa el nivel a la tarima hasta formar completamente el palet.

Una vez que el palet es terminado, se transporta hasta el final de la máquina y posteriormente al almacén.

4.6.-Empaquetadora.

El empaclado es la acción de colocar un producto dentro de su presentación final, ya sea en cajas, sacos, rojas, etc..

Existen varias formas de empaclar, puede ser manual, semi-automáticas y automáticas.

El empaclado a mano se efectúa mediante la formación de la caja manualmente, así como la colocación de divisiones y del producto dentro de la caja, además del cerrado de la misma ya sea por medio de engomado o engrapado.

El empaclado semiautomático es la combinación de algunos de los pasos anteriores, o sea, la formación de la caja e introducción del producto. Es decir, que con algunos de los puntos anteriores que se realicen automáticamente, el empaclado sea semiautomático, y para que éste sea automático toda la operación debe ser efectuada sin que intervenga la mano del hombre.

El empaclado dentro de una línea de embotellado, por ejemplo, comúnmente se realiza por máquinas semiautomáticas o llevan

a cabo la operación manualmente, ésto se debe a razones de índole económica o por desconocer los fabricantes que existe la maquina automática.

Uno de los sistemas más modernos es el "wrap around". Este sistema recibe su nombre del cartón que envuelve al formado final de las botellas, latas, etc.

Existen dentro de este sistema la capacidad de colocar cartón, ya sea con divisiones que se utilizan para evitar roturas o daños por manejo inadecuado o sin ellas, para productos con un empaque individual especial.

Este sistema consta de tres estaciones:

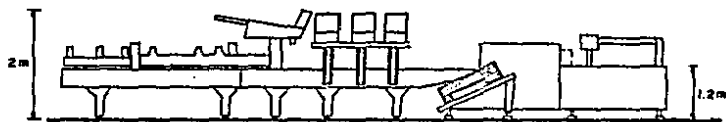
1.-Agrupamiento del producto de acuerdo con el formato seleccionado.-El producto entra a la máquina por medio de una banda transportadora de la línea y entra a través de cadenas de tablillas que por medio de guías firman cuatro hileras de producto que dan el primer paso al formato.

Posteriormente, por medio de sensores (fotoceldas) se dá el formato mediante un separador accionado automáticamente.

2.-Colocación de divisiones e introducción del cartón desplegado.-Conforme el formato final avanza a través de la máquina llega a las estaciones de cartón y mediante un cambio brusco de velocidad, se logra una separación entre las hileras del producto de aproximadamente $1/2$ a $3/4$ de pulgada y al pasar por la primera estación, un actuador neumático toma una división inferior por cada una de las hileras de producto y los introduce entre cada uno de ellos.

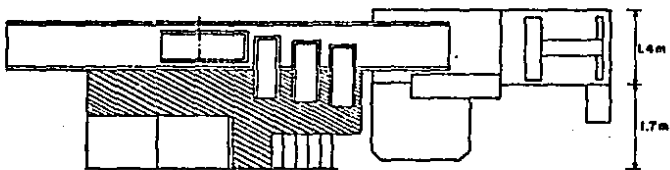
Los productos continúan su recorrido y otra estación colo-

EMPACADORA.



10.17m

3m 4.37m 2.8m



TESIS PROFESIONAL

EMPACADORA

SIN ESCALA

cada en el mismo eje que la línea forma la primera hilera de productos, coloca la primera división superior y otra estación colocada en el mismo eje de la segunda hilera de productos coloca la segunda división.

una vez que los productos tienen ya sus divisiones, un sensor marca la entrada del formato final a la estación de cartón - desplegado, que envía el cartón de tal forma que al pasar el formato, éste se envuelve en el cartón preformado por medio de guía

3.-Formado y engomado.-Una vez que el formato final ha tomado la caja desplegada preformada, por medio de otras guías inicia su formato final. Los "flaps" de las cajas son engomados por medio de adhesivo caliente que da forma final al producto.

4.7.-Estuchadora.

El estuchado es la acción de meter dentro de un estuche o - envoltura especial la botella completamente terminada.

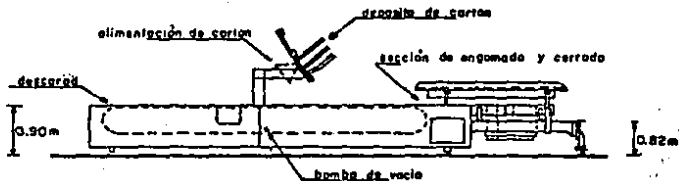
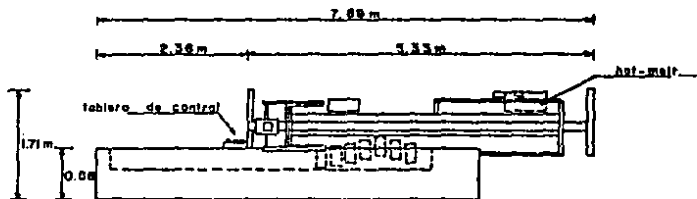
Este tipo de trabajo se realiza con varios fines, puede -- ser desde el punto de vista de una mejor apariencia o para distinguir de otro producto por ser diferente en calidad, o bien -- brindar protección.

Para la colocación del estuche en el producto, se debe tomar en cuenta si la operación será manual o automática, si el estuche será desplegado o fondo automático o semiautomático.

Todas estas opciones se presentan al revisar la posibilidad de un estuchado, de tal forma que al seleccionar la máquina a utilizar implícitamente se selecciona el tipo de estuche.

Una máquina que utiliza estuche semiautomático se puede dividir en tres partes:

ESTUCHADORA



TESIS PROFESIONAL

ESTUCHADORA

SIN ESCALA

1.-Entrada de botella.-La estuchadora tiene un sistema de admisión de botella por medio de un gucano que le da la separación exacta para entrar en el estuche, pero antes de poder ser introducida tiene que estar en posición horizontal.

2.-Toma de estuche.-El estuche es tomado de un depósito de cartón que es alimentado manualmente, unos brazos con ventosas toman el cartón y lo depositan en un transportador paralelo al transportador de botellas, en su recorrido el estuche plegado toma su forma final para recibir el producto por la acción de doctomas de aire (sopleadoras), una vez que ha recibido la botella el fondo es cerrado por medio de la aplicación de adhesivo-- en caliente (hot-melt) y presión de guías laterales fijas en la máquina.

3.-Colocación de la botella.-La botella y el cartón se mueven en la máquina paralelamente y en el mismo eje de acción, de tal forma que el producto es introducido en el estuche, por la acción de una leva longitudinal fija y seguidores, que provocan el avance botella-cartón, una vez que la botella se encuentra en su posición dentro del estuche sale de la máquina por la acción de una banda transportadora.

4.8.-Aplicadora de Adhesivo.

Para mantener los costos unitarios de empaque tan bajos como sea posible, las máquinas modernas de empaque debe operar a velocidades tan rápidas como se pueda. Una de las limitantes para obtener la alta velocidad de empaque, es la cantidad de tiempo requerida para aplicar el adhesivo.

La necesidad de un tiempo rápido de cocado es la razón principal por la que los adhesivos calientes (hot-melt) han teni

do un rápido desarrollo.

Los sistemas de aplicación del adhesivo caliente consisten entre elementos básicos: una unidad de fundido, un sistema de -transferencia del fluido al punto de aplicación y un sistema de -distribución del adhesivo.

Unidades de fusión.

Existen dos tipos de unidades de fusión y son: de rejilla- y de tanque. Los tanques son usados en la mayoría de las aplicaciones de empaque.

En el tipo de tanque, grandes cantidades de "hot-melt" son incorporadas consiguiendo un material altamente conductivo, como aluminio calentado por algún elemento emisor de calor.

Los elementos emisores de calor, normalmente tienen una vida de servicio bastante larga, ya que la superficie del elemento transmisor de calor está en contacto directo con el tanque, los elementos operan como enfriadores y los puntos de calor que pueden causar fallas son eliminados.

Mecanismos de transporte.

Existen tres tipos básicos de mecanismos usados para mover el adhesivo al área de aplicación, y éstos son: bomba de pistón, operada por aire; por medio de recipientes de presión y un conjunto de bombas.

La bomba de pistón es un cilindro hidráulico operado por -aire. Es un fluido que permite el desplazamiento y puede entregar el adhesivo caliente a una presión constante.

La mayoría de las unidades están compuestas de un pistón -de doble acción para minimizar las caídas de presión que ocurren cuando un pistón de simple acción dá el golpe y regresa.

El conjunto de bombas ofrece muchas ventajas sobre la bomba de presión. Las primeras pueden ser movidas por motores de -- aire, motores eléctricos de velocidad constante, etc.

La principal ventaja de este tipo de bombas es que su salida está en relación directa con la velocidad. Una segunda ventaja es que pueden trasladar materiales altamente viscosos y que la presión de salida permanece constante.

En los recipientes de presión, la presión de aire es aplicada al adhesivo caliente empujándolo a través de líneas hidráulicas. A pesar de que los recipientes de presión son el medio -- más barato para expulsar el adhesivo, no son prácticos para la -- mayoría de las operaciones de empaque, por los costos de trabajo tan altos y los tiempos muertos que el sistema debe tener mientras espera que el recipiente sea llenado de nuevo. Además de -- que con este sistema no se pueden desarrollar presiones altas, -- ya que son sistemas de baja presión.

Unidades de aplicación.

Cerca del 95% de todas las líneas de empaque utilizan sig temas de expulsión en los cuales el adhesivo caliente es bombeado a través de mangueras calientes a una pistola y una boquilla a presión.

La mayoría de las instalaciones de empaque están equipadas con pistolas capaces de desarrollar altas velocidades de operación. Estas pistolas hacen posible el registro preciso de las gotas de pegamento en los materiales en movimiento.

Como una regla, la expulsión por la boquilla es descrita -- en términos de flujo o medida del orificio y diámetro, más específicamente las boquillas pueden ser categorizadas como baja---

presión/orificio abierto o alta presión/ orificio pequeño.

La temperatura adecuada de la boquilla ha sido encontrada crítica para el buen desarrollo de la técnica. Tecnología que se ha desarrollado recientemente ha hecho posible mangueras o boquillas de plástico, en las cuales cuando se instalan abrazaderas--apretadas en la pistola den una velocidad mayor de abertura, temperatura más uniforme y mayor resistencia a la pérdida de presión.

Como en el pasado, el equipo para la aplicación de adhiere se está desarrollando para encontrar los cambios que el mercado de empaque necesita.

CAPITULO V

LA INGENIERIA DE ENPAQUE EN MEXICO

5.1.-Materiales más usados en la Industria Mexicana.

Para la elaboración de envases y embalajes en la industria mexicana consumen una gran variedad de materiales, entre los que destacan papel y cartón, vidrio, plástico, metal y fibras naturales.

5.1.1.-Materiales metálicos.

Entre los diversos materiales empleados en la fabricación de artículos para envase y/o embalaje, los metales ocupan un lugar de gran importancia puesto que poseen características muy -- particulares (tales como rigidez, no porosidad, opacidad a la -- luz, buena conductividad térmica y adecuada resistencia mecánica) que hacen de los envases fabricados con ellos dispositivos eficientes en la contención, conservación y comercialización de una amplia gama de productos.

Los principales materiales metálicos empleados en esta industria son: acero, hojalata, lamina cromada y aluminio, los cuales en función de su naturaleza tienen campos de aplicación específicos. Por ejemplo: la hojalata y la lamina cromada se emplean en el envasado de productos alimenticios (carnes, pescados, vegetales, jugos y néctares, leche, etc.); el acero en forma de tanques y cubetas se utilizan en el envasado de productos químicos en tanto que el aluminio, como constituyente de envases laminados, es utilizado en la industria farmacéutica, cigarrera y algunos sectores de la industria alimenticia.

El acero es una de las materias primas más importantes -- puesto que es material básico en la elaboración de hojalata y lá

mina cromada además de poder utilizarse directamente en la fabricación de envases y embalajes.

El acero se obtiene fundiendo a altas temperaturas mineral de hierro, coque y piedra caliza, así como aquellos materiales necesarios para impartirles las propiedades requeridas, según el uso al que se destinará.

Una vez obtenido el metal se pueden fabricar los diferentes productos derivados del mismo, los cuales pueden agruparse de la siguiente manera:

a) Productos laminados planos.-Entre los que se encuentran la lámina rollada en frío y la lámina rollada en caliente. Estos productos se emplean en la fabricación de cubetas, tambores y flejes.

b) Productos laminados no planos.-Entre estos se tiene el alamborón, la varilla corrugada, barras macizas, perfiles livianos y pesados, rieles y piezas fundidas y forjadas.

c) Productos derivados y aceros especiales.-En este grupo se encuentran el alambre, la lámina galvanizada y los tubos sin costura, lámina cromada y la hojalata, la cual se produce electroliticamente depositando una fina capa de estaño sobre una lámina de acero.

La industria siderúrgica nacional se encuentra formada principalmente por cinco empresas: Altos Hornos de México, S.A.-Fundidora Monterrey, Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, Hojalata y Lámina (HYLSA) y Tubos de Acero de México.

A pesar de la gran importancia que representa como material de empaque y envase, en México solo dos empresas son productoras de hojalata, las cuales son AHMSA e HYLSA.

Debido a que la producción tanto de productos planos de acero como de hojalata son insuficientes, se ha tenido que recurrir a las importaciones, por lo que el consumo nacional aparente presenta una disminución del 4.9%, causado por una baja en la demanda, como consecuencia del establecimiento del control de la importación de éste material.

El aluminio es un material metálico muy apreciado en la industria del envase por su ligereza, resistencia a la corrosión y buena conductividad térmica. Se obtiene comercialmente por medio de un proceso electrolítico, a partir de la bauxita. Al no contar el país con yacimientos explotables de este mineral, debe importarse, lo que repercute enormemente en los precios del metal.

A nivel nacional, la industria convertidora del aluminio está conformada por 37 empresas, de las cuales 20 se agrupan en subsectores de acuerdo al tipo de productos que fabrican y las 17 restantes tienen como actividad principal la maquila y comercialización de los mismos.

Geográficamente las empresas productoras de envases y embalajes metálicos están ubicadas en los centros de consumo más importantes del país, como son: Distrito Federal, Guadalajara, Jal., Monterrey, N.L. y el Estado de México.

La industria productora de tambores y cubetas de acero está integrada principalmente por seis empresas, que son: Arafito, S.A.; Bless y Laughlin Latinoamericana, S.A.; Envases Laminados S.A.; Envases Troquelados del Bajío, S.A.; Envases y Laminados, S.A.; Recimex, S.A.; y por último Rasini Rhien.

El sector fabricante de envases y componentes de hojalata se encuentra concentrado en siete empresas, las cuales abastecen

el 80% del mercado, conformándose el resto del sector con empresas que destinan su producción para autoabastecerse de éstos envases. Entre las principales empresas productoras de envases y componentes de hojalata se pueden mencionar a: Isabel, S.A.; Zapata Hermanos y Sucesores, S.A.; Crown Cork de México, S.A.; Envases Generales continental, S.A.; y por último Artículos Mundet para embotelladores, S.A..

El sector productivo de envases de aluminio se encuentra integrado por las convertidoras de este metal, esto es, por: Alcan Aluminio, S.A.; Reynolds Aluminio, S.A.; Envases de Jalisco--S.A.; Fábricas de Monterrey, S.A. Isabel, S.A., etc.

Factores que inciden en el consumo de los envases metálicos, son los que se citan a continuación:

El precio del envase.-Debido a que, en gran proporción, la materia prima utilizada para fabricantes es de importación,-- los precios de estos artículos son sensiblemente mayores que los resultantes de existir una mejor integración nacional en la elaboración de los insumos básicos.

Los hábitos de consumo.-La aceptación que por parte del consumidor final tiene este tipo de envases compensa parcialmente el efecto negativo de los precios altos.

Perspectivas.-La industria siderúrgica cuenta con proyectos de ampliación e instalación de nuevas plantas productoras de acero, principalmente el grupo Sidermex, que tiene un programa de inversión para la capacidad de sus tres plantas enfocadas a la obtención de acero crudo y laminados planos.

La industria del aluminio en México, hasta el año de 1981, había registrado un incremento en la producción de todos sus seg

tores, pero a consecuencia de la crisis económica del país, en los últimos años ha frenado ese ritmo de desarrollo.

Debido a la falta de divisas que aqueja al país y a la restricción de las importaciones se espera una disminución en la disponibilidad de los materiales metálicos.

De acuerdo con lo anterior, se espera que el consumo de envases y componentes metálicos se comporte en forma decreciente en general.

5.1.2.-Envases de vidrio.

La industria productora de envases de vidrio se ocupa de la producción de frascos, tarros, botellas, ampollitas y tubos. La rama se encuentra constituida por: El Grupo Vitro, S.A.; Vidriera Oriental, S.A.; Panamericana de Vidrio, S.A.; las fábricas productoras de envases pertenecientes al grupo Modelo y la productora de botellas de cerveza del grupo Noctezuma.

En la fabricación de los envases de vidrio denominado calizos, los materiales usados más importantes son: Sílice de óxido de silicio, carbonato de sodio, feldespato y piedra caliza. Además de éstos es costumbre utilizar pedacería de vidrio con objeto de disminuir los requerimientos de carbonato de sodio y abatir las temperaturas del horno, hecho que redundará en la disminución de combustible necesario.

Si bien la producción nacional de estos materiales, en algunos casos, no es suficiente para satisfacer la demanda interna el alto grado de integración que presentan las diferentes productoras les ayuda a reducir al mínimo las importaciones.

En relación con la pedacería de vidrio, el suministro presenta características muy irregulares, tanto en cantidad como en

calidad, puesto que se efectúa a través de los depósitos de basura, mismos que no cuentan con equipos de selección muy adecuados

Producción de envases.

Botellas.-En relación con el número de piezas producidas, este tipo de envase es el de mayor importancia en lo que a vidrio se refiere. La tendencia mostrada presenta un máximo en 1980, a partir de ese año y como consecuencia de la crisis económica, se presenta un constante descenso en los ritmos de producción de estos envases.

Fascos.-La producción de frascos destinados principalmente a la industria alimenticia, presenta una tendencia ascendente con una tasa de crecimiento medio del 6.41%.

Ampolletas.-Estas se consumen casi en su totalidad en el sector farmacéutico. La producción de éstos envases muestra una franca tendencia descendente, evolucionando a una tasa media anual de -28.31%. Este fenómeno se explica si se considera el comportamiento de la industria farmacéutica, misma que también ha disminuido sus volúmenes de producción.

Tubos de vidrio.-La evolución de estos envases presenta una tasa media anual de 3.93% como resultado de la tendencia a usar medicamentos en raciones cada vez menores, fruto de la política de las autoridades del sector salud referente a equiparar las dosis requeridas por el enfermo con las cantidades de medicamento existentes en una presentación dada.

Importaciones.-Estas comprenden principalmente especialidades, como por ejemplo, para cosméticos e industria farmacéutica.

Del total de envases importados, los mayores volúmenes corresponden a las botellas.

Exportaciones.-Los fabricantes de vidrio cuentan con la capacidad para satisfacer el mercado nacional y dedicar parte de su producción a la exportación. Más ahora que el peso se encuentra subvaluado en el mercado internacional, el envase mexicano es una opción atractiva.

Consumo nacional aparente de envases.

El consumo nacional aparente evolucionó a una tasa media anual del 3.38% durante el periodo 1978-83, hasta 1980 la tendencia mostrada fué de franco crecimiento, lo cual a su vez era reflejo de la dinámica expansión mostrada por los sectores consumidores de este tipo de contenedores (industria alimenticia y farmacéutica), y a fin de cuentas, a toda la economía en conjunto, sin embargo, a partir de 1981 se invierte la tendencia al contraerse el mercado por causa de la aguda crisis que aún seguimos padeciendo y que forzosamente repercute en los sectores demandantes de este tipo de contenedores.

Factores que condicionan el consumo.

Los principales condicionantes son: el crecimiento de las diferentes ramas industriales que demandan envases de vidrio, la sustitución que por parte de otros envases (de plástico y cartón principalmente) sufren estos artículos y el precio y disponibilidad de envase.

Un factor que incide de manera sustancial en el costo final del envase al consumidor, es el asociado a los desplazamientos de los envases (fletos).

Principales consumidores.

Históricamente hablando, el sector consumidor que mayor -- crecimiento ha tenido en cuanto a demanda se refiere, ha sido el cervecero, debido principalmente a la gran cantidad de envase no retornable que emplea en la comercialización de éstos productos-- y al crecimiento sostenido que muestra desde la década de los 30 hasta.

Si bien en algunos casos, la industria elaboradora de re-- frescos y aguas embotelladas presentó tasas de crecimiento eleva-- das, la demanda de envase generada por esos crecimientos evolu-- cionó a ritmos más pausados, ya que los envases que utilizan son del tipo retornable.

Perspectivas.

A pesar de la crisis que vivimos, la posición del sector -- productor de envase de vidrio, presenta tales bases, que permite suponer que, a corto plazo, crecerá a un ritmo estimado del or-- den del 4% anual como mínimo.

Esto se debe a que los principales consumidores de envases de vidrio son sectores productores de bienes básicos, los cuales se espera que tengan cuando menos crecimientos moderados. Adicic-- nalmente, las tendencias en cuanto a sustitución del vidrio por-- parte de hojalata, acontecidas en la rama productora de bebidas-- (refrescos y cerveza), se encuentra en un estado de inversión,-- puesto que ahora se tiende a la utilización del vidrio debido al alto costo y escasez de hojalata.

5.1.3.-Materiales Plásticos.

Las diversas propiedades que poseen los plásticos (suavidad, dureza, rigidez o flexibilidad), así como las cualidades que ofrecen (resistencia a la humedad, a los gases y facilidad de manejo), han originado una amplia ramificación en cuanto a los usos que pueden cubrir, con gran aceptación por los diferentes sectores industriales.

Las materias primas que constituyen la base para la elaboración de los plásticos son: etileno, etilbenceno y benceno, mis mos que son producidos por Petróleos Mexicanos (PEMEX) quien ad más obtiene el polietileno.

El etileno es un petroquímico elaborado para el autoconsumo de PEMEX. De él se obtiene el cloruro de vinilo y el polietileno de alta y baja densidad, distribuido por ésta empresa.

Del estireno se obtienen plásticos de poliestireno y otros tipos de resinas.

El cloruro de vinilo se utiliza principalmente en la obtención de cloruro de polovinilo.

El polietileno de alta densidad (PEAD) es una resina que por ofrecer mayor dureza se usa en la producción de envases rígidos.

El polietileno de baja densidad (PEBD) es otra resina de la que se obtienen diversos envases flexibles y películas.

Estructura del sector.

La producción de termoplásticos es un sector altamente concentrado. Para polietileno de alta y baja densidad, PEMEX es el único productor y oferente; emite su opinión sobre la importa---

ción de las anteriores resinas y algunos otros productos utilizados en el sector de envase.

El policloruro de vinililo (PVC), es producido por unas cuantas empresas como: CYDSA, S.A., Industrias Resistol, S.A., Policyd, S.A., y Polímeros y Derivados, S.A..

Para películas PVC y polietileno se encuentran compañías como Alpha Plásticos, S.A., Películas Encogibles, S.A., y Mini-grup, S.A., Para laminados de polietileno: Celloprint, S.A., Pollicel y Grafo Regio.

Para productos PEAD se encuentran las compañías: Plásticos Panamericanos, S.A., Procesos Plásticos, S.A., Plásticos Técnicos Mexicanos, S.A., y Plastosa.

La mayor parte de los fabricantes se dedica a la elaboración de bolsas y en un menor porcentaje a la producción de otro tipo de envases.

Consumo nacional aparente de envase y embalaje plástico.

Comparando el mercado nacional de los plásticos con el de países desarrollados, resulta reducido; sin embargo, en algunas resinas como PEAD, alcanza elevados niveles de uso, en este caso el 86.7% del consumo nacional es empleado para envase y embalaje

Otras resinas, si bien no han alcanzado niveles tan altos tienen un uso considerable en este campo. En el caso del PEAD, éste tiene una participación del 51.9%, el polipropileno participa con un 50.7%; el poliestireno con 42% y el PVC con el 24%.

Los plásticos más usados para envase son:

a) El polietileno.- Este material es el de mayor consumo en los envases flexibles, debido a su bajo costo y altos rendimientos.

tos. Existen básicamente dos clases: baja y alta densidad.

El de baja densidad es ideal para la fabricación de artículos flexibles y suaves como película delgada para materiales de empaque y bolsas.

El de alta densidad es usado para la fabricación de cajas-botellas de mayor resistencia y recipientes industriales.

b) El polipropileno (PP).--Se usa principalmente en la fabricación de sacos y envases para alimentación y confitería.

c) Poliestireno (PS).--Es usado para la fabricación de envases y tapones, para vasos térmicos y empaque.

d) Policloruro de Vinil (PVC).--El uso de esta resina termoplástica se ha hecho extensivo a la fabricación de botellas transparentes, así como a la elaboración de película flexible usada para el envasado de productos frescos que requieren la permeabilidad del oxígeno.

e) Laminados Flexibles.--Estos materiales tienen las mejores características de protección contra transmisión de luz, olores y gases; están constituidos por múltiples capas, tales como polietileno o celofán, cartón y aluminio. Se le usa en el envasado de cápsulas y tabletas, para contener papel fotográfico, botanas café en polvo y grano y en especial, comestibles que requieren ser preservados de la humedad.

Factores que inciden en el consumo.

De los factores que inciden en el consumo de envases plásticos destacan:

-Disponibilidad de materias primas.

-Precios de las materias primas.

-Grado de sustitución.

-Producción de los productos a envasar o embalar.

Perspectivas

De acuerdo a la tendencia observada por los materiales de empaque, los plásticos presentan buenas perspectivas en cuanto a seguir conquistando mercado, desplazando a otros materiales, por ser de menor peso, facilidad de manejo, etc..

5.1.4.-Celofán, Cartón y Papel.

No obstante la creciente utilización de los materiales plásticos en la industria del envase y embalaje, la producción de papeles y cartones destinados al sector mencionado ha ido en aumento.

El celofán, a pesar de obtenerse a través de un proceso químico muy distinto al utilizado en la producción de cualquier papel o cartón, también tiene como materia prima la pasta de celulosa.

Entre los tipos de envases producidos se cuenta con:

- Cajas de cartón corrugado
- Cajas de cartón gris
- Bolsas y sacos de papel
- Charolas de cartón
- Envolturas en general, etc.

Por lo que se refiere a los usuarios de este tipo de envases y embalajes, destacan los sectores alimentario y químico-farmacéutico.

Los productores de envases y embalajes de celofán, papel y cartón están integrados en forma horizontal, debido a que son muy pocos los que cuentan con un proceso tal que permita obtener desde la materia prima hasta el producto final.

Factores que inciden en el consumo.

Por orden de importancia, los parámetros que inciden en el consumo son:

- Situación de la economía nacional
- Disponibilidad de materias primas
- Grado de sustitución por otros materiales
- Producción de los insumos a envasar o embalar
- Grado de protección al insumo envasado o embalado

Así por ejemplo se tiene la sustitución de bolsas de papel por bolsas de plástico.

Perspectivas

En general, la tendencia de consumo de los envases de papel y cartón es hacia el incremento.

Actualmente la capacidad instalada para la producción de papel y cartón para empaque se encuentra subutilizada, por lo que al establecerse las políticas nacionales adecuadas para resolver el suministro de materias primas podrá incrementarse, con cierta facilidad, la elaboración de envases y embalajes de este tipo de materiales.

Se espera que la importación de papel y cartón para empaques especiales siga disminuyendo mediante el logro de la adaptación a materias primas nacionales, como el caso de los envases policitados.

En cuanto al celofán se refiere, es claro que ha perdido mercado frente al polipropileno biorientado y por lo tanto su consumo tiende a disminuir. Sin embargo, se prevé que no llegue a desaparecer puesto que se han logrado nuevas aplicaciones gracias a su combinación con otros materiales.

5.1.5.-Fibras Textiles Naturales.

A pesar de que en los últimos años el empleo de fibras textiles naturales como materiales de envase y embalaje han ido perdiendo terreno ante fibras artificiales, el nivel de utilización de aquellas presenta aún gran importancia con relación al envasado de granos y productos agrícolas tales como café, cacao, tabaco, algodón (fibra) y harinas.

Las fibras naturales se dividen en dos: duras (henequén) y blandas (algodón), las cuales tienen campos de aplicación específicos. Los sacos o costales de henequén son los principales envases que se fabrican con fibras duras y se destinan a contener granos, en tanto que las telas de este material se utilizan como embalaje para pacas de tabaco.

De las fibras blandas como el algodón se fabrican sacos y mantas; el uso actual de sacos de algodón es la contención de harinas y para el embalado de pacas de algodón se utilizan las telas o mantas elaboradas con este material.

La disminución en la demanda de las fibras naturales se debe al incremento en el uso de las obtenidas artificialmente para elaborar los productos (envases, embalajes, etc.) que en forma tradicional se fabricaban con henequén y algodón; lo que ha originado una reducción en la superficie destinada a esos cultivos en el país.

5.2.-Normas de Envase y Embalaje.

Existe un comité nacional de normalización de envase y embalaje, el cual consciente de la importancia que representa para la industria, la fabricación y uso de envases cada vez mejor di-

señados y planeados, se ha dado a la tarea de unificar criterios respecto a la elaboración, definición y aplicación de reglas y -normas que vinculen las exigencias del consumidor con las posibilidades y capacidades de la producción.

Este comité consultivo fué creado por la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Comercio y Fomento Indu-----trial, para elaborar y difundir normas a éste respecto.

A partir de 1979, el comité empezó a desarrollar plenamen- te sus funciones contando con el apoyo entusiasta de representan- tes de más de 257 empresas privadas y 42 organismos públicos, -- que vino a dar como resultado la creación de más de 159 normas oficiales hasta la fecha.

El Comité Consultivo Nacional de Normalización de Envaso y Embalaje, está constituido de la siguiente manera:

-Consejo Directivo

- Subcomité de productos peligrosos
- Subcomité de cartón y papel
- Subcomité de madera
- Subcomité de vidrio
- Subcomité de plásticos
- Subcomité de textiles
- Subcomité de metales
- Subcomité de estudios técnicos de apoyo
- Subcomité de transportación y manejo de carga

Cabe mencionar que el seguimiento de las normas dictadas - por los organismos antes mencionados, no es hasta el momento o--bligatorio, sino que cada empresa decide libremente el acatarlas o no.

Existe un organismo mediador que estudia la factibilidad de normalizar algunos aspectos, este organismo recibe el nombre de Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI).

La función principal de LANFI consiste en apoyar a la industria, actuando como un puente de comunicación entre la investigación científico-tecnológica y la planta productiva.

5.3.-Mejoras Propuestas a la Ingeniería de Empaque en México.

Se puede decir que la finalidad de la ingeniería de empaque consiste en diseñar envolturas adecuadas para que los productos lleguen al consumidor final en condiciones óptimas.

Además de pretender que el último consumidor reciba un producto en condiciones deseadas de calidad, el ingeniero de empaque dedica gran parte de su esfuerzo a realizar envolturas manipulables, seguras (que no se rompan fácilmente), atractivas, enfin que garanticen la satisfacción del comprador e influyan en sus adquisiciones futuras.

En México esta rama de la ingeniería no está muy desarrollada, el profesional que quiera dedicarse a esta especialidad no encuentra otra forma de adquirir conocimientos que por medio de la experiencia obtenida en su trabajo. En las universidades no se imparten cátedras dentro de los planes de estudio sobre esta materia para asesorar a los estudiantes que en su vida profesional quieran dedicarse al empaque. Por lo que sería interesante que se incorporaran estas materias a los planes de estudio, donde se conocieran los aspectos más importantes del diseño de materiales y maquinaria de empaque, conocimientos que proporcionarían herramientas a los ingenieros mexicanos para poder crear una tecnología propia, de acuerdo con las necesidades de nuestro

mercado y en consonancia con las materias primas de las cuales - disponemos.

De ésta manera, será más sencilla la unificación de criterios entre los ingenieros que trabajan en las distintas empresas que conforman el sector industrial de nuestro país.

Otro aspecto a mejorar es el de la calidad del empaque, este aspecto cobra mayor relevancia ahora que ingresamos al GATT, en que nuestros productos deberán ser competitivos en el extranjero, si es que queremos abrir mercados.

Para mejorar la calidad, es necesario que se reglamenten - los diferentes aspectos de empaque, tales como materiales (cuál es el idóneo para cada tipo de producto), normas de diseño, etc.

Actualmente existe un reglamento de empaque, pero el seguimiento de éste no es obligatorio y las empresas pueden acatarlo o no, lo que va en detrimento de la calidad de nuestros productos, los cuales en ocasiones no alcanzan los niveles deseados.

Para la creación de un reglamento obligatorio sería aconsejable basarse en la experiencia de las empresas líderes en las - diversas áreas, empresas que por llevar años en el mercado poseen los conocimientos necesarios para elaborar una serie de estatutos prácticos y efectivos que logren que cualquiera de los - productos fabricados en México llegue al extranjero en las mejores condiciones.

Un tercer punto a considerar es el diseño de empaques adecuados para productos que contengan sustancias peligrosas o delicadas, tales como medicinas, productos químicos, etc., que si -- son ingeridas por niños o personas incapacitadas pueden tener --

consecuencias graves.

Las estadísticas de la Secretaría de Salud indican que una gran parte de los accidentes mortales o que dejan secuelas permanentes en los niños ocurren en los hogares por ingerir sustancias químicas como sosa o amoníaco, que se encuentran en los detergentes y otros productos de limpieza, los cuales no tienen tapas o cierres de seguridad para que no sean manipulados por menores o incapacitados.

Por último, sería recomendable estimular la investigación de otros tipos de empaque, que no representen problemas al ser desechados, como es el caso de los plásticos, que a pesar de resolver por sus características propias, la mayoría de los problemas a los que se enfrenta el ingeniero de empaque, resulta ser un gran contaminante por no ser biodegradable.

Para lograr que en nuestro país se incremente la investigación, es necesario que se ofrezcan estímulos fiscales a las diversas empresas para que presten mayor atención a sus departamentos de desarrollo e investigación, así como también sería deseable que se otorgaran becas para ingenieros interesados en el área, para que estudiaran los adelantos en la materia en los países más desarrollados como puede ser el caso de Japón.

CONSUMO DE ENVASE DE VIDRIO POR SECTOR
INDUSTRIAL
(Millones de piezas)
1983

SECTOR	CONSUMO
Corveza	1,103
Alimentos	881
Refrescos	825
Farmacéutica	616
Perfumería	211
Industriales y Comerciales	46.1
Vinos	35.1

FUENTE: Vitro Envases, S.A.

DISTRIBUCION DE ENVASES PLASTICOS

TIPO DE ENVASE	PORCENTAJE
Bolsas y Rollos	60.6
Botellas	17.2
Laminados Flexibles	4.1
Tapas	4.8
Garrafrones y Tarros	4.1
Sacos	0.6
Cubetas	0.6
Otros	8.0
Total	100.0

FUENTE: Directorio de Fabricantes de Envase Plástico.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ENVASES Y EMBALAJES
DE CELOFAN, PAPEL Y CARTON

CONCEPTO	MATERIAL	1980	1981	1982	1983
Sacos y Bolsas	Papel	158,257	193,224	197,901	213,641
Envases de Celofan	Celulosa regenerada	21,056	19,353	16,576	17,554
Envases Polietilénicos	Cartón	48,984	49,123	53,899	58,671
Charolas para Huevo	Cartón Griso	24,579	23,308	26,320	27,622
Cajas	Cartón on general	653,256	611,229	586,935	567,854

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ENVASES Y EMBALAJES METALICOS
(Toneladas)

AÑO	ACERO			TOTAL
	TAMBORES	CUBIERTAS	FLEJES	
1980	37,571	21,600	74,579	133,750
1981	39,997	22,704	79,205	141,906
1982	24,640	21,618	55,424	101,682
1983	18,662	18,183	24,923	61,668

BOTES	CORCHOLATAS	HOJALATA		LATAS ALCOH.	TOTAL
		TAPAS			
353,944	57,460	2,355		7,752	421,511
276,155	61,607	2,358		7,072	347,192
275,702	55,856	2,124		5,032	338,714
172,389	59,068	1,558		2,992	236,007

ALUMINIO				
CIGARROS	DULCES	FLEXIBLES	GASES	TOTAL
4,879	680	3,171	20	5,750
1,468	862	2,175	56	4,561
1,584	876	2,008	9	3,930

CAPITULO VI

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INSPECCION DE MATERIALES DE
EMPAQUE EN LA INDUSTRIA VITIVINICOLA. Caso Práctico 1.

6.1.-Generalidades.

La operación de inspección consiste en revisar las características de calidad de determinado producto y compararlas con la norma, de éste modo se separan los artículos buenos de los defectuosos.

Se deben establecer los criterios de inspección en los documentos adecuados, tales como, pedidos, normas, contratos, etc., para que en base a ésto se pueda determinar si se han cumplido o no las especificaciones.

Dependiendo de la clase de producto, costo de inspección, especificaciones o la historia que se tenga de ese producto con respecto a la calidad de su fabricante, se elegirá entre estos dos tipos de inspección:

-Inspección al 100%. -Es aquella en la cual se inspeccionan cada una de las unidades de producto contenidas en el lote o partida y se aceptan o rechazan en forma individual de acuerdo al cumplimiento o no de las especificaciones establecidas. Este tipo de inspección se justifica para características de calidad críticas.

-Inspección por muestreo. -Es aquella en la cual una o más muestras representativas (tomadas al azar del total del lote o partida) se inspeccionan con respecto a una o más de sus especificaciones.

El término calidad en el medio industrial significa un ni-

vel específico que se necesita obtener debido a exigencias de -- mercado y costo, y a los efectos posibles que las desviaciones -- con respecto a las normas puedan producir en otros costos.

Las especificaciones detalladas de calidad las establece -- el diseñador cuando determina que materiales se han de usar y -- que características, dimensiones, tolerancias, capacidades y con-- diciones de servicio deben tener.

Selección de un Plan de Muestreo

Para seleccionar un plan de muestreo es necesario conocer -- cinco aspectos, los que a continuación se expresan:

- 1.-Nivel de calidad aceptable (NCA).
- 2.-Nivel de inspección.

En general estos dos aspectos se acuerdan entre proveedor -- y consumidor para cada producto en particular al iniciarse un -- contrato y permanecen constantes durante la vigencia del mismo.

3.-Si va a utilizarse la inspección normal, rigurosa o re -- ducida. Esto se decide estudiando los resultados del muestreo -- de los últimos lotes.

- 4.- Si va a utilizarse muestreo sencillo, doble o múltiple.
- 5.-El tamaño del lote o la partida.

1.-Nivel de calidad aceptable (NCA).- Es el porcentaje máxi -- mo de unidades de producto defectuosas (o el máximo número de de -- fectos por 100 unidades de producto) que para propósitos de ins -- pección por muestreo, se puede considerar satisfactorio como ca -- lidad promedio de un proceso.

2.-Nivel de inspección.-Este define la relación entre el -- tamaño del lote o partida y el tamaño de la muestra. De mutuo a -- cuerdo entre proveedor y comprador se establece para cada requi --

sito en particular, el nivel de inspección que deba usarse.

3.-Inspección normal, rigurosa y reducida.

Cuando se esta llevando a cabo la inspección normal y se rechazan dos de cinco lotes o partidas consecutivas en inspección normal, se debe establecer de inmediato la inspección rigurosa.

Cuando se está llevando a cabo la inspección normal, se debe establecer la inspección reducida si se cumplen todos los requisitos que se establecen a continuación:

a) Cuando no se hayan rechazado en inspección normal los 10 últimos lotes o partidas (o más).

b) El número total de defectuosas o defectos en las muestras de los últimos 10 lotes o partidas es igual o menor que el número correspondiente dado en la tabla VIII de la Norma Mexicana. Si se esta usando muestreo doble o múltiple, se deben incluir todas las muestras inspeccionadas y no solamente las primeras.

c) La producción tiene un ritmo constante.

d) Cuando de mutuo acuerdo entre proveedor y comprador se considera deseable el implantar la inspección reducida.

Cuando se esta llevando a cabo la inspección reducida, se debe establecer la inspección normal, si en la inspección original sucede cualquiera de las circunstancias que se anotan a continuación:

a) Se rechaza un lote o partida.

b) Un lote se considera aceptable sin que necesariamente se haya cumplido con el criterio de aceptación o rechazo.

c) Si la producción se hace regular o lenta.

d) Otras condiciones que justifiquen la implantación de -

inspección normal.

En el caso de que 10 lotes o partida permanezcan en inspección rigurosa, se suspende la inspección en espera de una acción que mejore la calidad del producto presentado.

4. Muestreo sencillo, doble o múltiple.

a) Plan de muestreo sencillo.

El número de unidades de producto que se inspeccionan es igual al tamaño de la muestra dada en dicho plan. Si el número de unidades de producto defectuosas encontrado en la muestra, es igual o menor que el número de aceptación, dicho lote o partida se considera aceptable. Si el número de unidades de producto defectuosas es igual o mayor que el número de rechazo, el lote o partida debe rechazarse.

b) Plan de muestreo doble.

El número de producto que debe inspeccionarse es igual al primer tamaño de muestra dada en el plan. Si el número de unidades de producto defectuosas encontradas en la primera muestra, es igual o menor que el primer número de aceptación, el lote o partida se considera aceptable. Si el número de unidades de producto defectuosas encontradas en la primera muestra es igual o mayor que el primer número de rechazo, el lote o partida debe rechazarse. Si el número de unidades de producto defectuosas encontradas en la primera muestra queda comprendido entre el primer número de aceptación y el primer número de rechazo, se debe inspeccionar una segunda muestra del tamaño indicado por el plan. Se deben sumar el número de unidades defectuosas encontradas en el primer y segundo muestreo, si el número de unidades defectuosas resultante es igual o menor al segundo número de aceptación.

el lote o partida debe considerarse aceptable, en caso contrario se rechazará.

c) Plan de muestreo múltiple.

Para este plan de muestreo, el procedimiento de inspección debe ser similar al anterior, con excepción que el número de --muestras sucesivas necesarias para llegar a una decisión debe --ser más de dos.

5.-El tamaño del lote o partida.

Un lote o partida se define como el conjunto de unidades -de producto del cual se toma la muestra para su inspección y se determina la conformidad con el criterio de aceptación y puede -ser diferente al conjunto de unidades llamado lote o partida para otros propósitos (por ejemplo, producción, embarque, etc.).

El producto debe agruparse en lotes, sublotes o partidas -identificables o de cualquier otra forma que se especifique. En lo posible cada lote o partida debe estar constituido por unidades de producto de un solo tipo, grado, clase, tamaño y composición, fabricados esencialmente bajo las mismas condiciones y en el mismo periodo.

Característica menor.-Es aquella que hace que el producto falle un poco en función de lo esperado, si cae fuera de los límites prescritos.

Característica incidental.-Es aquella como un pequeño rasguño en una superficie pintada.

Medida de la no conformidad.

Se dice que una unidad de un producto es defectuosa, o que no presenta conformidad (con especificaciones) cuando contiene-

uno o varios defectos de cualquier naturaleza.

La medida de la no conformidad de un producto puede expresarse de la siguiente manera:

a) Fracción defectuosa o porcentaje defectuoso:

$$\text{Fracción defectuosa:} \quad p = \frac{np}{n}$$

$$\% \text{ defectuoso:} \quad 100 p = \frac{np}{n} \times 100$$

b) Número de defectos o defectos por cien unidades (porcentaje defectuoso):

$$\text{defectos:} \quad c = \frac{nc}{n}$$

$$\text{defectos por 100 unidades:} \quad 100 c = \frac{nc}{n} \times 100$$

Dónde:

p = fracción defectuosa

$100 p$ = porcentaje defectuoso

c = defectos

$100 c$ = defectos por cien unidades

np = número de defectuosos

nc = número de defectos

n = tamaño de la muestra

6.2.-Norma Oficial Mexicana DGN-R-18/1-1975.

Debido a la existencia y utilización en México de diferentes procedimientos y tablas de muestreo para la inspección por a atributos destinados a la aceptación de lotes de materias primas, artículos y productos terminados, tales como: Dodge-Romig, Phillips 333, MIL-STD-105D, los fines de la inspección de calidad -podían tener en el pasado validez precaria y objetable a consecuencia de la relativa incompatibilidad de resultados y de la dificultad o imposibilidad para poder compararlos entre sí. Incluye la falta de unificación en terminología de inspección provocaba dificultades en el entendimiento entre inspectores e inspeccionados.

Por ésto la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, e editó esta norma, cuya base estadística es la misma adoptada por la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, -contenida en su norma MIL-STD-105D y en su guía H 53.

La norma oficial mexicana consta de 1 as siguientes partes:

DGN-R-1 8/1.-Información general sobre inspección por mues treo. Parte 1. Los propósitos de ésta primera parte son:

- a) Describir los procedimientos básicos de muestreo.
- b) Explicar los principios como esencia de la inspección--
por muestreo.

DGN-R-18/2.-Métodos de muestreo para la inspección por ---
atributos. Parte 2. El objetivo de esta segunda parte de la norma es establecer los planes de muestreo y métodos para la inspección por atributos, con el fin de permitir el mutuo entendimiento sobre bases estadísticas comunes entre proveedores y comprado

res.

DGN-R-18/3.-Tablas y gráficas para la inspección por atributos. Parte 3. Esta parte tiene la finalidad de proporcionar en forma de tablas y gráficas la información estadística necesaria para llevar a cabo la inspección por atributos de acuerdo con -- los conceptos enunciados en la parte 2, sin tener que calcular -- caso por caso, los diferentes valores de:

- a) Tamaño de la muestra en función del lote.
- b) Números de aceptación y de rechazo.
- c) Riesgos para el fabricante y el consumidor.

DGN-R-18/4.-Aplicación de los métodos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 4. Esta parte tiene como finalidad el proporcionar una guía y los pasos necesarios para establecer planes de muestreo apropiados a condiciones específicas, proporcionando ejemplos e explicativos como una ayuda al personal de los departamentos de control de calidad, diseño o ingeniería, -- personal que elabora normas y ejerce la facultad de establecer -- especificaciones y en general a todas aquellas personas relacionadas con los problemas de inspección, con el fin de permitir el mutuo entendimiento entre proveedores y consumidores.

DGN-R-18/5.-Regla de cálculo para los planes de muestreo -- por atributos.

6.3.-Diseño de un Sistema de Inspección de Etiquetas y de Botellas en la Industria Vitivinícola.

El presente subcapítulo se dividirá en dos partes, la primera para la inspección de etiquetas y la segunda para la de botellas.

6.3.1.-Para el diseño de este sistema se emplearán los --

siguientes términos:

Lote.-El conjunto de paquetes recibidos al mismo tiempo, - correspondientes a igual número de etiquetas y al mismo proveedor.

Sublote.-El conjunto de paquetes que señala la tabla en -- la columna sublote y que deberán seleccionarse al azar.

Faquete.-Conjunto de postetas envueltas en papel manila.

Posteta.-Conjunto de unidades envueltas por una tira de pa pel.

Unidad.-Cada una de las etiquetas.

Instrucciones que deberá seguir el Supervisor de Materia-- les Diversos.

Al recibo de los paquetes conteniendo las etiquetas, se avisará al Depto. de Control de Calidad, procediendo a llenar la forma "A", indicando fecha, proveedor, número de unidades, etc..

Observará:

a) Que la etiqueta llegue perfectamente protegida por envoltura de papel que resista un estibaje no menor de 10 paquetes uno encima de otro.

b) Cada paquete deberá presentar en la cara principal una etiqueta igual a las que menciona la remisión.

c) Cada paquete deberá traer perfectamente claro el número de etiquetas de que conste cada uno.

d) Cada paquete deberá traer la fecha de empacado del proveedor.

e) Cada paquete deberá traer impresa la razón social del-- proveedor.

En caso de que cualquiera de los puntos anteriores no se cumplan, deberá regresar el lote completo al proveedor notificándolo al Dpto. de Control de Calidad.

Una vez recibido el material, éste deberá colocarse en el área de inspección y entregar la forma "A" al jefe de cuadrilla de la zona I.

Esperará el jefe de cuadrilla, zona I, la información acerca de la aceptación o rechazo del material, por medio de la forma "A".

Una vez decidido el lote, procederá a desocupar el área de inspección enviando el material al área correspondiente.

En caso de aprobado, se estibarán sobre tarimas, separado por lo menos 40cm. de las paredes (para facilitar la limpieza).

En caso de rechazo, regresará el material al proveedor correspondiente, acompañado de la forma "A" y anexando muestras negativas de rechazo, mismas que deberá solicitar al Jefe de Cuadrilla.

Instrucciones que debe seguir el Jefe de Cuadrilla de Control de Calidad:

Al aviso del supervisor de Materiales Diversos, se presentará en el área de inspección y requerirá del mismo la forma "A".

Procederá a marcar cada uno de los paquetes del lote recibido desde el número 1 progresivamente hasta el número que sea necesario.

De acuerdo al número de etiquetas por cada paquete y con el tamaño del lote, observará en la Tabla I (etiquetas) siguiendo el mismo renglón localizará en la columna correspondiente a tamaño de sublote el número de paquetes a revisar, de los que --

deberá tomarse la muestra que señala la misma tabla.

Una vez determinado el tamaño del sub lote auxiliado de la tabla de números aleatorios, seleccionara los paquetes a revisar. Estos los marcará con círculos negros perfectamente visibles dentro de los cuales indicará el número de etiquetas a revisar por cada paquete.

Dará instrucciones a los inspectores, entregándoles la forma "C" (etiquetas) del lote a revisar.

Esperará la información acerca del resultado de la inspección en un tiempo mínimo. Auxiliará a los mismos en aquellos defectos que no se encuentren clasificados.

Decidirá la aceptación o rechazo del lote completo.

En caso de aceptar el lote:

a) Dará instrucciones a los inspectores de colocar el sello de aprobado frente a cada paquete de todo el lote en tinta negra.

b) Regresará la forma "A" sellada y firmada, al supervisor de materiales diversos.

c) Recabará la firma de enterado del supervisor de Materiales Diversos.

d) El lote deberá colocarse en el área de material aprobado.

En caso de rechazar el lote:

a) Dará instrucciones a los inspectores de colocar el sello de rechazado frente cada uno de los paquetes en tinta roja.

b) Regresará la forma "A" sellada, firmada y acompañada de muestras-motivos de rechazo al supervisor de materiales diversos.

c) Recabará la firma de enterado del supervisor de materia les diversas.

d) El lote deberá colocarse en el área de rechazo.

c) Enviará copia de la forma "A" al Dpto. de compras, Gerencia de producción y al proveedor.

Instrucciones que debe seguir el inspector de Control de Calidad:

Al aviso del jefe de cuadrilla, acudirá al área de inspección, procediendo a llenar la forma "C" y separará los paquetes marcados (con círculos negros), de éstos tomará la muestra indicada en cada paquete.

Auxiliados de la forma "C" anotarán los defectos encontrados. En caso de no encontrar clasificado algún defecto deberán acudir a su jefe inmediato.

Una vez terminada la inspección, se procederá a sumar los defectos encontrados, cuidando de totalizar los defectos críticos con críticos, los mayores con mayores y los menores con menores.

Una vez terminada la inspección firmará la forma "C" y la entregará a su jefe inmediato. Esperará las instrucciones del mismo acerca del tipo de sello que deberán colocar frente a los paquetes, siendo para material aprobado el sello correspondiente con tinta negra y para material rechazado el correspondiente en tinta roja.

Procedimiento de inspección.

a) Observar que la etiqueta que aparece al frente de cada paquete corresponda a la etiqueta empacada.

b) Observar que la etiqueta guarde el sentido de empaque -

que aparece en las especificaciones correspondientes.

c) Hojear cada una de las postetas y reparar las defectuosas, encerrando con círculos rojos los defectos que se observen.

d) Observar que los colores correspondan a los estándares establecidos.

e) Tomar de cada fajilla dos etiquetas y compararlas con la prueba fotográfica para revisar el Registro de Salubridad.

f) Las dos etiquetas de "e" compararlas con la prueba fotográfica y observar si el grado alcohólico corresponde al producto revisado.

g) Las dos etiquetas de "e" compararlas con la prueba fotográfica y observar si el contenido neto corresponde al producto revisado.

h) En todas las etiquetas debe aparecer el Registro Federal de Causantes.

i) Separar aquellas etiquetas que en la posteta se observen más grandes que el resto.

Medirlas comparativamente con las más pequeñas, esta diferencia no debe ser mayor de 2 mm.

Cualquier anomalía de los casos, desde (a) hasta (i) notificarlo de inmediato al jefe superior de control de calidad.

Pruebas de laboratorio.

Contrahecho.

Tomar dos etiquetas al azar y humedecerlas con agua. Esperar unos minutos. El enrollamiento de la etiqueta deberá ser en favor de la cara no impresa de la etiqueta y en sentido longitudinal.

Humedad.

Pesar cinco etiquetas al azar en una cápsula cuyo peso sea-

constante.

A = peso de la cápsula con 5 etiquetas - peso cápsula vacía
Colocar la cápsula con las etiquetas en una estufa a 100° C durante 30 minutos, después de los cuales se colocará la cápsula en un desecador durante una hora.

Transcurrido ese tiempo se volverá a pesar la cápsula.

B = Peso de la cápsula con etiquetas - Peso cápsula vacía

$$\% \text{ humedad} = \frac{\text{peso B}}{\text{peso A}} \times 100$$

6.3.2.-Diseño del Sistema de Inspección de Botellas.

Los términos empleados para el diseño de este sistema serán los siguientes:

Universo.-Número de botellas procedentes de un mismo molde que no haya sufrido sustitución alguna.

Lote.-Conjunto de botellas recibidas en un mismo transporte correspondientes a un mismo producto y procedentes de un mismo -- proveedor.

Sublote.-Conjunto de botellas que señalan las tablas de muestreos correspondientes al producto por inspeccionar y que deberán ser seleccionadas al azar, a las cuales se inspeccionará visualmente.

Muestra.-Del número de moldes recibidos se tomarán dos botellas cpor cada molde y se inspeccionarán mecánicamente.

Inspección visual.

a) Contar con buena iluminación.

b) Todo el sublote se someterá a inspección visual.

c) Observará el estado de limpieza exterior e interior de - las cajas y cualquier anomalía detectada, será reportada al jefe-

inmediato.

Se sacan las botellas de cada caja y se revisan primero por la corona después el cuerpo y finalmente la base, observando verticalidad o deformaciones.

Se olerán en el interior y cualquier olor extraño deberá -- reportarse, también se observará la limpieza interior.

Se separarán los defectos de acuerdo a su clasificación la cual servirá para la totalización de los mismos, el total de defectos según su clasificación se anotará en la columna correspondiente de la forma "C".

Las botellas defectuosas que puedan causar problemas en producción, se colocarán en sus cajas y se remitirán a su jefe inmediato superior.

Las botellas cuyo defecto sea de clasificación manual, se colocarán en sus cajas y se enviarán a producción.

Al anotar los defectos se hará mencionando el número de molde, el cual se encuentra en la base de la botella y se puede distinguir acudiendo al diseño correspondiente, al producto y al proveedor.

Se deberá separar dos botellas de cada molde para proceder a la inspección mecánica.

Inspección mecánica.

Una vez iniciada ésta, se efectuarán las siguientes determinaciones con calibradores del tipo pasa no pasa, las cuales son las siguientes:

Altura total

Diámetro exterior de corona

Diámetro interior de corona

Diámetro de estrías (en su caso)

Diámetro de rosca (en su caso)

Diámetro de cinta (en su caso)

Espesor del spot (en su caso)

Se le determinará a una botella de cada molde el peso en gramos, el cual deberá coincidir con la tabla denominada "pesos - de botellas vacías".

Cualquier variación se notificará al jefe inmediato.

A la notificación del recibo de botella fabricada con una moldura nueva, se procederá de la siguiente manera:

1.-Se efectuará una inspección contra diseño de cada uno de los moldes diferentes encontrados en el recibo.

2.-Se probará su funcionamiento en producción y se efectuarán pruebas de fuga, torque y contaminación.

3.-Si los resultados obtenidos no son satisfactorios, se de termina que la inspección a efectuarse con la botella y el proveedor correspondiente será el siguiente:

a) Revisar uno de cada diez lotes recibidos.

b) El tamaño de la muestra será de acuerdo a las tablas de muestreo.

c) Se efectuará a la muestra determinada:

C-1 Inspección visual

C-2 Inspección mecánica

4.-Se efectuará una segunda inspección contra diseño al recibir la cantidad de botellas correspondientes a lo fabricado con la cantidad de moldes que se tengan, considerando que cada molde puede producir las siguientes cantidades:

Botella de 1000 ml - 400,000 Botellas.

Botella de 700 ml - 600,000 Botellas

Botella de 500 ml - 600,000 Botellas

Instrucciones que deberá seguir el almacén de materiales di
versos:

Al recibo de los transportes conteniendo caja-botella, no--
tificará al departamento de Control de Calidad y esperará respueg
ta acerca de la aceptación o rechazo del producto recibido.

Observará:

a) Que el producto marcado en la remisión corresponda físic--
amente a lo recibido.

b) Que las cajas no lleguen húmedas ni mojadas o deteriora--
das.

En caso de no cumplir éstas condiciones, deberá notificarlo
a control de calidad para su mejor decisión.

En caso de aceptar el lote:

El producto deberá almacenarse en áreas protegidas de las--
inclemencias del tiempo y ambiente, en caso de que el producto --
deba permanecer en los patios, será necesario entarimarlo y cubrir
lo con plástico negro que proteja la impresión del corrugado tan--
to de la posible humedad por las lluvias, como por la acción del--
sol, que afecta decolorando la impresión.

En caso de rechazo:

Procederá a devolver el producto al proveedor correspondien--
te. En caso de recibir el rechazo deberá identificarlo identifi--
cando plenamente que se trata de un producto rechazado y las cau--
sas del mismo.

FORMA "A"

FECHA:

PROVEEDOR:

ARTICULO:

PRODUCTO:

Nº. DE UNIDADES

OBSERVACIONES:

CAUSAS DE RECHAZO:

INSPECTOR (S):

CLASIFICACION DE DEFECTOS

ETIQUETA

DEFECTOS CRITICOS

AQL = 0.40

Etiquetas de otros productos
Etiquetas de diferentes capacidades
Leyendas distintas a las aprobadas por la
dirección.
Papel diferente
Hilo de papel no correspondiente
Dimensiones fuera de especificaciones
Litografía por ambos lados

DEFECTOS MAYORES

AQL = 1.0

Color fuera de los límites establecidos
Puntos o rayas de diferente color sobre
color base
Litografía fuera de registro
Etiquetas rotas
Etiquetas mal cortadas
Etiquetas mal troqueladas
Diferentes tonos de color base en la
misma etiqueta mal cortada
Registro fuera de lugar
Arrugadas

DEFECTOS MENORES

AQL = 2.5

Mal barnizadas
Margen de diferentes dimensiones
Leyendas borrosas

FORMA "C"

Fecha:
Proveedor:
Artículo:
Producto:
Capacidad:
<u>DEFECTOS CRITICOS:</u> AQL = 0.40 Otros productos Leyendas distintas Papel diferente Dimensiones fuera
<u>DEFECTOS MAYORES:</u> AQL = 1.0 Colores fuera de tolerancia Etiquetas rotas Etiquetas mal cortadas Etiquetas mal troqueladas Arrugadas
<u>DEFECTOS MENORES:</u> AQL = 2.5 Mal barnizadas Texto borroso Leyendas borrosas
Tamaño de Lote
Tamaño de la muestra
Inspector (s)

TABLA 1

PAQUETES DE 6.000

Tamaño de Lote	Tamaño de Sublote	No. etiq. de cada Paquete	AQL = 0.40		AQL = 1.0		AQL = 2.5	
			Críticos		Mayores		Honores	
			AC	RE	AC	RE	AC	RE
2 - 8	2	160	3	4	7	8	14	15
9 - 15	3	170	5	6	10	11	21	22
16 - 25	5	100	5	6	10	11	21	22
26 - 50	8	100	7	8	14	15	21	22
51 - 90	13	97	10	11	14	15	21	22
91 - 150	20	63	10	11	14	15	21	22
151 - 280	32	40	10	11	14	15	21	22
281 - 500	50	25	10	11	14	15	21	22

CLASIFICACION DE DEFECTOS

BOTELLAS

DEFECTOS CRITICOS

AQL = 0.25

Olores extraños

Gorro, rebata en el labio de la corona

Ficos, filamentos o columpios en el interior

Burbújas tipo ampolla en el interior

Partículas de vidrio adheridas en el interior

DEFECTOS MAYORES

AQL = 2.5

Dimensiones fuera de especificaciones

Labio partido

Corona chueca

Mala distribución del vidrio

Degollada

Rayas brillosas

Corona abierta y/o corrida

Corona despostillada y/o estrellada

DEFECTOS MENORES

AQL = 4.0

Corona áspera gruesa o porosa

Molde frío u óptico

Rayas y arrugas en el cuerpo

Manchas de aceite en el exterior

Fondo poroso

Leyendas barrocas

TABLA DE MUESTREO DE BOTELLAS EN PRESENTACION DE 1000 ml.

Tamaño Lote en Botellas	Muestra a Revisar Botellas	Muestra on Cajaa	.25		1.5		4.0		Inspección Mecánica a Efectuar
			Críticos		Mayores		Menores		
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	
501- 1200	32	3	0	1	1	4	3	6	Díametro Ext. Corporna, Díametro Ext. Estr.
1201- 3200	50	5	0	1	2	5	5	8	Díametro Int. Corporna, Espesor del Spot
3201- 10000	80	7	0	2	3	6	7	10	Altura Total Defectos
10001- 35000	125	11	1	3	5	8	10	13	Peso Dimensiones de Caja Impresión de Caja

La tabla de muestreo para botellas en presentación de 700 ml. es igual que la anterior.

CAPITULO VII

ANTECEDENTES DEL CASO

El producto que se va a manejar en nuestra línea de embotellado, será un Brandy denominado "X", tiene como principal característica al ser ideal para ser consumido con refresco de soda o cola.

Su demanda anual es de 47.21 millones de litros, esperando se que ésta se incremente en un 12% anual.

La planta productora se encuentra localizada en Texcoco, - Edo. de México.

El Brandy "X", está orientado para su consumo hacia el sector socioeconómico AB (clase media-alta).

Por lo anteriormente expuesto se decidió que los materiales adecuados para su empaque serán los siguientes:

-Botella.-Debido a las características propias del Brandy ésta deberá ser de vidrio transparente, para no perder aroma, sabor y color.

-Etiqueta frente.-En ésta etiqueta va impreso el logotipo de la empresa, así como el nombre de la misma, los grados de alcohol que contiene el Brandy y la indicación de que se trata de un producto nacional.

-Etiqueta contra.-Se especifican las políticas de la empresa en cuanto a participación en muestras internacionales de brandies.

-Etiqueta cuello.-Es con fines decorativos y se encuentra impreso el logotipo de la empresa.

-Casquillo.-Tiene como finalidad el proteger el tapón de la botella, además de dar una imagen más atractiva a la misma.

-Tapón irrellenable.-Como estamos trabajando con un producto de calidad, se han de evitar los posibles fraudes al consumi-

dor.

-Marbete.-Señalará que la botella no ha sido abierta.

-Estuche.-Además de proteger el producto, dará la imagen de calidad que es característica al Brandy.

-Caja de cartón corrugado.-Para poder transportar el producto a toda la República se requiere de una caja que proteja las botellas por los diferentes puntos que atraviesa desde la salida de la línea de embotellado hasta el consumidor final. (Salida de la línea-almacenamiento-transporte al punto de venta-almacenamiento en punto de venta-consumidor final).

-Divisiones de cartón.-Debido a todas las maniobras que va a sufrir la caja con las botellas, se requiere de unas rejas de cartón para que no choquen unas con otras, resultando dañadas.

Con este diseño de empaque se han conseguido los objetivos buscados, ya que hemos logrado un producto atractivo, distinguiéndose de los similares de la competencia y sobre todo que llegue al consumidor final en óptimas condiciones lo que repercutirá en compras posteriores.

DISEÑO DE UNA LÍNEA DE EMPOTELLADO
CASO PRACTICO 2

-Características del producto que se Maneja.

Brandy "X", en presentación de 700 ml. Este brandy tiene - como principal característica el ser ideal para que sea consumido mezclado con refresco de soda o cola.

Según estudios de mercadotecnia se sabe que tiene una demanda anual de 47.21 millones de litros. Se espera que ésta se - incremente en un 12% anual.

-Análisis del Sistema de Manejo de Materiales.

Se manejarán 4 tipos de materiales:

a)Materiales directos de empaque.-

- Botella
- Caja de cartón corrugado
- División
- Etiqueta frente
- Etiqueta contra
- Etiqueta cuello
- Casquillo
- Tapón irrellenable e inviolable
- Estuche
- MARBOTE

b)Materiales indirectos de empaque.-

- Adhesivos de aplicación en caliente
- Adhesivos de aplicación en frío

c)Fluidos

- Brandy

MATERIALES DE EMPAQUE DIRECTOS

CARACTERISTICAS BASICAS

PRODUCTO	MATERIAL	DIMENSIONES (CM)	PESO UNITARIO (GR)	CARACTERISTICAS FISICAS
Brandy "X" 700 ml.	Botella	Altura = 28.7 Diámetro = 7.7	470	Vidrio color cristalino Nalleva al centro. Registro orientador nega- tivo.
Brandy "X" 700 ml.	Caja desplegada	Longitud = 111.3 Ancho = 55.4 Espesor = 0.032	370	Cartón simple corrugado. Terminado Liner Blanco.
Brandy "X" 700 ml.	División Inferior	Longitud = 31.7 Altura = 15.0 Espesor = 0.032	28.32	Cartón simple corrugado. Terminado Kraft
Brandy "X" 700 ml.	División Superior	Longitud = 23.7 Altura = 28.6 Espesor = 0.032	40	Cartón simple corrugado. Terminado Kraft
Brandy "X" 700 ml.	Etiqueta frente	Longitud = 12 Ancho = 11	80 gramos/m ²	Papel kromkote de alta brillantaz. Resistente a alcalis.
Brandy "X" 700 ml.	Etiqueta contra	Longitud = 9.7 Ancho = 8	80 gramos/m ²	Papel kromkote de alta brillantaz. Resistente a alcalis.
Brandy "X" 700 ml.	Etiqueta Cuello	Longitud máxima = 5.5 Ancho máximo = 2.2	80 gramos/m ²	Papel kromkote de alta brillantaz. Resistente a alcalis.
Brandy "X" 700 ml.	Tapón	Altura = 3.6 Diámetro mayor = 3.4	10	Casquillo de aluminio Verificador de polietileno. Irrellenable e inviolable.

d) Producto terminado

-Integración de todos los anteriores

-Unidad de Carga.

La unidad de carga está definida como un conjunto de objetos, dispuestos en forma tal, que pueden ser considerados como una sola masa, demasiado grande para manejarla en forma manual.- Existen objetos tan grandes y pesados que son considerados por sí mismos como una unidad de carga.

La unidad de carga está compuesta por dos elementos:

-El contenedor o elemento de apoyo, el cual permite la utilización de medios mecánicos para la transportación, vgr tarima, plataforma, tambo, cajas-tarima.

-Los objetos dispuestos sobre o dentro del elemento anterior vgr: cajas, botellas, tapones, estuches, etc...

Para que la unidad de carga sea eficiente deberá cumplir con las siguientes premisas:

-Deberá tender a ejecutar el menor número posible de manejos evitando al máximo el manejo manual.

-Deberá tender a utilizarse a lo largo de todo el proceso.

-Deberá adaptarse a los transportes utilizados y a las restricciones de construcción de las fábricas en donde se utilizará.

-Diseño de la Unidad de Carga.

Todos los materiales de empaque directos e indirectos y los productos terminados permiten el ser dispuestos en forma de unidad de carga, la frecuencia de los movimientos y el volumen de materiales es considerable, el costo de agrupación de los ma-

teriales es razonable ya que se trata de objetos pequeños y de peso manejable.

-Materiales de Empaque Directos.-

a) Botellas.-Por las características que requiere el proceso de embotellamiento, la botella se recibe a granel, el elemento de apoyo es una tarima de madera, se utilizan charolas separadoras de cartón colocadas entre cada uno de los niveles de la botella, y se envuelve la unidad de carga con una película PVC estirada y adherible. Esta unidad de carga se forma a la salida de los templadores en la vidriera con una máquina paletizadora automática y se desintegra en el momento de consumo de la botella.

b) Cajas.-La caja se recibe desplegada en paquetes integrados con fleje plástico, el elemento de apoyo es una tarima de madera, la unidad de carga se envuelve con una película de PVC estirable y adherible la unidad de carga se forma en la sección de empaque de las cartoneras y se desintegra en el momento de consumo de la caja.

c) Divisiones.-Estas se reciben desarmadas en paquetes integradas con flejes plásticos, el elemento de apoyo es una tarima de madera y la unidad de carga se envuelve con una película PVC estirable y adherible, la unidad de carga se forma en la sección de empaque de las cartoneras y se desintegra en el momento de consumo de la división.

d) Etiqueta frente, contra y cuello.-Las etiquetas se reciben en paquetes integrados por medio de una fajilla de papel, llamadas pectetas, las que a su vez se empaquetan en paquetes más grandes mediante hojas de papel, por sus características no re-

quieron de elemento de apoyo. La unidad de carga se forma en la sección de empaque de la impresora y se desintegra en el momento de consumo de la etiqueta.

e) Casquillo.- Estos se reciben embutidos entre sí y empacados en cajas de cartón, el elemento de apoyo es una tarima de madera. La unidad de carga se forma en la sección de empaque del fabricante y se desintegra en el momento de consumo del casquillo

f) Tapón irrellenable e inviolable.- Se recibe a granel en bolsas de plástico selladas, se utiliza un contenedor de tarima plegable. La unidad de carga se forma en la sección de empaque del fabricante y se desintegra en el momento de consumo del tapón.

g) Estuche.- Se reciben en paquetes integrados con flejes -- plásticos, el elemento de apoyo es una tarima de madera, la unidad de carga se envuelve con una película PVC estirable y adherible, la unidad se forma en la sección de empaque de las cartonearas y se desintegra en el momento de consumo del estuche.

h) Carbete.- El carbete es el impuesto de envasamiento de -- las botellas, establecido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se recibe en bolsas de plástico en las que se forman paquetes de carbetes integrados con una fajilla de papel. No requiere de elemento de apoyo. Hasta hace poco era obligatorio que cada botella llevara el carbete con el impuesto correspondiente pero esta regla ya no está en vigor.

-Materiales de Empaque Indirectos.-

a) Adhesivos de aplicación en caliente.- Se reciben en estado sólido, en forma de pequeñas pastillas, se empacan en bolsas-

de plástico, que a su vez se colocan en cajas de cartón, el elemento de apoyo es una tarima de madera. La unidad de carga se forma en el momento de recibirse y se desintegra en el momento de su consumo.

b) Adhesivos de aplicación en frío.- Se reciben en estado líquido contenidos en tambores metálicos de 200 litros.

-Fluidos.-

Se manejan en pipas termo y en tanques de acero inoxidable.

-Producto Terminado.-

Se manejan en cajas de cartón corrugado, el elemento de apoyo es una tarima de madera, la unidad de carga se forma en una paletizadora automática colocada al final de la línea de embotellado y se desintegra en el momento de embarque del producto.

-Estructura de Brandy "X" 700 ml.

Nivel 0:

1 caja de producto terminado

Nivel 1:

12 botellas terminadas

2 divisiones inferiores

3 divisiones superiores

1 caja desplegada

- adhesivo en caliente - 17 gr.

Nivel 2:

12 botellas

8.4 litros de brandy

12 tapones

12 etiquetas frente

12 etiquetas cuello

12 etiquetas contra

12 marbotos

-adhesivo en caliente - 2 gr.

-adhesivo en frío - 6 gr.

-Características Básicas del Producto Terminado.-

Botella/caja : 12

Dimensiones de caja en cm. : Longitud: 32.9

Altura: 29.3

Ancho: 24.3

-Diseño del Elemento de Apoyo.-

El 95% de las tarimas utilizadas en todo el mundo son de madera, se fabrican también de otros materiales como son plásticos, metal ó cartón, pero sus aplicaciones son muy específicas.

El diseño óptimo de una tarima deberá considerar el tipo y tamaño adecuado, teniendo en mente los equipos de manejo de materiales a utilizar y el mejor aprovechamiento del espacio disponible, si utilizamos una tarima muy grande, el equipo de manejo deberá ser de gran capacidad de carga que necesitará de espacios amplios y disminuirá la superficie destinada al almacenaje, si por el contrario la tarima es muy pequeña aumentará la frecuencia de ciclos de traslado y se requerirá de más equipo.

Por lo que consideramos como tamaño ideal de tarima el de 1.00 x 1.20, ya que se obtiene un buen aprovechamiento del espacio utilizado, el equipo de manejo de materiales es estándar.

El pino será el material a usar debido a su costo, peso y fácil de conseguir. Los tablonos no deben tener nudos ni en la zona de ensamble, ni en la parte media de la longitud total, se usará clavo-tornillo de 3" como elemento de unión, cada junta deberá constituirse por 3 clavos-tornillos y pegamento (resistol).

-Análisis del Equipo de Manejo de Materiales.-

La política de manejar cargas paletizadas nos permitirá mediante la apropiada elección de equipo un manejo de materiales eficiente.

Básicamente el equipo puede ser de los siguientes tipos:

- Transpaleta manual
- Transpaleta eléctrica
- Montacargas
- Tractor de arrastre
- Transportador de tarimas
- Transportador de tabillas

-Maquinaria de Embotellado

Todas las operaciones de embotellado y las máquinas que se necesitan, se muestran en la siguiente tabla:

OPERACION	MAQUINA
(1) Despaletizado	Despaletizadora
(2) Sopleteado de la botella	Sopleteadora
(3) Llenado del producto	Llenadora
(4) Colocación y fijación del tapón	Engargoladora
(5) Colocación de marbete, cuello, etiqueta contra y frente	Etiquetadora-Mar- botadora

(6) Colocación del estuche	Estuchadora
(7) Empacado	Empacadora
(8) Paletizado	Paletizadora

Observando un poco esta tabla podemos darnos cuenta que todas las operaciones expuestas conservan un orden que no puede variarse, en todos los casos, son dependientes ya que antes de poder sopletear la botella es necesario colocarla en la mesa transportadora de la sopleteadora, de la misma forma que no se puede engargolar una botella después de pasar por la etiquetadora marbetadora ya que no tiene tapón.

Todas las máquinas aquí mencionadas, con excepción de la sopleteadora y engargoladora han sido explicadas en el capítulo IV, por lo que únicamente se describirán las ya mencionadas.

Sopleteadora.-

Debido a que las botellas traen consigo materias extrañas y que serán utilizadas para contener un producto de consumo para el ser humano deben ser eliminadas estas impurezas, por lo tanto podemos decir que:

Sopleteado.-Es la eliminación de impurezas ó sólidos contenidos en la botella por medio de un golpe de aire en el interior de la misma.

Existen varios métodos de sopleteado de botellas, dentro de los más convencionales se encuentra el de infiltración simple de aire a presión en la botella y descarga al ambiente, en este caso la botella puede estar sometida a esta presión durante un lapso determinado, dado por la forma o alimentación de la máquina (rotativa o lineal).

Hay otro método que aparte de someter a un flujo brusco de aire a la botella, manda las impurezas a un sistema de recolección por medio de una presión negativa.

La máquina escogida para nuestra línea aparte de tener el sistema anterior, aumenta su eficiencia por medio de un movimiento mecánico que hace girar la botella e invertir su posición de entrada, lo que provoca un desalojo total de impurezas.

Se dividirá la máquina en tres estaciones:

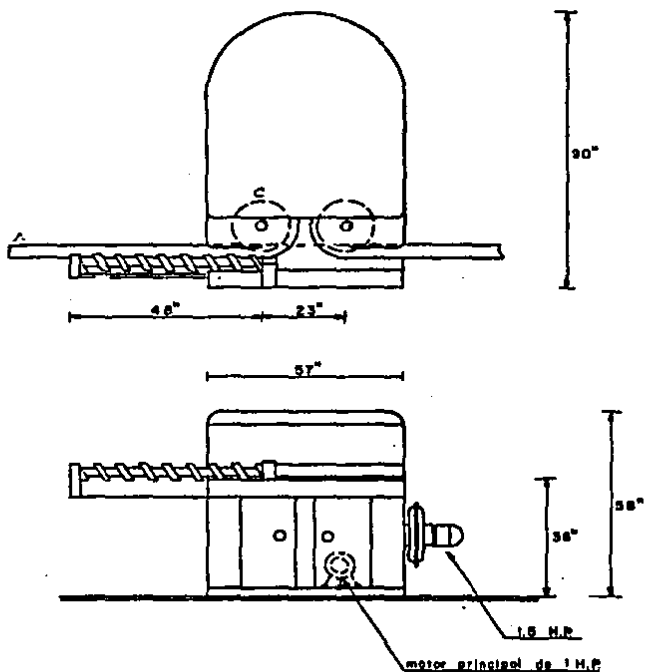
a) Suministro de botella.-La botella llega a la máquina por medio de una banda de tablillas, de este punto es movida por medio de un gusano, que le dá la separación exacta para que la botella sea tomada por la estrella de la entrada, por medio de esta estrella la botella tiene el tiempo exacto para que pase a la estación duplex.

b) Estación duplex.-Esta estación recibe su nombre por contener dos botellas, es decir que cuando recibe una en su otro extremo tiene otra ya sopleteándose.

La botella suministrada por la estrella es fijada en la estación por la campana. Las botellas son invertidas en posición -190° por medio de un mecanismo leva seguidor y de esta forma, mediante un inyector de aire por cada estación, infiltra aire a presión a la botella mediante un movimiento rotatorio, al finalizar éste la botella es girada 180° hasta su posición original -- donde es tomada por la estrella de salida y mandada a la línea de nuevo.

c) Sistema de recolección.-Todas las partículas de polvo, materiales, etc..., rebotadas en la botella, son absorbidas de la misma por un sistema de recolección formado por un múltiple -

SOPLETEADORA .

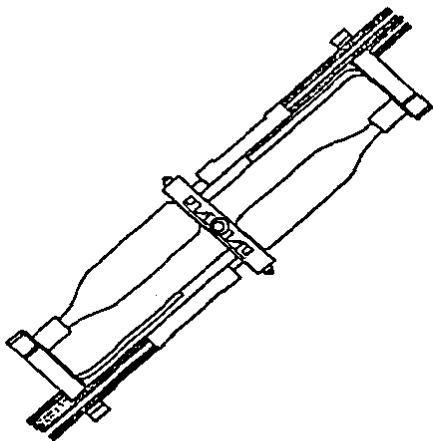


TESIS PROFESIONAL

SOPLETEADORA

3/ESCALA.

ESTACION DUPLEX



TESIS PROFESIONAL

ESTACION DUPLEX

SOPLETEADORA.

o cabezal de succión que manda las impurezas por medio de un ventilador a la bolsa de polvos colocada en la parte derecha de la máquina.

Engargoladora.-

La colocación del tapón varía de acuerdo con el tipo de tapón y configuración de la botella, es decir, si el tapón entra a la botella por presión y es autofijable, la colocación se simplifica; pero en el caso de los tapones con casquillo metálico la colocación es un poco más complicada ya que el casquillo tiene que formarse al cuello de la botella.

A este formado se le llama engargolado, por lo que:

Engargolar.-Es la acción de formar el casquillo metálico del tapón a la configuración externa de la botella.

La botella tiene en el cuello una saliente llamada corona, que tiene un estriado que permite una fijación más firme del tapón a la botella.

El tipo de tapón que comunmente se utiliza en los embotellados, tiene una amplia variedad ya que cumple diferentes funciones, como ejemplo podríamos mencionar tapones irrellenables, tapones dosificadores, casquillos metálicos, etc...

Para nuestro estudio utilizaremos tapón irrellenable con casquillo metálico, por lo que utilizaremos una engargoladora -- que se dividirá en tres estaciones para facilitar su explicación.

1)Alimentación de la botella.-La botella llega a la máquina por medio de una banda transportadora, el primer punto de contacto con la máquina es el gusano espaciador que dá a la botella un espacio predeterminado que permite sincronizar a la botella -

con la estrella alimentadora de la máquina, que a su vez la transporta a los cabezales engargoladores.

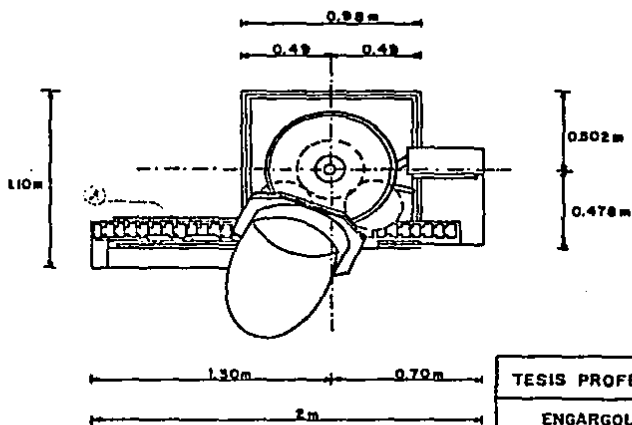
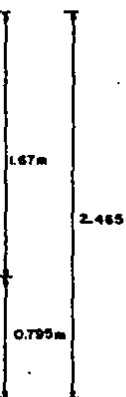
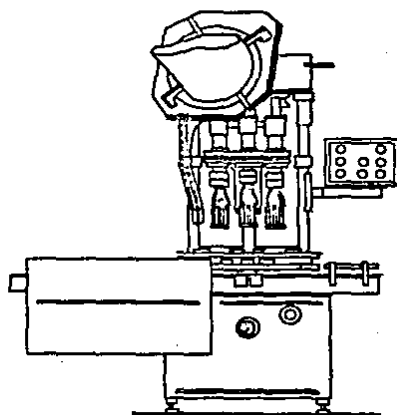
2) Alimentador de tapón.-Consta de una carrillera dosificadora y sistema de guías que transportan al tapón hasta la entrada de la estrella alimentadora donde la botella al pasar toma el tapón de la guía.

La carrillera del colocador de tapón es alimentada ya sea manualmente o por medio de un elevador, que es simplemente una banda transportadora con paletas que hacen la función de carrillones.

La carrillera gira a la velocidad variable de acuerdo con la cantidad de botellas que pase por la máquina. Esta carrillera tiene en todo su perímetro cavidades en las que el tapón cae y es orientado en posición por medio de aire. De esta forma el tapón solo tiene una posición. Todo el colocador tiene controles de automatización neumáticos que evitan sobre acumulaciones de tapón en la guía, así como trabas en la carrillera y además en caso de falta de tapón en la misma máquina se detiene.

3) Cabezales engargoladores.-Estos cabezales están formados por una serie de pirinolas o vástagos con una placa redonda carente y perfilada colocadas alternativamente en el perímetro del cabezal y al bajar, el cabezal mueve un centro que palanca hacia las botellas las pirinolas que están girando a alta velocidad con el cabezal y la acción de la presión es provocada por el centro combinada con el giro de cabezal forman el tapón a la botella durante el recorrido de la misma por la máquina.

ENGARGOLADORA



TESIS PROFESIONAL

ENGARGOLADORA

ESCALA 1/33 1/3

-Balanceo de Líneas.-

Balancear una línea significa el que se tengan los recursos necesarios para aprovechar al 100% la capacidad de la máquina llenadora.

La llenadora es la gobernadora de toda la línea de embotellado, y la eficiencia de ésta línea se calcula en función de la llenadora.

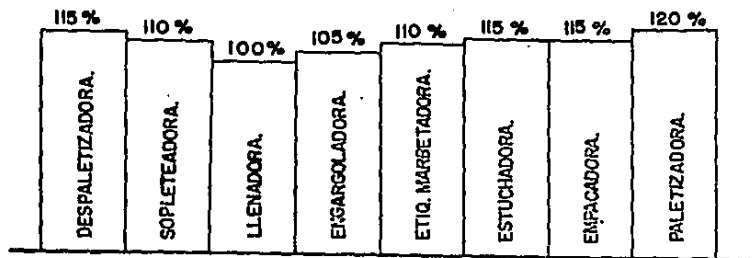
En condiciones normales todas las máquinas deben operar a la misma velocidad de la llenadora, sin embargo, si existe algún paro momentáneo en alguna de ellas, es necesario el que puedan incrementar su velocidad para que puedan recuperar las botellas no procesadas en esta máquina, evitando así el que la llenadora tenga que detenerse.

En una línea con las características de la nuestra, las velocidades de operación de cada una de las máquinas aumentarán de acuerdo con la siguiente relación:

Despaletizadora	- 115-125%
Sopletadora	- 110-115%
Llenadora	- 100%
Engargoladora	- 105-110%
Etiquetadora-Carbetadora	- 110-120%
Estuchadora	- 115-125%
Empacadora	- 115-130%
Paletizadora	- 120-135%

Para lograr una eficiencia óptima en una línea de embotellado, es importante considerar además de las máquinas que la forman, los elementos de enlace entre ellas.

BALANCEO DE LINEAS



TESIS PROFESIONAL

BALANCEO DE LINEAS

Estos elementos son los transportadores y las zonas de acumulación.

-Diseño de la Línea de Embotellado.-

De acuerdo con las necesidades de producción, para el Brandy "X" se requiere de una línea de 190 b.p.m.

Las velocidades de operación de cada una de las máquinas, de acuerdo con la velocidad de la llenadora, serán las siguientes:

Línea de 190 b.p.m.	
Llenadora 190 b.p.m.	
Máquinas anteriores:	
Despaletizadora:	220-240 b.p.m.
Sopleteadora:	210-220 b.p.m.
Máquinas posteriores:	
Engargoladora:	200-210 b.p.m.
Etiquetadora-Larbetadora:	210-230 b.p.m.
Estuchadora:	220-240 b.p.m.
Empacadora:	230-250 b.p.m.
Paletizadora:	230-260 b.p.m.

Las máquinas dentro de su construcción mecánica incluyen los transportadores de alimentación y descarga, sincronizados en todos los casos a la velocidad de operación de cada uno de ellos.

Las secciones de los transportadores que enlazar la descarga y alimentación de dos máquinas consecutivas, deberán diseñarse para operarse a la velocidad máxima de operación de la máquina a la que se va a alimentar.

Las velocidades lineales de botella, para satisfacer la capacidad de cada una de las máquinas independientes se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Vt = \frac{D \cdot Vm}{60}$$

En donde:

Vt - Velocidad lineal del transportador

D - Diámetro de la botella expresado en metros.

Vm - Velocidad de la máquina expresada en botellas por min.

Aplicando la fórmula:

Botella de Brandy 0.700 ml.

Diámetro 0.077 m.

	Vel. Operación (B.F.M)	Vel. Lineal Transp.(m/seg)
Enlace entre máquinas		
Despaletizadora-Sopleteadora	210	0.24
Sopleteadora-Llenadora	190	0.22
Llenadora-Engargoladora	200	0.23
Engargoladora-Etiquetadora-		
Marbetadora	210	0.24
Etiquetadora-Marbetadora-		
Estuchadora	220	0.25
Estuchadora-Expacadora	230	0.27

Zonas de Acumulación.-

El tiempo de demora máximo que se va a prefiar para acumulación de botella será de un minuto de producción.

Este índice se basa en experiencias y datos estadísticos -

que nos señalan que los paros más frecuentes debidos a pequeños-ajustes o a situaciones fortuitas, como rotura de una botella, - atascamiento de una etiqueta en los cilindros engomados de las etiquetadoras, etc..., se prolongan por espacio aproximado de un minuto.

Es imposible el pretender absorber todas las fallas mayores de una máquina con zonas de acumulación, por el espacio que ocuparían.

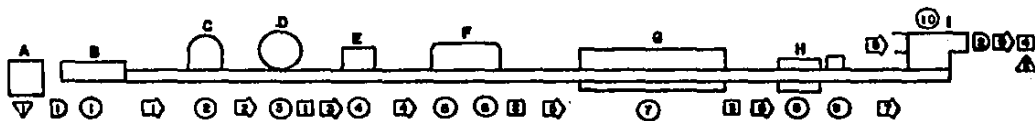
Por lo que se ha considerado como zonas de acumulación convenientes las siguientes:

- 1) Despalotizado-Sopleteado
- 2) Emgargolado-Etiquetado
- 3) Etiquetado-Estuchado
- 4) Etiquetado-Empacado

Para la sección estuchado-empacado, la acumulación se logra por longitud de banda transportadora en un solo carril, ya que - el estuche va en posición horizontal.

El tramo empacado-palotizado maneja cajas terminadas transportadas en transportador combinado, con una sección de banda motorizada de rodillos vivos y otra de rodillos de gravedad. Debido al principio de operación de la máquina, requiere de un mínimo de 10 cajas en acumulación.

DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA LINEA
EMBOTELLADORA DE BRANDY



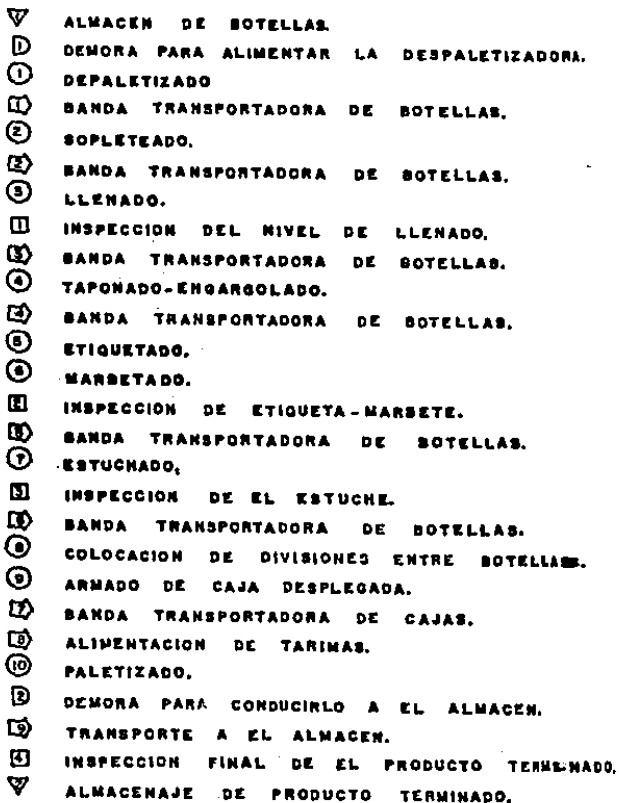
- A.- ALIMENTACION DE TARIMAS.
- B.- DEPALETIZADOR.
- C.- SOPLETEADORA.
- D.- LLEADORA.
- E.- ENSARGOLADORA
- F.- ETIQUETADORA - MARBETADORA.
- G.- ESTUCHADORA.
- H.- EMPACADORA.
- I.- PALETIZADOR.

TESIS PROFESIONAL

DIAGRAMA

SIN ESCALA

DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA LINEA
EMBOTELLADORA DE BRANDY



TESIS PROFESIONAL

DIAGRAMA DE PROCESO

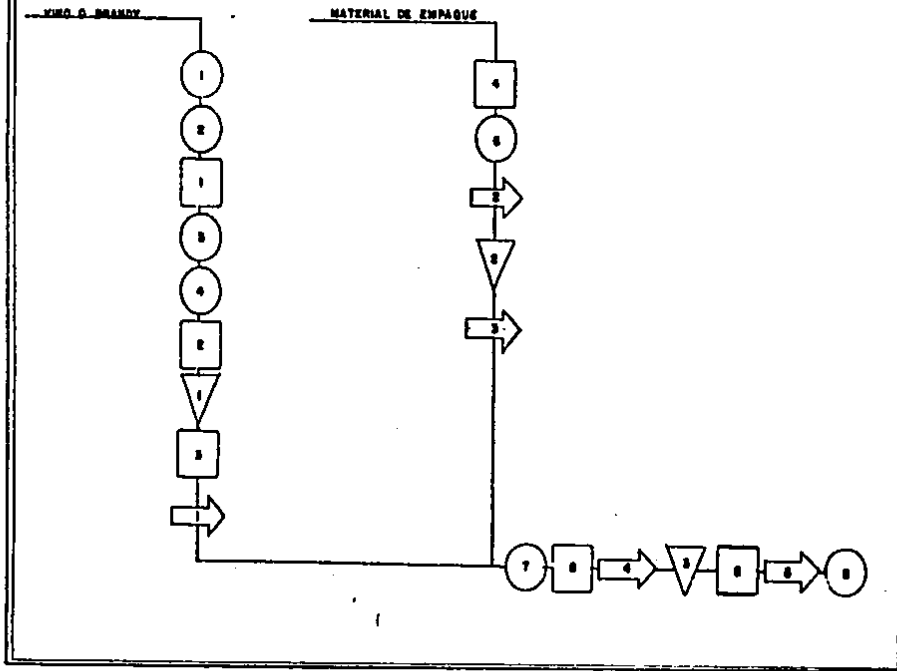


DIAGRAMA DE PROCESO DE EMBOTELLADO

Operaciones:

- 1.-Pesado de pipa
- 2.-Muestreo del producto
- 3.-Descarga del producto
- 4.-Filtrado del producto
- 5.-Descarga del material
- 6.-Embotellado
- 7.-Embarque del producto terminado

inspecciones:

- 1.Análisis del producto
- 2.-Análisis después de la filtración
- 3.-Análisis antes de alimentar las líneas
- 4.-Análisis de material de empaque
- 5.-Análisis de producto terminado después de embotellado
- 6.-Análisis de producto terminado antes de embarcar

Almacenes:

- 1.-Almacenaje de brandy
- 2.-Almacenaje de material de empaque
- 3.-Almacenaje de producto terminado

Transporte:

- 1.-Bombeo de brandy a la línea de embotellado
- 2.-Transporte de materiales a su posición de almacenaje
- 3.-Transporte de materiales a las líneas de embotellado
- 4.-Transporte de producto terminado a su posición de almacenaje
- 5.-Transporte de producto terminado a zona de embarques

CONCLUSIONES

1.-El empaque es un protector de buena presentación que resguarda al producto para que llegue a manos del consumidor final en condiciones óptimas.

2.-El diseño del empaque debe estar de acuerdo con las estrategias de marca, debe distinguir al producto de otros similares de la competencia.

3.-Es obligación del ingeniero de empaque seleccionar el material y el equipo más adecuado para cada tipo de producto, manteniendo los costos tan bajos como sea posible.

4.-La Ingeniería de Empaque en México requiere de profesionales más capacitados en el área para elevar la calidad de nuestros productos y hacerlos más competitivos.

5.-Inspección es el proceso de medición, exámen, prueba o alguna otra forma de comparación de la unidad de producto bajo consideración, con respecto a sus especificaciones.

6.-La Ingeniería de Empaque es un buen campo de acción para el desarrollo del ingeniero industrial, ya que en ésta área las cualidades que lo caracterizan, objetividad, capacidad para la toma de decisiones, conocimientos de costos, finanzas y producción entre otros, son muy requeridas.

BIBLIOGRAFIA

Producción. Conceptos, Análisis y Control

R.J. Hopeman

Ed. C.E.C.S.A.

Publicidad

J.M. Parramón

Ed. Instituto Parramón

Estadísticas de Consumo de Envase y Embalaje en la República Mexicana.

LANFI

Formación de Inspectores de Calidad

Instituto Mexicano de Control de Calidad, A.C.

Norma Oficial Mexicana

SECOFI

Corrugated and Solid Fibre Handbook

Owens-Illinois

The packaging Encyclopedia

Cahners Publishing Co.