



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**“ENVASE Y EMBALAJE DE ALIMENTOS:
PROPUESTA DE DESARROLLO DE ENVASE Y EMBALAJE PARA
“HOT CAKES” LISTOS PARA PREPARAR”.**

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN ALIMENTOS

P R E S E N T A

JORGE ALBERTO UGALDE GARCIA

ASESOR: M. EN C. MA. DE LA LUZ ZAMBRANO ZARAGOZA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

DEDICO ESTE TRABAJO A DIOS, A MI FAMILIA Y AMIGOS QUE ME APOYARON EN LA CULMINACION DE ESTE CICLO DE MI VIDA.

GRACIAS A GINA POR SU APOYO INCONDICIONAL.

A VIRI POR QUE HA SIDO UN MOTOR EN MI VIDA.

A MIS PAPAS POR QUE ME DIERON LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA CULMINAR MI CARRERA Y POR LOS VALORES QUE ME DIERON PARA LOGRAR MIS METAS.

A MIS SUEGROS POR SU CONSTANTE APOYO.

A MIS HERMANOS Y TIOS.

A MIS MAESTROS.

ASI MISMO QUIERO AGRADECER A TODAS LAS PERSONAS QUE HAN AYUDADO A DESARROLLARME TANTO PERSONAL COMO PROFESIONALMENTE, ESPECIALMENTE A MA. DE LA LUZ ZAMBRANO, JOSE ARMENTA, RAUL URIBE, ABENAMAR BRINDIS, EDMUNDO RIVERA, FELICIDAD CALZADA, NORBERTO BARCIELA, SALVADOR GARCIA, CLOVES OLIVEIRA, VICENTE GUTIERREZ Y ALEJANDRO COZZI.

INDICE TEMATICO

| | |
|--|----|
| Resumen..... | 3 |
| Objetivos..... | 5 |
| CAPITULO I | |
| Antecedentes..... | 6 |
| 1.1 Definiciones..... | 7 |
| 1.2 Principales materiales utilizados en alimentos | 11 |
| 1.3 Plásticos..... | 12 |
| 1.3.1 LDPE..... | 18 |
| 1.3.2 HDPE..... | 18 |
| 1.3.3 PP..... | 19 |
| CAPITULO II | |
| Definición del proyecto | |
| 2.1 Características del proyecto | 21 |
| 2.2 Desarrollo de la estructura del trabajo | 23 |
| 2.3 Desarrollo de metas | 24 |
| CAPITULO III | |
| Planeación del proyecto | |
| 3.1 Desarrollo del plan de trabajo | 26 |
| 3.1.1 Identificación de recursos..... | 26 |
| 3.1.2 Identificación de materiales de empaque | 28 |
| 3.1.3 Identificación de proveedores..... | 31 |
| 3.1.4 Identificación de maquiladores..... | 32 |
| 3.1.5 Recolección de muestras preliminares (prototipos) | 33 |
| 3.1.6 Estudios cualitativos de mercado | 35 |
| 3.1.7 Definición de envase | 37 |
| 3.1.8 Análisis de factibilidad técnico-económica..... | 37 |
| 3.1.8.1 Cotización de materiales..... | 38 |
| 3.1.8.2 Evaluación y definición de proveedores y maquiladores..... | 39 |
| 3.1.8.3 Diagrama de flujo para el envasado, etiquetado, y acondicionamiento del producto..... | 40 |
| 3.1.8.4 Consideraciones para la elaboración del Lay-out y selección de equipo | 43 |
| 3.2 Aspectos importantes a considerar en el desarrollo de materiales..... | 48 |
| 3.2.1 Bote..... | 49 |
| 3.2.2 Tapa..... | 54 |
| 3.2.3 Etiqueta..... | 54 |
| 3.2.4 Adhesivo..... | 55 |
| 3.2.5 Corrugado | 58 |
| 3.2.6 Banda de garantía..... | 60 |
| CAPITULO IV | |
| Protección del proyecto | |
| 4.1 Identificación de problemas potenciales en el proyecto | 62 |
| 4.2 Identificación de posibles causas | 64 |
| 4.3 Planteamientos de acciones preventivas | 65 |
| 4.4 Planeación de acciones contingentes y detonadores | 66 |
| CONCLUSIONES..... | 67 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 69 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro N°1: Comparación de propiedades de Polipropileno vs. Polietileno..... | 19 |
| Cuadro N°2: Matriz de componentes del envase, proveedores y equipo..... | 27 |
| Cuadro N°3: Matriz para maquiladores..... | 33 |
| Cuadro N°4: Matriz para protección de proyecto (identificación de problemas)..... | 63 |
| Cuadro N°5: Matriz para protección de proyecto (identificación de causas)..... | 64 |
| Cuadro N°6: Matriz para protección de proyecto (Planteamiento de acciones preventivas)..... | 65 |
| Cuadro N°7: Matriz para protección de proyecto (detonadores y acciones contingentes)..... | 66 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura N°1: Formación de polímeros en base a su estructura molecular..... | 14 |
| Figura N°2: Cadenas poliméricas estructuralmente ordenadas | 14 |
| Figura N°3: Cadenas poliméricas estructuralmente desordenadas | 15 |
| Figura N°4: Ejemplo de cadenas entrelazadas | 15 |
| Figura N°5: Ejemplo de modelo estructural de un termofijo | 15 |
| Figura N°6: Ejemplo de un modelo estructural de un termoplástico amorfo | 16 |
| Figura N°7: Ejemplo estructural de un termoplástico semi cristalino | 17 |
| Figura N°8: Representación gráfica de la permeabilidad al oxígeno de diversos materiales | 20 |
| Figura N°9: Representación gráfica de la permeabilidad al vapor de agua de diversos materiales | 20 |
| Figura N°10: Diagrama de flujo para el envasado del producto | 42 |
| Figura N°11: Lay-out para la línea de envasado de producto | 48 |
| Figura N°12: Esquema de proceso de inyección | 49 |
| Figura N°13: Esquema de proceso de extrucción sople | 50 |
| Figura N°14: Esquema de diámetros de corona | 53 |
| Figura N°15: Esquema de acoplamiento entre tapa y bote | 54 |
| Figura N°16: Componentes del corrugado | 58 |
| Figura N°17: Tamaños de flautas | 58 |
| Figura N°18: Tipos de corrugados según su estructura | 59 |
| Figura N°19: Dimensiones de la caja | 59 |
| Figura N°20: Proceso de aplicación de bandas termoencogibles | 60 |
| Figura N°21: Condiciones de anclaje de una banda de garantía | 61 |

RESUMEN

En la actualidad el envase y embalaje ha cobrado gran importancia en el desarrollo de productos y se ha convertido en un importante factor de decisión en el momento de la compra. Dada su importancia el presente trabajo enmarca los puntos clave para su desarrollo; ejemplificándolo con el desarrollo de un envase y embalaje para hot cakes listos para preparar.

En el capítulo 1, se describen los conceptos más relevantes mencionados en el trabajo con el fin de facilitar e introducir al lector al contenido del mismo. Así como un preámbulo de los materiales de envase más utilizados en la industria de los alimentos haciendo hincapié en los plásticos y en particular en el Polietileno y polipropileno del los cuales estará compuesto el envase propuesto.

El capítulo 2 hace referencia a las características propias del proyecto considerando la estructura de trabajo y el desarrollo de objetivos a perseguir durante el desarrollo del proyecto.

Cabe mencionar, que para el alcance del resultado final esperado, es necesario llevar a cabo una planeación del proyecto, por lo que en el capítulo 3, se tratan puntos para el desarrollo de un plan de trabajo en donde se incluyen la identificación de materiales, proveedores, maquiladores, la recolección de muestras o prototipos, estudios de mercado, análisis de factibilidad, cotización de materiales, diagrama de flujo para la operación de llenado, etiquetado y acondicionado de producto y los aspectos más importantes a considerar en el desarrollo de los materiales.

Dado que todo proyecto, está sujeto a factores que influyan en el resultado del mismo; el capítulo 4 se refiere a la identificación de problemas potenciales, sus posibles causas, la forma de prevención y los detonadores y contingencias, con el fin de de proteger el proyecto y alcanzar el resultado esperado del mismo.

Quedando el presente trabajo como texto de apoyo para todos aquellos ingenieros en alimentos que deseen incorporarse al desarrollo de nuevos productos en el área de ingeniería de envase y embalaje.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir un proyecto de Ingeniería de empaques; proponiendo el desarrollo de un envase, desde la elección del material, con un perfil innovador que permita al consumidor hacer hot cakes de una manera fácil, rápida y práctica.

OBJETIVO PARTICULAR 1:

Llevar a cabo la definición del proyecto, tomando en consideración, los factores técnicos, comerciales y de investigación de mercado para la factibilidad del mismo.

OBJETIVO PARTICULAR 2:

Establecer los criterios para el desarrollo de materiales de empaque para hot cakes listos para preparar, así como la protección del proyecto y contingencias para la ejecución del mismo.

OBJETIVO PARTICULAR 3:

Analizar los principales materiales de empaque utilizados en alimentos sentando las bases para seleccionar un envase que reúna las características para envasar harina de hot cakes listos para preparar.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

El cambio social, cultural, y económico que se experimenta hoy en día a nivel mundial, presenta para el sector industrial un panorama de oportunidades y retos en donde; el lanzar un nuevo producto al mercado ha dejado de ser solamente un proceso de producción, y comercialización, en donde el consumidor carece de opciones y tiene que adaptar sus necesidades al producto en cuestión. Hoy en día la economía moderna exige que los consumidores puedan contar con una variedad de productos y servicios que satisfagan necesidades específicas, y en donde la creación, el éxito y la permanencia del producto en el mercado estará determinado por quienes lo compran y utilizan. Por tal motivo, la industria de los alimentos se ha apoyado fuertemente en la combinación de diversas áreas y/o disciplinas como lo son la Ingeniería de alimentos, mercadotecnia, investigación de mercados, e ingeniería de empaques por mencionar de alguna manera las más importantes ó de mayor relevancia, integrando el campo de aplicación de estas, para el desarrollo de productos que satisfagan necesidades, adaptándose al estilo de vida de los consumidores.

Sin lugar a dudas y considerando lo anterior, un elemento clave que es usado como herramienta para lograr dicho objetivo es el envase y embalaje; por lo que, el presente trabajo, propone el desarrollo de un envase y embalaje para “hot Cakes” listos para preparar, es decir, que el consumidor solo tenga que agregar

leche o agua, agite y sirva sin la necesidad de tomarse mucho tiempo en su preparación, reduciendo además la molesta labor de lavar tantos utensilios dejando con esto, mayor tiempo para la ejecución de otras tareas cotidianas o simplemente dedicarlo a la recreación y descanso.

1.1 Definiciones A continuación se procurará de forma general plasmar las definiciones de cada una de las áreas y/o disciplinas; así como terminología utilizada por estas y que se utilizarán durante el desarrollo del presente trabajo.

Envase:

Sistema integral cuyo objetivo es proteger, agrupar, contener, informar, educar, transmitir, exhibir y mantener a un producto, en sus condiciones originales durante el mayor tiempo posible.

Envase Primario:

Se llama envase primario a todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo. Conservando su integridad física, química y sanitaria. (NOM)

Envase Secundario o embalaje:

Se puede definir al envase secundario como el contenedor unitario o colectivo que guarda uno o varios envases primarios. (Celorio, 1993)

Envase terciario:

Es el contenedor de uno o varios envases primarios y secundarios y cuya función principal es unificarlos y protegerlos durante su distribución. (Celorio, 1993)

Innovación:

Es la aportación de algo nuevo. (Rodríguez, 1997)

Estudios de mercado:

Es una serie de investigaciones cuyo objetivo es contrastar una hipótesis formulada por la empresa con lo que ocurre en el mercado, y con lo que realmente induce y motiva a los consumidores. (Formari, 1993)

Investigación de mercados:

Area de la mercadotecnia comprendida como, el medio por el cuál se procura identificar lo que va a suceder en el futuro (Milton, 1988); en otras palabras, es la obtención, clasificación y análisis de todos los hechos y datos acerca de problemas relacionados con la transferencia y venta de mercancías y servicios del productor al consumidor, que se hace con el propósito de ayudar al ejecutivo a tomar decisiones que resuelvan sus problemas de negocios (Mercado, 2000); es decir, nos permite medir por así decirlo, si el producto es o será aceptado por el público, y permite conocer cuál o cuales grupos de consumidores (target) tenderán a comprarlo al momento de ser introducido, poco después o nunca.

Target:

Un conjunto de compradores que comparten necesidades o características comunes al que la compañía decide servir y dirige los esfuerzos de mercadotecnia. (Kotler, 1998)

Mercadotecnia:

Según Philip Kotler mejor conocido como el padre de la mercadotecnia, la mercadotecnia se puede definir como un proceso social y administrativo por medio del cual los individuos y los grupos obtienen lo que necesitan y desean mediante la creación y el intercambio de productos y valores con otros. (Kotler, 1998)

Brief:

Documento mediante el cual, se establecen los alcances y limitaciones de un proyecto; es decir plasma de manera general los objetivos y delimita las fronteras en las que se desarrollará el proyecto o producto.

Ingeniería de alimentos:

Disciplina cuyo fin es desarrollar, implementar y administrar los procesos de producción del producto desde la generación de ideas, elección de materia prima y desarrollo de formulaciones, hasta el producto terminado, determina la vida de anaquel y asegura el desempeño del producto en conjunto con ingeniería de empaques.

Ingeniería de empaques:

Se encarga de desarrollar, implementar, y administrar el o los materiales de envase y embalaje y sus interacciones con el producto, así como establecer los procesos de llenado, acondicionado y transporte para los productos, considerando propiedades físico-químicas del alimento, en conjunto con las propiedades del o los materiales de empaque, para la determinación de vida de anaquel, análisis de materiales para asegurar la inocuidad del producto, aspectos estructurales que permitan el desempeño óptimo del producto para que se mantenga protegido y en buenas condiciones durante la transportación, uso y comercialización; y para que a su vez pueda vender, informar y promocionar las bondades o bien los beneficios de este al consumidor.

Como resultado de esta interacción multidisciplinaria se obtienen productos seguros, de alta calidad y que cumplen con el propósito para el cual fueron creados; generar ganancias mediante la satisfacción de necesidades.

La interacción entre áreas se logra mediante la elaboración de un proyecto, el cual podríamos definir como una actividad cíclica y única para tomar decisiones, en donde el conocimiento, la habilidad, el ingenio, la experiencia y la experimentación se conjunta para transformar recursos en sistemas y mecanismos que satisfagan necesidades humanas.

1.2 Principales materiales utilizados como envase y embalaje en los alimentos.

Para poder cumplir con dichas necesidades como se comenta en el punto anterior, y como es de conocimiento general, hoy en día

existe una gran diversidad de materiales utilizados en la industria de alimentos como envases y embalajes.

Cabe mencionar que cuando se requiere brindar protección a un alimento, debe llevarse a cabo una determinación acerca del tipo de material que se ajuste a los requerimientos del producto a envasar; considerando que la selección de un envase dependerá de un conjunto de factores que se adecuen a las necesidades de barrera o protección del producto contra agentes cuya incidencia podría interactuar con el producto acelerando o fomentando diversos cambios en las características de este, ocasionando como punto final el deterioro del mismo y por ende una inadecuada aceptación por parte del consumidor. Entre los factores más comunes, podemos encontrar la luz, la humedad, y el intercambio de oxígeno; sin olvidar a aquellos que indirectamente afectarán el desempeño y elección del material como lo son el costo, la maquinabilidad, facilidad de manejo es decir que sea ergonómico, que sea atractivo y principalmente, como se comentó anteriormente brinde una buena protección al producto.

A pesar de que existe una extensa variedad de materiales, con aplicaciones generales o específicas para cada uno de los productos existentes en el

mercado, entre los más utilizados en la industria de alimentos podemos encontrar diferentes tipos como por ejemplo:

Papel: Cuya aplicación la podemos encontrar en envolturas para margarinas, chocolates, harinas, panes etc.

Cartón: Utilizado para embalajes principalmente como cajas corrugadas y plegadizas.

Vidrio: Cuya presentación se encuentra en botellas y tarros.

Madera: Utilizada principalmente en la fabricación de tarimas.

Plásticos: Existe una gran variedad de polímeros cuya aplicación es muy específica y su diversidad de utilización es muy extensa. Mediante la utilización de plásticos se pueden desarrollar desde etiquetas, tarros, botes, tapas hasta la formación de envases rígidos ó flexibles, cuyas propiedades físicas y de barrera, permiten una aplicación a la medida, según las características del producto, cliente, geografía etc.

1.3 Plásticos

Sin lugar a dudas, los plásticos figuran entre el grupo de materiales que más influyen en el modo de vida del hombre moderno.

La palabra PLASTICOS, se deriva del griego “plastikos” que significa “Capaz de ser moldeado”(Blanco, 1996) por lo que se puede referir prácticamente a todos los materiales artificiales que pueden ser moldeados cuando están fundidos y que debido a sus propiedades pueden ser transformados con mucha libertad; pudiéndose obtener una gran diversidad de colores, propiedades de elasticidad

o rigidez, pueden ser tan densos como una piedra o tan livianos como el hule espuma, impermeables ó permeables, rugosos o tersos, etc.

Los plásticos son polímeros cuyas aplicaciones pueden ir desde un simple botón hasta un complejo sistema de protección biológica como los alimentos.

Debido que, los plásticos son polímeros; trataremos de explicar que es un polímero y de que forma se pueden clasificar los plásticos en base a sus componentes y/o propiedades. Como se presentó en el punto 1.1 de este capítulo, la repetición sucesiva de un mismo grupo de átomos reciben el nombre de polímeros, y considerando, que el grupo de átomos que representa la unidad repetitiva de la molécula se llama monómero; por lo que polímero es entonces, la molécula formada por muchos monómeros; estableciendo entonces que los monómeros serán las materias primas de la que están hechos los plásticos.

Al conjunto o a la unión de monómeros se le conoce como cadena polimérica, pudiéndose encontrar cadenas de homopolímeros ó copolímeros. Los homopolímeros son cadenas de un mismo monómero de modo repetitivo. Por el contrario, al encontrarse una cadena polimérica constituida por la combinación de dos monómeros diferentes, entonces se hace referencia a un copolímero y siguiendo la misma tendencia de formación, cuando se cuenta con tres monómeros diferentes en la cadena entonces se presenta un tripolímero; y así sucesivamente. De una manera gráfica en la figura No. 1 se esquematiza la formación de los polímeros en función de su estructura molecular.

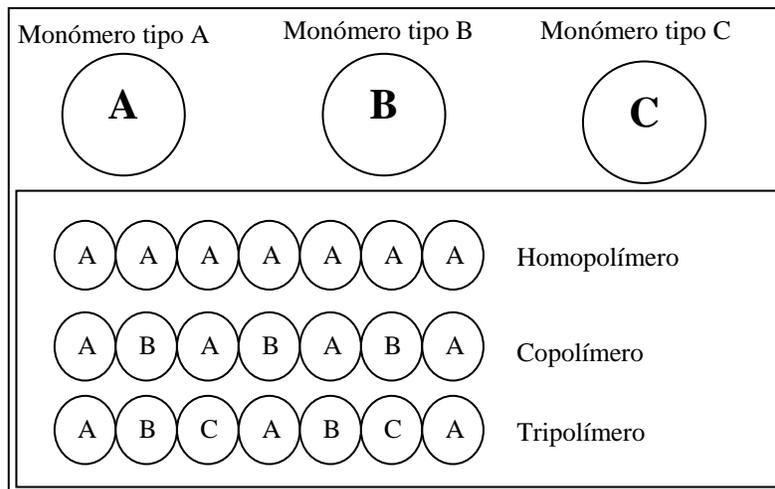


Figura No. 1: Formación de polímeros en base a su estructura molecular.

Rodríguez, 1997

Dentro de las cadenas poliméricas podemos encontrar estructuras lineales o ramificadas las cuales marcarán propiedades muy específicas en relación a permeabilidad, resistencia al rasgado, resistencia a la punción, flexibilidad etc. Las cuales estarán en función de el grado de ordenamiento de las cadenas; encontrándose cadenas que se presentan de forma desordenada, cadenas estructuralmente más ordenadas y cadenas que están entrelazadas tal y como se muestra en las figuras N0.2, 3 y 4. (Blanco, 1996), (Rangel, 1986)

Tomando en cuenta lo anterior, se puede concluir que el comportamiento ó las características de los plásticos están sujetas a la estructura que los compone.

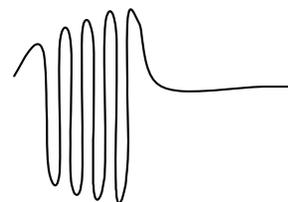


Figura No.2: Cadenas poliméricas estructuralmente ordenadas.

Rangel, 1986

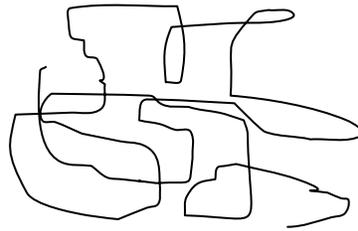


Figura No.3: Cadenas poliméricas estructuralmente desordenadas.

Rangel, 1986

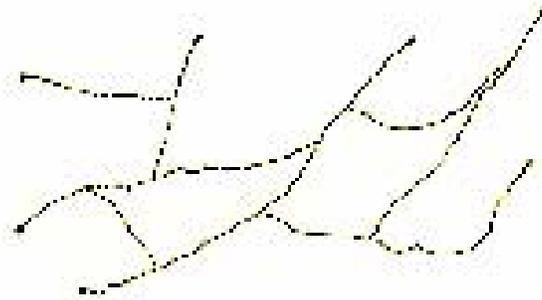


Figura No.4: Ejemplo de cadenas entrelazadas.

Rangel, 1986

Los plásticos se clasifican en dos principales grupos de acuerdo a sus propiedades.

*Termofijos: Son materiales formados por mallas rígidas de cadenas de

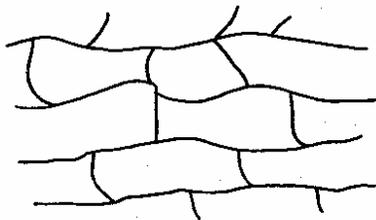


Figura No. 5: Ejemplo de modelo estructural de un termofijo.

IMPI. 1997

polímeros ó cadenas entrecruzadas como se muestra en la figura No. 5.

La principal característica de estos polímeros, es que una vez formados no se reblandecen ni se funden con la aplicación de calor; si no por el contrario tienden a quemarse llegando a la carbonización.

Por mencionar algunos ejemplos de termofijos encontramos al poliéster, poliuretano y algunos hules vulcanizados y su principal aplicación se da en carrocerías de autos, gabinetes para aparatos electrodomésticos etc.

*Termoplásticos: Se caracterizan por tener la propiedad de transformarse de sólido a líquido y viceversa por acción del calor lo que permite una gran flexibilidad de moldearse repetidamente y sus residuos pueden reciclarse. Dentro de los termoplásticos encontramos al polietileno y polipropileno. Cabe señalar que dentro de los termoplásticos se cuenta con una subdivisión contemplada por los amorfos y semicristalinos; en donde los amorfos se caracterizan porque sus moléculas se encuentran desordenadas como puede observarse en la figura No.6; lo cual, permite el paso de la luz, teniendo como resultado plásticos transparentes o traslúcidos.

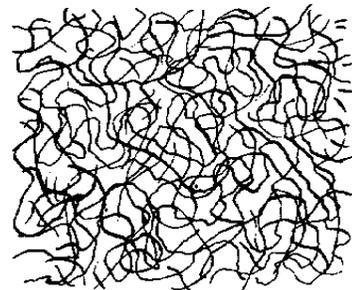
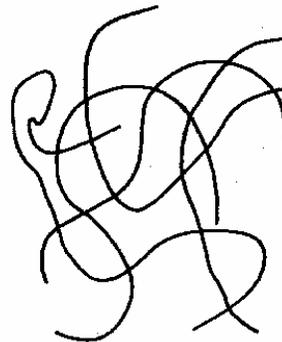


Figura No. 6: Ejemplo de un modelo estructural de un termoplástico amorfo.

Los semicristalinos por el contrario, se caracterizan por un relativo paralelismo u

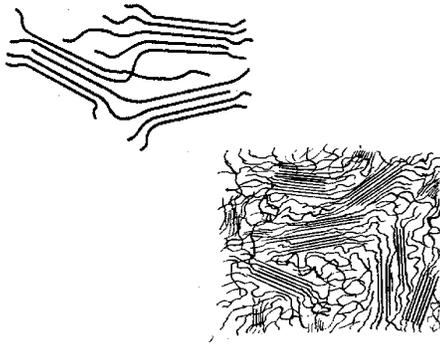


Figura No.7: Ejemplo estructural de un termoplástico semi cristalino.

IMPI, 1997

ordenamiento entre sus moléculas siendo sus ramificaciones más cortas, teniendo como resultado el ordenamiento en los tramos de moléculas en forma de cristales provocando una apariencia lechosa, debido, al bloqueo de la luz entre los cristales tal y como se muestra en la figura No.7. (Blanco, 1996)

Como hemos venido diciendo, debido a las diferentes estructuras que pueden presentar los polímeros, se cuenta con características y propiedades muy diversas lo cual nos lleva a un sin fin de aplicaciones de los plásticos y de ahí su incidencia en la vida del ser humano.

Entre los plásticos más comunes utilizados en la industria de los alimentos, encontramos al polipropileno y polietileno de alta y baja densidad, debido a sus características, flexibilidad de aplicación y costo.

Considerando que, el envase propuesto en este trabajo consta de una mezcla de polietilenos de alta y baja densidad y la tapa fabricada de polipropileno, mencionaremos a continuación las principales características de dichos materiales.

1.3.1 Polietileno de baja densidad (LDPE)

Tiene una densidad que oscila entre un rango de 0.910 - 0.925 g/cm³,

presentando en su mayor parte una estructura amorfa lo cual imparte cierta transparencia y brillo. Su punto de fusión se encuentra en los 110°C en promedio; es totalmente atóxico, impermeable al agua y relativamente permeable al vapor de agua y gases. Debido a que el polietileno mejora sus propiedades mecánicas con forme aumenta la densidad, el LDPE por sus siglas en ingles “Low density polietilene” es usado principalmente en envases flexibles como laminaciones para bolsas y botes con una complexión apachurrable.

1.3.2 Polietileno de alta densidad (HDPE)

Su densidad se encuentra en un rango de 0.941 - 0.965g/cm³; presenta un alto rango. de cristalinidad, siendo así un material opaco y aspecto ceroso.

Presenta una buena resistencia al impacto, a la abrasión y es de fácil procesamiento. Debido a su densidad presenta mejores características de dureza y resistencia a la tensión, contemplando un punto de fusión mayor al LDPE que oscila entre 120°C y 136°C. Presenta una buena barrera al vapor de agua y al oxígeno o gases. (Blanco, 1996)

1.3.3 Polipropileno (pp)

Presenta una permeabilidad a la humedad y al oxígeno intermedia

entre el LDPE y el HDPE, en cuanto a sus propiedades mecánicas, el PP presenta una excelente resistencia al impacto, su temperatura de fusión varía de 170°C de 175°C, es un material con un rango de elongación excelente, y presenta un rango de rigidez mayor al del Polietileno. Su principal aplicación se da en la fabricación de tapas, botes y películas.

Con el fin de apreciar de una manera más clara lo antes mencionado, en el cuadro No.1, se presenta una comparación entre diversas propiedades físicas de los tres materiales, y en la figura No.8 y No.9 se muestra la diferencia de barrera a la humedad y al oxígeno entre diversos materiales en donde se incluye el PP, LDPE y el HDPE.

Cuadro No. 1: Comparación de propiedades de Polipropileno vs. Polietileno.

IMPI, 1997

| PROPIEDADES | UNIDADES | LDPE | HDPE | PP |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Densidad | g/cm ³ | 0.92-0.93 | 0.94-0.96 | 0.90-0.91 |
| Cristalinidad | % | 60-65 | 80-90 | 60-80 |
| Resistencia a la tensión | kg/cm ² | 100-170 | 210-380 | 300-400 |
| Elongación | % | 500-725 | 100-200 | 500-700 |
| Dureza | | 40-45 D | 60-70 D | 85-95 R |
| Conductividad térmica | 1x10 Cal cm/seg cm ² | 8 | 11-12.5 | 3.3 |
| T° de Reblandecimiento | °C | 80-90 | 120-130 | 140-160 |
| T° de Fusión | °C | 110-115 | 130-140 | 170-175 |

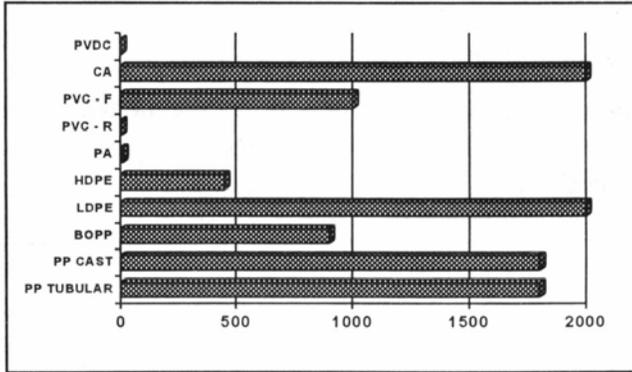


Figura No. 8: Representación gráfica de la permeabilidad al oxígeno de diversos materiales.

IMPI, 1997

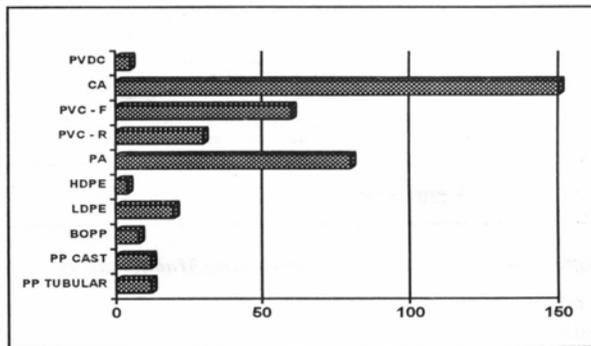


Figura No. 9: Representación gráfica de la permeabilidad al vapor de agua de diversos materiales

IMPI, 1997.

Retomando lo anterior, el presente trabajo pretende llevar a cabo una propuesta para el desarrollo de un proyecto de un nuevo producto, desde el punto de vista de ingeniería de empaque, mostrando la metodología y factores a considerar a lo largo del proyecto.

Lo cual podrá servir como referencia a los nuevos ingenieros en alimentos que estén interesados en desarrollarse en el área de proyectos de innovación y en específico en el área de Ingeniería de empaque.

CAPITULO II

Definición del Proyecto

2.1 Características del proyecto

Para dar comienzo a un proyecto es necesario contar con una idea muy clara de lo que se pretende, es decir, conocer que se va a hacer, cual es el beneficio que se obtendrá, en cuanto tiempo se deberá llevara acabo y con que recursos se cuenta para el proyecto.

A este proceso por llamarlo de alguna manera, se le identifica como fase de definición del proyecto.

En la fase de definición, la naturaleza y el alcance verdadero del proyecto, se van aclarando para la dirección, al equipo de trabajo y posteriormente para toda la organización. Aquí es donde se obtiene el compromiso de la gente y donde la organización enlaza sus recursos a los objetivos esperados.

Cabe mencionar que un proyecto de innovación puede ser el resultado de propuestas de cualquier área que integre la compañía canalizándose vía centro de innovación o también conocido como desarrollo de productos o bien mediante necesidades específicas encontradas y arrojadas por la investigación de mercados o por estrategia de mercadotecnia para una marca en particular.

Para el caso particular de este proyecto, el desarrollo se basará en brindar un concepto de conveniencia hacia el target de consumidores de hot-cakes, entendiéndose como target al nicho de mercado ó en otras palabras a los

clientes potenciales del producto, mediante un producto innovador dirigido principalmente a matrimonios jóvenes con pocos hijos o sin ellos, jóvenes solteros independientes o adultos que se ajustaran a un concepto de practicidad y conveniencia.

Para llevar a cabo este proceso se debe realizar una primera reunión informal entre el centro de innovación y mercadotecnia en donde se pretende aclarar cuatro elementos claves del proyecto, que son: el propósito, los objetivos, los resultados, y los recursos. En dicha reunión se plantea y discute el nuevo proyecto para establecer de una manera global las características generales del producto a desarrollar.

En este caso las características que se considerarán serán las siguientes: Un envase plástico con tapa enroscable que contenga la harina y que permita al consumidor adicionar agua ó leche, agitar y dosificar la mezcla sin necesidad de invertir mucho tiempo en la elaboración y sin tener que ocupar muchos utensilios para su preparación.

Un punto fundamental en el proyecto es, el desarrollar un producto práctico y accesible para el consumidor y que no signifique mucha inversión para la compañía, por lo que se debe llevar a cabo un análisis preliminar de costos y que permita una vida útil de seis meses y así justificar el proyecto.

Dicho análisis se lleva a cabo tomando en cuenta los costos de materiales de empaques genéricos existentes en el mercado. Cabe mencionar que para este momento ya se tiene una idea de cómo será el envase y cuantas unidades por corrugado se ofrecerán al autoservicio; por lo que resulta posible proyectar de

una manera burda el costo de materiales de empaque. Estos costos se envían al área de costos y mercadotecnia para que se lleve a cabo el análisis pertinente. Debe considerarse que este análisis es estimativo y se ajustará a lo largo del proyecto.

2.2 Desarrollo de la estructura de trabajo

Dado que el proyecto involucrará distintas áreas, se lleva a cabo la integración del equipo de trabajo el cual

está comprendido por una persona de cada área que trabajara en el proyecto. Las áreas involucradas son: manufactura o maquilas según sea el caso, compras, logística, ventas, trade marketing, centro de innovación (desarrollo de productos e ingeniería de empaque), investigación de mercados, aseguramiento de calidad, costos y mercadotecnia.

Una vez conformado el equipo de trabajo, mercadotecnia el cuál generalmente funge como el líder del proyecto, presenta un documento conocido como BRIEF en donde se manifiesta de una manera concreta la importancia del proyecto, comenzando con el enunciado del proyecto, seguido de las características generales que deberá tener el producto, la rentabilidad esperada del producto a desarrollar, los medios por los que será promovido el producto, el tiempo estimado de realización y las limitaciones con las que se contará. Seguido de la presentación del BRIEF, se lleva a cabo un foro de discusión en donde se comparten puntos de vista para mejora de la idea y cada área dicta un

diagnostico preeliminar de factibilidad en base a los datos expresados en el Brief; es decir se lleva a cabo una proyección del producto y se evalúa de primera instancia en donde será llenado, etiquetado, si se cuenta con el equipo necesario, o habrá que adquirirse equipo nuevo, si el producto se elabora en planta o con algún maquilador, como será la logística, etc.

Una vez que se ha discutido y establecido las características generales del proyecto, se procede a la elaboración de metas para el desarrollo del proyecto.

2.3 Desarrollo de Metas El desarrollo de las metas del proyecto se obtiene a raíz del enunciado del proyecto, el cual proporciona información sobre la meta global del mismo enfocándose en tres aspectos fundamentales: desempeño, tiempo y costo.

El enunciado del proyecto que se desarrolla en este caso es el siguiente:

“Desarrollar un producto rentable y que mediante su envase innovador permita al consumidor hacer hot-cakes de una manera fácil, rápida, y práctica y que el material de empaque permita una vida útil de seis meses”.

Las metas del proyecto identifican de manera más específica los resultados; los cuales describen lo que el equipo de trabajo espera tener al término del proyecto y las limitaciones; que son elementos que marcan las fronteras en las que se desarrolla el proyecto, proporcionando un camino claro y definido del mismo. (Admón. de proyectos)

Las metas para este proyecto son:

- *La capacidad de desarrollar proyectos exitosos.
- *Aumentar la capacidad de trabajo en equipo.
- *Obtener un producto innovador.
- *Obtener un producto rentable.
- *Obtener un producto cuyo desempeño incite al consumidor a su constante uso.

Las limitaciones para este proyecto son:

- *Maximizar el uso de equipo existente para su elaboración, llenado y etiquetado.
- *El proyecto se debe realizar con la mínima inversión posible.

El establecer metas proporciona dos ventajas para el éxito del proyecto: Asegura que la planeación del proyecto, se lleve a cabo bajo una sola plataforma de criterio y de esta forma propiciar el compromiso de los miembros del equipo y de la organización.

CAPITULO III

Planeación del Proyecto

3.1 desarrollo del plan de trabajo

3.1.1 Identificación de recursos.

Los recursos referidos se definen como la determinación de los insumos necesarios para producir las realizaciones y logros del proyecto.

Como punto de partida y teniendo una idea aunque general pero clara de las características que demanda el producto; es necesario llevar a cabo la identificación de recursos o factores que se utilizaran para el nuevo desarrollo; es decir, se lleva a cabo un análisis de los materiales de empaque a utilizar, el equipo disponible y necesario para llevar a cabo la operación, así como el lugar en donde se llevará a cabo, considerando también algún otro elemento especial que intervenga en el proyecto.

Este análisis proporciona un panorama que permite contar con la información necesaria para crear una plataforma que sirve como base para el desarrollo del proyecto y se usa para identificar el tipo, el monto y el costo de los recursos requeridos para el éxito del proyecto y para facilitar la asignación posterior de responsabilidades, permitiendo también, localizar posibles problemas con los que se pudiese confrontar el desarrollo, brindando a su vez la pauta para determinar la factibilidad real del proyecto en cuestiones técnicas o en su defecto ajustar los objetivos del proyecto en cuestiones cronológicas y de costos.

Aunque parezca intrascendente es de vital importancia plasmar por escrito toda la información que se genera; ya que esto simplifica el desarrollo de actividades y reduce el porcentaje de errores ocasionados por información traspapelada u olvidos. Por lo que es recomendable crear una matriz tal y como se muestra en el cuadro No.2 en donde se enlistan todos y cada uno de los materiales de empaque a utilizar junto con tres alternativas de los posibles proveedores, así como, el equipo necesario o básico para llevar a cabo la operación en cuestión.

Cuadro No.2: Matriz de componentes del envase, proveedores y equipo.

| Material | | Proveedor | | Equipo |
|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | Alternativa # 1 | Alternativa #2 | Alternativa # 3 | |
| Bote | | | | Llenadora |
| Tapa | | | | Taponadora |
| Etiqueta | | | | Etiquetadora |
| Banda de garantía | | | | Túnel de encogimiento |
| Cinta | | | | Encintadora |
| Corrugado | | | | |
| Adhesivo | | | | |

La función de crear una matriz de esta naturaleza es crear un acceso fácil y preciso a la información recabada a lo largo del proyecto, obteniendo como resultado una herramienta clave para comunicarse eficientemente con el líder del proyecto y con el resto del equipo de trabajo.

3.1.2 Identificación de los materiales de empaque y equipo.

Para llevar a cabo la identificación de materiales de empaque se realiza una revisión cuidadosa o check-list; de todos y cada uno de los

componentes que comprenden el envase y embalaje, los cuales se integraran a la matriz arriba mencionada jerarquizando la complejidad de desarrollo en base al tipo de material que demanda las características del producto, la disponibilidad u oferta del material en el mercado; es decir, algunos materiales pueden ser suministrados sin mayor dificultad por muchos proveedores, sin embargo, existen otros materiales que pudiesen requerir de mayor tiempo para su desarrollo debido al diseño o características propias del material ó si es de fabricación nacional o requiere de su importación.

Esta fase debe llevarse a cabo meticulosamente, debido a que, si por descuido se ignorara algún componente, el proyecto podría sufrir alteraciones en tiempo y costa saliéndose del entorno establecido; presentándose el riesgo de disminuir el éxito del proyecto.

Para la elección del tipo de material es necesario conocer las características ó propiedades del producto a envasar como lo son: aw, sus componentes (contenido de grasa, humedad, carbohidratos, proteínas, vitaminas, etc.), la sensibilidad a factores externos como la luz, presencia de oxígeno y las condiciones ambientales a las que se someterá el producto durante su

transporte, almacenamiento y comercialización. Lo cuál nos delimitará el tipo de material que proporcione una barrera tal, que prolongue la vida útil del producto; es decir, que permita el menor cambio en las propiedades físicas, químicas u organolépticas del alimento durante el mayor tiempo posible.

Dado que en este proyecto, el producto en cuestión es una harina preparada para hot cakes, se establecen los factores que pudiesen fomentar cambios, reacciones o modificaciones, que afectarán directamente al desempeño del producto y/o su vida útil. Como por ejemplo:

*Adsorción de humedad; ya que, si se presenta un excedente de esta, fomentará la aglomeración ó apelmazamiento de la harina, debido a la tendencia de lograr el equilibrio de humedad entre el medio externo y el contenido propio del producto, corriendo el riesgo de que se formen grumos que difícilmente se disolverán con la sola agitación del envase y que por otra parte se fomente la formación de hongos; lo cuál nos lleva a prescindir de un material que presente una barrera contra la humedad.

Para este punto en particular, se propone el uso de HDPE debido a sus características de barrera contra la humedad principalmente que fueron mencionadas en el capítulo 1.

*La harina presenta una constante actividad biológica, es decir, existe producción de CO₂ constante, por lo que se requerirá de una barrera que presente cierta flexibilidad respecto a la permeabilidad a los gases. Ya que, de no ser así se correría el riesgo de que se acumulara CO₂ en exceso y debido a la relación entre la presión interna del producto y la presión externa ejercida por

el embalaje y estibado, se provocara el riesgo de que el envase reviente ó mejor dicho explote.

Por tal motivo, se requiere de las propiedades del LDPE, en cuestión a la permeabilidad de gases, así como para darle al envase cierta flexibilidad ó suavidad para un mejor desempeño del mismo.

*Presencia de luz; aunque las reacciones de oxidación de grasa que se pudiesen presentar, son por la presencia de O₂ en el sistema, siendo despreciables los daños provocados por la luz, debe considerarse la pigmentación del envase por cuestiones de desempeño básicamente; es decir, debido a que se requiere de un HEAD SPACE suficiente para que el producto se pueda mezclar por medio de agitación, lo cuál significa que el envase se verá un tanto vacío y provocará una imagen negativa hacia el consumidor.

Cabe mencionar que la selección del material en relación con la barrera que presenta, está ligada a establecer la vida útil del producto, para lo cual, se llevan a cabo pruebas de vida de anaquel aceleradas. Las cuales, constan en llevar al producto dentro de los materiales de envase propuestos, a condiciones de temperatura, humedad y tiempo determinadas (HR = , T° = y hrs.), con el fin de predecir en un tiempo reducido el deterioro del producto con respecto al tiempo y bajo condiciones normales. Los parámetros de deterioro de producto se evalúan mediante pruebas organolépticas principalmente y se pueden apoyar en análisis de laboratorio para observar los cambios en los componentes principales del producto.

Por otro lado, es fundamental identificar en paralelo a los materiales de empaque, el o los equipos que se requerirán en la operación; es decir si contamos con una botella, requeriremos de una llenadora que se adecue a las características del producto, si hablamos de una etiqueta necesitamos de un equipo que la coloque y de un adhesivo específico para el material, y así sucesivamente para cada uno de los materiales a utilizar para la operación.

3.1.3 Identificación de proveedores.

Una vez que se han identificado los materiales de empaque, se lleva a cabo una revisión de los proveedores para cada uno de los materiales; integrando a la matriz, las alternativas con las que se cuenta.

Debido a que la administración de la matriz de proveedores es en la mayoría de los casos, función del área de compras; resulta provechoso realizar dicha revisión en conjunto, con el fin de contar con información de los proveedores disponibles y de la estrategia que se tenga con ellos, ya que en muchas ocasiones la capacidad del proveedor se encuentra destinada a un material para uno ó más productos de línea y estratégicos para la compañía, presentándose en estos casos la necesidad de desarrollar proveedores alternativos.

Cabe mencionar que en proyectos de nuevos lanzamientos es muy frecuente la utilización de materiales de empaque que no son utilizados por la compañía y por ende, es necesaria la búsqueda y desarrollo de nuevos proveedores.

3.1.4 Identificación de maquiladores.

Quizá uno de los puntos más delicados y en donde se requiere de una atención especial debido al tiempo y riesgo de desarrollo; es el lugar en donde se llevará a cabo la elaboración y envasado del producto, ya que si por estrategia o por infraestructura no resulta conveniente realizar la operación dentro de las instalaciones de la compañía es necesario contar con un maquilador que la lleve a cabo.

Dado que el producto demandará un estricto control de calidad, es necesario contar con un maquilador que cumpla con estándares de calidad, infraestructura y una filosofía que proteja la integridad del producto.

Desafortunadamente, un gran número de maquiladores no cuentan con el perfil que se demanda, por lo que es necesario, invertir un buen porcentaje de recursos para el desarrollo del maquilador y de esta forma asegurar el éxito del proyecto.

De igual forma que en los puntos anteriores las alternativas de maquiladores se analizan con el responsable del área de maquilas o manufactura y son anexadas a una matriz como se presenta en el cuadro No.3 en donde se plasma, información necesaria para el análisis y posterior selección del maquilador.

Cuadro No.3: Matriz para maquiladores

| Maquilador | Operación | Ubicación | Infraestructura | Observaciones |
|----------------|-----------|-----------|-----------------|---------------|
| Alternativa #1 | | | | |
| Alternativa #2 | | | | |
| Alternativa #3 | | | | |

3.1.5 Recolección de muestras preliminares de materiales de envase (prototipos).

Una vez que se han identificado los materiales de empaque y se cuenta con los posibles proveedores, se lleva a cabo la

recolección de muestras buscando que se ajusten en medida de lo posible a los requerimientos de la idea original.

Debido a que, hasta este momento no se cuenta con un diseño definido del bote, se lleva a cabo la búsqueda de prototipos los cuales se podrán someter a un estudio de mercado para su elección ó ajuste final.

Existen tres caminos por medio de los cuales se puede llevar a cabo la recolección de muestras:

*Mediante los proveedores identificados e ingresados a la matriz de materiales, proveedores y equipo.

*Mediante la consulta y solicitud de envases de línea de otras compañías pertenecientes al grupo.

*Mediante la exploración del mercado y consulta de proveedores ajenos a la compañía.

Para el caso particular de este proyecto la búsqueda se puede realizar por medio de los tres caminos simultáneamente. Cabe mencionar que la recolección de botes prototipo se deberá llevar a cabo mediante un criterio de selección previamente evaluado por el área de desarrollo y mercadotecnia, fundamentado bajo ciertas consideraciones, las cuales para este caso se establecen de la siguiente manera:

*Se propone un bote con un diámetro de corona tal que permitiera al consumidor verter la leche fácilmente si ocasionar derrames.

*La capacidad del bote deberá ajustarse a un contenido neto de 150-250g de harina y la leche dosificada, dejando un espacio de cabeza suficiente para la mezcla mediante agitación.

La razón del contenido neto se puede fundamentar en base a estudios de mercado ó sentido común, el cual, podemos suponer que en promedio, el target al que va dirigido el producto consume de 6 a 10 hot cakes en un desayuno ó una cena.

Para la determinación de la capacidad del bote, tomando en consideración la experiencia obtenida en la industria; se pueden realizar pruebas, introduciendo en botes de diferente capacidad el gramaje de harina establecido y la cantidad de leche propuesta para posteriormente agitar y llevar a cabo la mezcla; observando el desempeño de la misma en los diferentes envases determinando así, el volumen a buscar sin perder de vista la armonía del bote en cuanto al tamaño; es decir que presente un HEAD SPACE suficiente para el mezclado sin que se vea desproporcionado con respecto al producto.

3.1.6 Estudios cualitativos de mercado.

Como punto de partida y para una mejor comprensión de este punto, definiremos a la investigación de

mercados como una herramienta que permite a una organización obtener la información que requiere para tomar decisiones sobre su ambiente, mezcla de marketing y sus clientes actuales ó potenciales. Más exactamente, la investigación de mercados es la obtención, interpretación y comunicación de información orientada a las decisiones, la cual, se empleará en el proceso estratégico de marketing. (Stanton, 1996).

Retomando la parte práctica del proyecto, una vez obteniendo los prototipos del envase, se lleva a cabo un estudio cualitativo de mercado, cuyo objetivo es evaluar cualitativamente un concepto es decir, si la idea le gusta o no al consumidor.

Recordemos que la metodología para realizar los estudios pueden variar según la agencia y la compañía que los solicite, considerando también que una metodología universal consiste generalmente en mostrar a un grupo de usuarios que pertenezcan al target; es decir, que sean consumidores de hot cakes y que cumplan con el perfil del consumidor al que será introducido el producto, una frase que describa al producto y sus virtudes en un nivel de concepto por ejemplo:

“La forma práctica de hacer hot cakes sin tener que lavar tantos utensilios, solo agrega leche, agita, sirve, y conciente a tu familia”

Una vez que se ha leído el enunciado al consumidor, se le pregunta si es creíble lo que se leyó o simplemente si le es atractivo. Recordemos que en esta etapa se está evaluando el producto como concepto.

Posteriormente, se incita al consumidor a que describa como se imagina el producto considerando forma, material, color, desempeño del envase etc, esta fase es imprescindible ya que se obtiene información altamente valiosa debido, a que el consumidor describe el producto perfecto o idóneo de acuerdo al concepto que se le presentó, otorgándole, por decirlo así, la vestimenta que debería llevar el producto, o cuál servirá posteriormente para darle la forma final al envase.

En cuanto el consumidor ha descrito el producto, se le presentan diversos prototipos que se han preparado con anticipación y se le pregunta que si corresponde con lo que se había imaginado y se le invita a que lo use.

Durante la sesión será importante llevar a cabo anotaciones de todo lo que va aconteciendo; incluyendo gestos, expresiones, pero sobre todo la opinión del consumidor acerca del producto.

Finalmente se lleva una sesión en conjunto con la agencia de investigación de mercados, en donde se evalúan los resultados de las sesiones, dando como resultado un panorama en donde se muestran las oportunidades de éxito ó fracaso para el producto y arroja a su vez las características que deberá tener el producto incluyendo envase y materia prima.

3.1.7 Definición de empaque. Según los resultados arrojados por el estudio de mercado, se lleva a cabo la definición del envase.

Para el proyecto en estudio, las características propuestas quedan de la siguiente manera:

“Un envase rectangular que permita acomodarse fácilmente en el refrigerados o en la alacena y que permita ser reutilizado una vez usado el producto, de un color amarillo translucido, con boca ancha, con una tapa enroscable con dosificador y un sello de garantía que asegure su inviolabilidad en el anaquel.”

3.1.8 Análisis de factibilidad técnica económica. En este periodo del proyecto se cuenta con una matriz con los componentes del envase y los posibles proveedores del mismo, y se cuenta también con

una descripción detallada del envase a desarrollar. Recordemos que la identificación de recursos provee de información para el presupuesto del proyecto. El cálculo de costos se debe preparar al tiempo en que el proyecto se va desarrollando.

Haciendo un recuento, podemos observar que inicialmente el cálculo aproximado se debe preparar para ayudar a determinar la viabilidad potencial del proyecto y recordemos que se utilizó el costo aproximado, de materiales existentes de línea ó genéricos. Estos cálculos son probablemente exactos dentro de un 40-50%. Los cálculos preliminares se prepararon examinando los

componentes más importantes del envase y haciendo suposiciones sobre algunos factores del proyecto tales como el diseño y disponibilidad. Estos estimados se refieren a las muestras preliminares ó prototipos en donde se debe tener una precisión de 20-25% aproximadamente; para que, una vez que se cuenta con información más detallada del envase deben desarrollarse cálculos más precisos, los cuales generalmente están en un rango de +/- 5-10% del costo real del material.

Estos estimados de costo- aproximados, preliminares ó detallados sirven como parámetro para ayudar a decidir hasta donde parar o continuar con el proyecto. A este proceso de toma de decisión en conjunto con recursos como equipo y maquilador lo podemos llamar como análisis de factibilidad técnico-económica. Para poder obtener los costos detallados es necesario pasar por diversas actividades para finalmente, llevar a cabo el análisis. Dichas actividades son:

3.1.8.1 Cotización

de materiales.

Una vez que se conocen las características del envase, se procede a la cotización de materiales.

Para llevar a cabo esta tarea, el área de ingeniería de empaque convoca a cada uno de los proveedores previamente seleccionados para explicar las características del material en cuestión y se solicita la cotización del material así como el tiempo de respuesta para su entrega y desarrollo.

La cotización de materiales se puede manejar en primera instancia entre el área de ingeniería de empaque y el proveedor, considerando tiempos de entrega,

volumen del pedido, y características del material respaldadas con la entrega de un plano mecánico preliminar.

Una vez que el proveedor entrega cotizaciones, estas son entregadas al área de compras para establecer la negociación final, la cual es establecida bajo un contrato.

Dado que un proyecto se establece como información confidencial y cuya revelación podría llevar al fracaso al proyecto, es de suma importancia poner mucha atención con la información brindada al proveedor que cotizará; es decir no se deben divulgar las características del producto que será lanzado al mercado, ni mencionar fechas de lanzamiento, ni ninguna otra información que pueda atentar contra el desempeño del proyecto.

3.1.8.2 Evaluación y definición de proveedores y maquiladores.

Una vez que se cuenta con las cotizaciones de los distintos proveedores para cada uno de los materiales, estas son enviadas al área de costos para que junto con mercadotecnia lleven a cabo los ejercicios financieros correspondientes y definir el margen de utilidad que se espera con el proyecto. Paralelamente a esta actividad, el área de ingeniería de empaque y compras revisan y evalúan a cada proveedor considerando costo de material, capacidad de respuesta y disponibilidad para fabricar el material en cuestión, si

es un proveedor utilizado por la compañía ó hay que desarrollarlo, el tiempo de desarrollo del proveedor etc.

Para la evaluación del maquilador se trabaja generalmente con un equipo multi-área encabezado por el área de maquilas ó aseguramiento de calidad, ingeniería de empaque y desarrollo de nuevos productos. El proceso de evaluación se lleva a cabo mediante un programa de auditorias en donde se evalúa la infraestructura del maquilador, posesión y cumplimiento de procedimientos de calidad y manufactura, si es que existe alguna relación comercial con la competencia, ubicación, intención de compromiso y confidencialidad, y potencial de crecimiento.

3.1.8.3 Diagrama de flujo para envasado, etiquetado y acondicionamiento de producto.

Quizá una de las etapas de desarrollo del proyecto más interesantes y delicadas, es el establecimiento del lay-out de la línea

de producción, envasado y acondicionamiento de producto terminado. En esta etapa se lleva a cabo un análisis riguroso de todas y cada una de las operaciones a llevar a cabo desde la logística de materias primas y de material de empaque hasta la transportación de producto terminado.

Quizá parezca un tanto complicado determinar el diagrama de flujo y lay-out, ya que se cuenta con un sin fin de elementos que intervienen en la creación de éste. Cabe mencionar que en esta etapa no existe la posibilidad de cometer

errores; por tal motivo será importante poner atención en las palabras de Confucio “Los cautelosos rara vez fallan”; por esta razón es necesario en primera instancia contar con toda la información posible que pudiese afectar la operación, por lo que es recomendable, llevar a cabo una serie de cuestionamientos que permitan crear una plataforma de información que facilite la creación del diagrama de flujo y el lay-out considerando, la logística de materiales y producto terminado.

No existe un formato establecido que contenga los cuestionamientos que aseguren la inclusión de factores a considerar en la creación del diagrama de flujo y lay-out; ya que, cada proyecto cuenta con características específicas y diferentes; sin embargo en base a la experiencia obtenida en la industria se puede decir que la mayoría de los cuestionamientos serán similares para la mayoría de los proyectos; como por ejemplo:

- * ¿En donde se encuentra el proveedor de materiales?
- * ¿De que forma llegarán los materiales a la planta?
- * ¿En donde se almacenarán los materiales?
- * ¿En donde se encuentra destinada el área destinada para la operación?
- * ¿Qué productos se elaboran cerca del área de destinada para la operación?
- * ¿Qué volumen de producción se estima?
- * ¿En donde se encuentra destinada el área de embarques?
- * ¿Qué operaciones engloba la operación?
- * ¿Con que equipo se dispone?

*¿El área esta destinada para llevar a cabo la operación cuenta con los estándares de calidad necesarios?

*¿Quiénes son los responsables de las áreas involucradas?

*¿Quiénes conforman el equipo de control de calidad y manufactura?

Una vez que se ha respondido a estas preguntas y con ayuda de la matriz que hace referencia al cuadro No.2 (matriz de materiales, proveedores y equipo) podemos observar las operaciones necesarias que integran el diagrama de flujo y así se plasma la información en un primer diagrama.

En la figura No.10, se propone el diagrama de flujo para el envasado del producto.

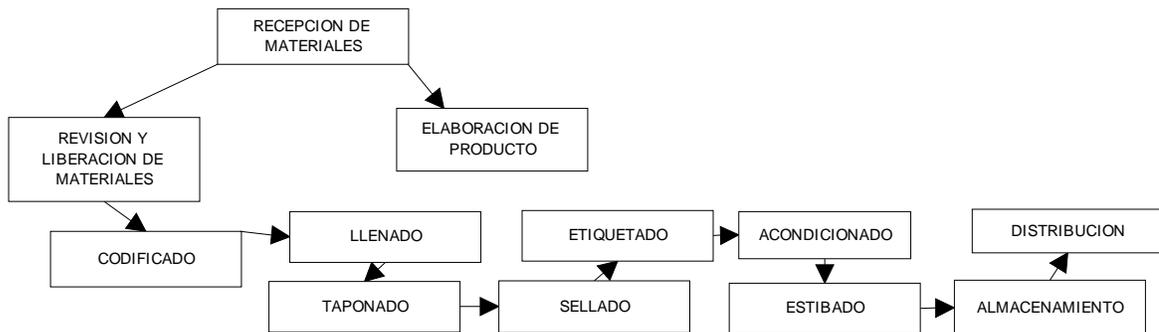


Figura No. 10: Diagrama de flujo para envasado de producto

Cabe mencionar que el diagrama de flujo y lay-out se lleva a cabo una vez que se ha definido el lugar específico en donde se llevará a cabo la operación, conociendo el presupuesto y equipo con el que se cuenta, así como el volumen que se pretende.

Retomando la realización del diagrama de flujo y lay-out de la línea de envasado de producto, se mencionan a continuación elementos y criterios que se deben considerar para el desarrollo del lay-out.

3.1.8.4 Consideraciones para elaboración del Layout y selección de

Como punto inicial, se dispone de un volumen. Supongamos que el volumen para nuestro ejercicio es de 5 ton de producto mensual, es decir 250,000

botes mensuales, lo cual representa un volumen bajo de producción.

Aunque los resultados de las investigaciones de mercado reflejen en muchas ocasiones un panorama de éxito para el producto, se debe ser cauteloso con el pronóstico de ventas y por ende el volumen de producción; considerando la naturaleza del proyecto, es decir, dado que se trata de un producto relativamente nuevo en el mercado mexicano, y considerando también que se trata de un producto cuya función es, fungir como punta de lanza en el mercado como un nuevo concepto que se adapte a las demandas y cambios que se presentan en el entorno socio-cultural del consumidor, pero que requerirá de tiempo para alcanzar su madurez y posicionamiento en el mercado. Cabe mencionar que los estudios de mercado brindan un panorama de cómo se comportará el producto en el mercado, pero no asegura el éxito de este ya que intervienen factores como la comunicación en los diferentes medios (televisión, radio, revistas etc), la calidad y desempeño del producto, la disponibilidad del producto en los diferentes canales de distribución (mayoristas, clubes de precios, autoservicios, minoristas etc). Lo cuál podría repercutir en el desempeño comercial del producto.

Como se puede observar, el volumen de producción dictaminado y la curva de aprendizaje y resultados comerciales, restringen de cierta forma la adquisición de equipos sofisticados, ya que, como lo hemos visto por cuestiones de volumen de producción y estrategia de mercado, no es recomendable ni justificable una inversión considerable, a menos que se esté dispuesto a correr el riesgo y las consecuencias que puedan resultar de esta decisión.

El segundo factor a considerar es el equipo del que se disponga y el tiempo máquina disponible según el programa de planeación y producción establecido por las áreas de logística, ventas y manufactura.

Considerando que el equipo disponible para este caso es el mínimo necesario para llevar a cabo la operación es decir, estableciendo que se cuenta con una llenadora de polvos con una banda transportadora para su alimentación, una encintadora para corrugados, y una banda transportadora independiente. Contando con la información que hace referencia a los equipos disponibles, el área dispuesta para la operación y el diagrama de flujo preliminar, se procede a elaborar un planteamiento de la operación completa para estudiar, ajustar ó rediseñar, el diagrama de flujo en caso de ser necesario. No olvidemos que el diagrama de flujo podrá ser modificado durante el desarrollo del proyecto.

Considerando los equipos disponibles, el área destinada para la operación y datos específicos de equipo como son velocidad de llenado; la cuál será establecida como referencia para este trabajo de 30 gpm, un volumen de producción mensual de 5 ton, con un contenido neto de 200g por bote.

Con los datos mencionados anteriormente es posible estimar el tiempo que se requiere para cumplir con la producción del volumen establecido y nos brinda información que permite proyectar la cantidad de gente a utilizar y las características del equipo que falta por cubrir la operación (Etiquetadora, túnel de encogimiento, codificadora etc) es decir, de una manera más gráfica los cálculos y las conclusiones se pueden expresar de la siguiente manera:

Conocemos una serie de datos:

Capacidad de la llenadora: 30 gpm.

Contenido neto por bote: 200g

Volumen mensual de producción: 5 ton = 250,000 botes

Disponibilidad de llenadora: 10 días /mes.

Si consideramos:

1golpe = 1 bote

y aplicamos la siguiente relación:

Capacidad de llenadora = 30 botes – 1 min.

250,000 botes- X min.

Concluimos que el tiempo requerido para el envasado para los 250,000 botes es de:

8,333.3 min. = 138.8 hrs. = 5.7 días

Es decir, se requiere teóricamente de 5.7 días de 24 hrs. (3 turnos de producción continua) para cumplir con el programa de 5 ton/mes.

Dado que el proyecto demanda una mínima inversión y el volumen de producción no justifica la inversión de equipos sofisticados, para el caso de la

operación de etiquetado se puede considerar la aplicación del material mediante el uso de equipos semi-automáticos, los cuales son de bajo costo y podrían ajustarse al volumen de producción establecido.

Evaluando las distintas alternativas y según las fichas técnicas de diferentes equipos, se propone una Etiquetadora ó engomadora semi-automática con una capacidad aproximada de 64 gpm. Es importante recalcar que en este tipo de equipos la capacidad está directamente relacionada con diversos factores como lo son la habilidad del operador, el cuidado y mantenimiento del equipo durante la operación.

Considerando una variación del 15%, lo cual representa +/- 9.6 gpm, debido a la curva de aprendizaje para su óptima utilización, tenemos que una Etiquetadora nos proporciona una capacidad de 54 gpm. Tomando en cuenta que el bote a utilizar lleva etiquetas por ambas caras, concluimos que se requiere mínimo de dos equipos semi-automáticos para llevar a cabo la operación de etiquetado para las 5 toneladas de producto.

En cuanto al tapado del bote, se puede tomar la decisión de que la operación sea manual en un principio, ya que una taponadora representa una inversión muy alta y por el volumen de producción no se justifica. Obviamente para llevar a cabo la operación manual, se requiere de un riguroso programa de buenas prácticas de manufactura y un estricto control de calidad en las instalaciones y el personal para prevenir contaminación cruzada y por manipulación.

Haciendo referencia a la banda de garantía, la cuál es un material plástico sensible al calor, se puede utilizar un túnel de encogimiento, el cuál irradia calor

por medio de resistencias eléctricas. El desarrollo del túnel no afecta en gran medida la elaboración del lay-out: ya que la operación, es fácilmente controlable, debido a que no requiere directamente de personal que lo opere, y dado a que opera bajo variables de tiempo y temperatura en una operación constante para cubrir con su objetivo.

Otro factor importante dentro de la operación es el codificado del producto; el cuál puede ser llevado a cabo desde el uso de sellos ó codificadores manuales con tinta de secado rápido hasta codificadores por inyección de tinta en un proceso continuo. Para llevar a cabo esta operación podemos basarnos en la velocidad de etiquetado como etapa previa. La velocidad de codificado está directamente relacionada con la habilidad de la persona asignada a dicha tarea, en el caso que se realice manualmente. Para dicho proyecto, consideraremos un codificado mediante sellos para tinta de secado rápido e indeleble, con letras y números intercambiables.

Finalmente se lleva a cabo el acondicionamiento del producto terminado; el cual consiste en introducir el producto al corrugado, mandarlo a la encintadora y estibarlo.

Como podemos darnos cuenta, la realización del lay-out, nos permite visualizar, prevenir, y/o controlar factores importantes que intervienen en la operación como lo son el tipo de equipo que se requiere y la flexibilidad de este en la operación, la cantidad de gente para la operación, la verificación del programa de planeación y ventas etc.

Con la información que se tiene hasta el momento, procederemos a la realización de un lay-out, el cuál no es más que la ilustración de la información recabada.

El lay –out propuesto para este caso quedó establecido tal y como se muestra en la figura No.11. Cabe mencionar que existen posibilidades de que el Lay-out pueda ajustarse durante el desarrollo del proyecto en función a diversas circunstancias y/o criterios de las áreas involucradas.

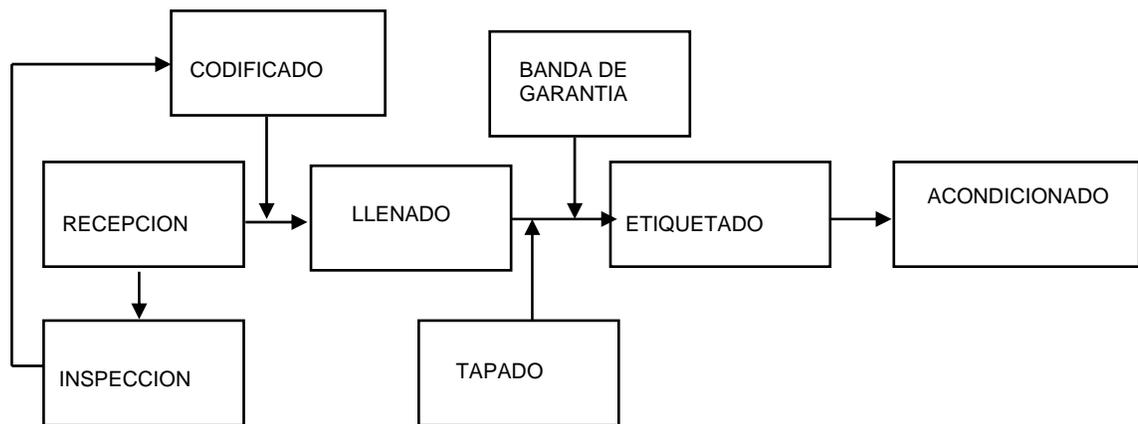


FIGURA No.11: Lay – out para la línea de envasado de producto.

3.2 Aspectos a considerar Dentro del desarrollo de materiales en el desarrollo de existen aspectos que se deben considerar para su desarrollo como por materiales. ejemplo el tipo de proceso mediante el cual se fabricará el material, el uso de materias primas certificadas como inocuas, armonización estructural entre materiales, compatibilidad como en el caso de los adhesivos para la etiqueta, por mencionar algunas.

A continuación se procurará mencionar las consideraciones más importantes para el desarrollo de cada uno de los materiales.

3.2.1 Bote Como punto de partida, es necesario definir el tipo de proceso que se utilizará para la elaboración del bote.

Para la fabricación de botes plásticos existen básicamente dos métodos. El primero llamado inyección el cuál consiste básicamente en fundir el material, e inyectarlo para formar una preforma la cual, se asemeja a un tubo de ensayo.

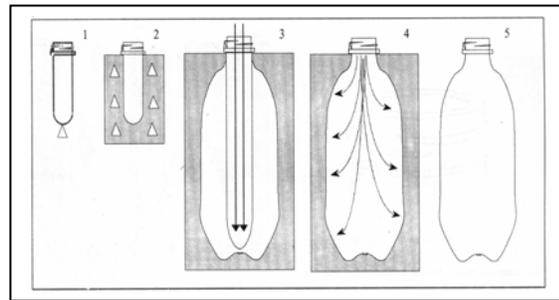


Figura No.12: Esquema de proceso de inyección.

Blanco, 1996

Una vez que se ha inyectado la preforma, se realiza un calentamiento de esta dentro de un molde con la forma del bote que se desea; esto con la finalidad de ablandar la preforma para después someterla a un soplado dentro del molde con aire a presión y expandir el material en el interior del molde para dar forma al envase tal y como se esquematiza en la figura No.12

Mediante este proceso se obtienen envases con acabados muy finos y con tolerancias en dimensiones y ángulos muy pequeñas (milésimas de pulgada).

Otra cualidad de este proceso es que aplica para grandes volúmenes de producción ya que la mayoría de los equipos están diseñados para la producción de botellas a alta velocidad con una eficiencia muy alta, poco o casi nulo desperdicio de material. Una de las desventajas de este proceso es el costo de los moldes, ya que por ser de alta precisión y alta productividad los materiales con los que están hechos resultan muy costosos y generalmente se tienen que importar para asegurar la calidad del molde y por ende del envase. Esto debido a que la tecnología no se ha desarrollado en nuestro país y no se cuenta con la experiencia en el área.

El otro proceso de fabricación es conocido como extrusión soplo en donde al igual que en la inyección se lleva a cabo la fundición del material con la diferencia que este, una vez fundido, es pasado por un tubo llamado parison el cuál forma un cilindro con el

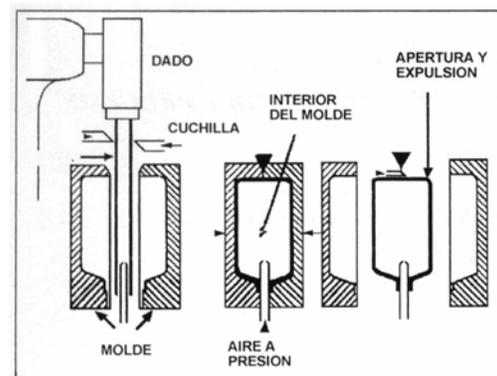


Figura No.13 Esquema de proceso de extrusión soplo.

Blanco, 1996

material fundido, es aprisionado por el molde, y es soplado para la formación del bote tal y como se esquematiza en la figura No.13

A diferencia de la inyección, el proceso de extrucción soplo se presta para la producción de bajos volúmenes, la producción de moldes resulta más económica, el tiempo de manufactura es mucho menor debido a que se produce en el país. Una desventaja de este proceso en general con respecto a la inyección es el porcentaje de merma durante la fabricación y el acabado del

envase, el cuál por características propias del proceso y equipo no permite obtener acabados finos ni tan precisos como en el proceso de inyección.

En este proceso generalmente se elaboran envases de polietileno, polipropileno, pvc etc.

Para el caso particular de este proyecto se contemplará el proceso de extrucción soplo para la fabricación del envase, debido a que no se requiere de un envase con acabados dimensionales muy finos y que brinden hermeticidad (esto por las características del producto), debido también a que se contempla un volumen de producción bajo el cuál no justifica el utilizar el proceso de inyección como alternativa y por el costo que representa el mismo.

Una vez que se ha definido el proceso de fabricación, se deben realizar planos mecánicos preliminares del bote para comenzar el trabajo de fabricación del molde. A medida que se realiza el molde y salen las primeras muestras, estas se van evaluando en dimensiones, peso, espesor, rigidez, capacidad volumétrica y costo hasta llegar al equilibrio de los factores.

Anteriormente se especificó el uso de una mezcla de LDPE y HDPE con el fin de lograr un equilibrio entre barrera a oxígeno, vapor de agua y una consistencia semi-rígida en el envase. Para lograr esto se deberá llevar a cabo la realización de muestras con diferentes mezclas de ambos materiales con el objetivo de determinar el grado de rigidez y peso del envase; estas proporciones pueden suponerse considerando diferentes niveles de mezcla de polietilenos en base a un nivel proporcionalmente igual, mayor y menor. Debido

a que el HDPE brindará principalmente la fuerza ó rigidez del envase pero se requiere de cierta maleabilidad ó suavidad para el desempeño del envase de hot cakes; se propone llevar a cabo una evaluación con tres proporciones que son:

*50% HDPE – 50% LDPE

*70% HDPE – 30% LDPE

*80% HDPE – 20% LDPE

Una vez que se ha propuesto la proporción de materiales, se requiere la determinación del peso del envase, el cual, se lleva a cabo mediante la delimitación de un peso cualquiera. Esta delimitación se puede realizar, calculando el patrón de estiba del producto. Es decir, determinando el número de botes por corrugado y el número de corrugados por pallet; para dicho fin existen softwares en el mercado que calculan el acomodo ideal del pallet, tomando como base la altura que se requiera del pallet cuyo promedio es de 1.20m, las dimensiones de la caja, y el peso bruto de la misma con producto; obteniendo de esta forma el número de cajas por tendido y el número de tendidos ó camas por pallet y su peso bruto por la totalidad de las cajas, determinando de esta forma el peso que deberá ser capaz de cargar nuestro bote. Esto se puede deducir, llevando a cabo un estudio de compresión a algún envase similar al propuesto y determinar la relación peso de envase vs compresión y capacidad de carga obteniendo de esta forma un peso o gramaje de la botella con lo que se harán las primeras muestras, las cuales se evaluarán y se ajustarán en medida de lo posible.

Otro aspecto importante es aplicar un tratamiento a base de flama al envase para hacerlo poroso con el fin de asegurar la adhesión correcta del adhesivo y etiqueta.

Por último, uno de los aspectos más importantes y en donde se debe tener extremo cuidado en el desarrollo es el aspecto dimensional de la corona y sobretodo de la rosca o hilos, los cuales deben estar armonizados respecto a la tapa para asegurar de esta forma que se obtenga un empalme casi perfecto entre ambos componentes con el fin de evitar fugas, y evitar en medida de lo posible interacciones entre el medio interno del envase y el exterior. En la figura No.14; se presenta un esquema de la corona así como los diámetros a considerar en el desarrollo.

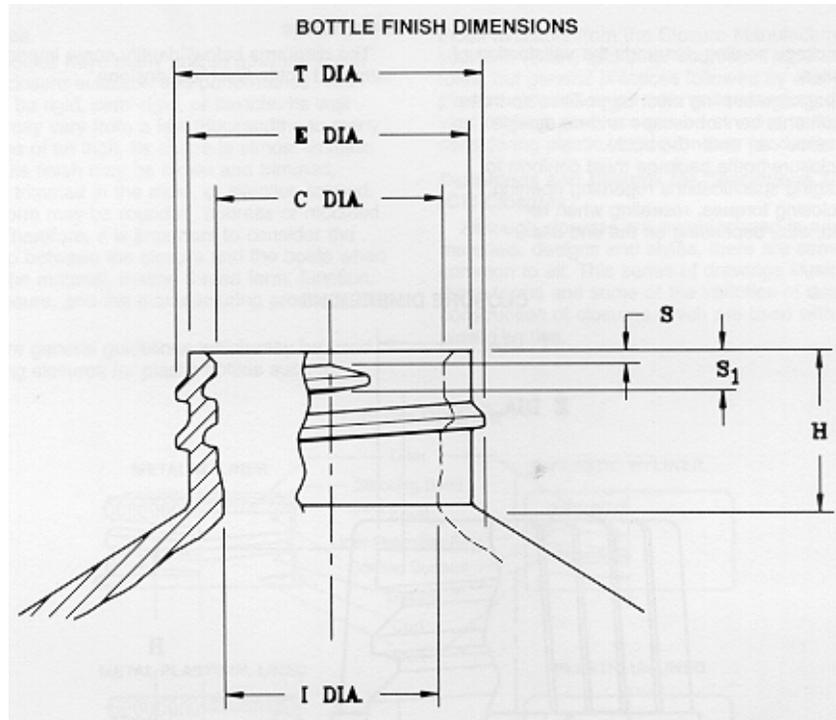


Figura No. 14: Esquema de diámetros en corona.

Maquita , 2001

3.2.2 Tapa Al igual que en la elaboración del bote, la elección del proceso es muy importante. En este caso se llevará a cabo la tapa mediante el proceso de inyección.

Para la fabricación de la tapa al igual que en el desarrollo del bote, quizá el punto más importante es la armonización dimensional entre ambos como se muestra en la figura No.15, ya que de no ser así, se presentarán problemas de cierre, barrido de la rosca y un desempeño inadecuado del material.

Debido a que la terminación de la corona del bote no será muy fina se corre el riesgo de presentar fugas entre el empalme con la tapa, por lo que se adiciona a esta un material plástico espumado, el cual sirve como empaque debido a sus características de blandeza, esto es, cuando la tapa es colocada en el bote y se logra el cierre, el material espumado queda entre la superficie del bote y tapa sellando aquellos espacios o imperfecciones en el empalme de ambos materiales.

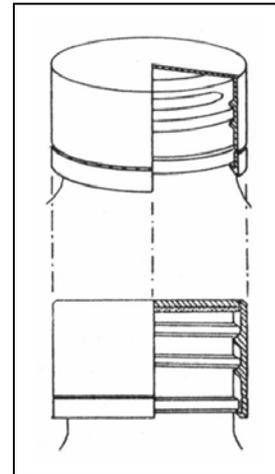


Figura No.15: Esquema de acoplamiento entre tapa y bote.

Rodríguez, 1997

3.2.3 Etiqueta Dentro de los factores a considerar en la fabricación de etiquetas, es de suma importancia definir que tipo de etiqueta nos conviene utilizar para nuestro producto es decir, si nos conviene utilizar una etiqueta auto

adherible, de papel, plástica termoencogible etc. Esto dependerá del costo que se esté dispuesto a pagar por el material. Las etiquetas más usadas en la industria de alimentos son las de papel couché de 90g/cm², debido a su bajo costo, flexibilidad en costo y volumen, facilidad y calidad de impresión, e imagen.

Los puntos más importantes para el desarrollo de una etiqueta son las dimensiones, peso del papel, ya que si se trata de un peso muy bajo, las fibras tienden a enrollarse ocasionando problemas en los equipos de etiquetado y presentándose desprendimientos posteriores en el producto terminado. Dado este problema y como recomendación para el diseño de etiquetas es importante que la dirección del hilo del papel sea paralela a la dimensión más larga de la etiqueta con el fin de disminuir dicho efecto.

Otro factor a considerar es la impresión del material; cuidando siempre, que esta sea clara y que los textos sean legibles ya que como es sabido la función principal de la etiqueta es transmitir, informar y cautivar al consumidor con las características del producto envasado.

3.2.4 Adhesivo

Como se menciona en el capítulo 1, un adhesivo es cualquier sustancia capaz de unir dos superficies, en donde estas pueden ser de materiales iguales o distintos.

Los adhesivos pueden clasificarse en dos grandes grupos en donde en general las materias primas básicas pueden ser de orígenes naturales o sintéticos.

Dentro de los naturales podemos encontrar bases adheridas *animales* como por ejemplo: Gomas animales, de pescado, caseínas y albúminas sanguíneas. Bases adheridas *vegetales* como almidones de maíz, tapioca, trigo, papa, etc.; y dextrinas, gomas naturales, resina de madera, resinas oleaginosas, proteínas de soya etc. Y bases adheridas *minerales* como los silicatos y asfaltos.

Por otro lado dentro de los sintéticos podemos encontrar elastómeros reaccionados de caucho natural, elastómeros sintéticos (hules), resinas sintéticas termofijas como las epóxicas, furanos, silicones, fenoles, ureas, poliésteres; resinas sintéticas termoplásticas como los vinilos (acetato de vinilo, alcohol vinílico, y cloruro de vinilo), gomas y resinas celulósicas, acrílicos, poliamidas, poliestirenos etc.(Oropeza, 1994)

Como podemos observar y retomando lo anterior existe una gran variedad de adhesivos cuya aplicación dependerá directamente de sus características estructurales y de otros factores básicos, como el tipo de sustratos que se pretende unir, la forma en que se llevará a cabo la unión, es decir, si se llevará a cabo mediante un equipo automático, manual o semi-automático; es decir, si la operación se lleva a cabo mediante un proceso automático, el tiempo de secado del adhesivo tendrá que ser corto debido a que en procesos automáticos generalmente se utilizan altas velocidades. Por el contrario si la operación es manual, se requerirá de un adhesivo con una velocidad de secado menor, debido a que se requiere de mayor tiempo de secado ya que intervienen tiempos de operación mayores para la aplicación del adhesivo y el acomodo de la etiqueta.

Otro factor que nos afecta en la elección de un adhesivo, son las condiciones del medio en donde se llevará a cabo la operación; ya que factores como la humedad y la temperatura podrían disminuir la efectividad del pegado. Por ejemplo: es probable que un adhesivo se comporte de diferente manera en una operación manual al medio día con una temperatura ambiente superior a los 25°C que durante la noche con una temperatura ambiente de 7°C por poner un ejemplo. Esto debido a que la cristalización del adhesivo puede variar a diferentes condiciones ambientales por lo que se necesitará un adhesivo con un rango en especificaciones de aplicación de tiempo y temperatura muy amplio con el fin de lograr un pegado eficiente.

Resumiendo, podemos entonces establecer que los principales factores que se deben tomar en cuenta para la elección de un adhesivo son:

- *La forma en que el adhesivo es aplicado al sustrato, cómo se controla su espesor y cómo se comprime la combinación resultante.

- *La clase de sustratos que se unirán.

- *El factor costo.

- *Las condiciones de la planta, bajo las cuales los puntos anteriores se combinarán.

- *La facilidad de remoción del material con el fin de abrir la posibilidad de re-uso del envase por el consumidor; Siendo esto un posible valor agregado para el consumidor.

3.2.5 CORRUGADO

El cartón corrugado es sin duda el material más usado como embalaje de productos debido a su costo, protección que brinda al envase y por su capacidad de imprimibilidad; dando de esta manera la posibilidad de fungir no solo como embalaje sino también como exhibidor. (Rodríguez, 1997)

Está constituido básicamente por dos componentes prácticamente: el *liner* que es el que contiene a la flauta y da estructura al corrugado y la *flauta* que

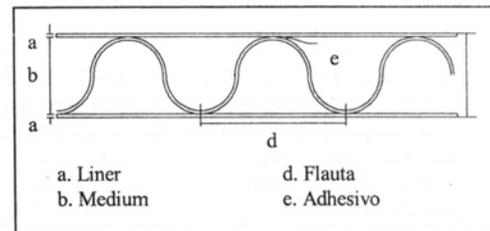


Figura No.16: Componentes del corrugado.
 Tarango, 1997

es el componente que se encarga de dar resistencia al mismo. Los componentes del corrugado se muestran más esquemáticamente en la figura No.16.

Existen cuatro tipos de flautas, las cuales, son representadas por letras “A”, “B”,

| Nombre y Tipo | Flautas por (m) | Grosor (mm) |
|------------------------------------|-----------------|-------------|
| Flauta “A” | 118 | 5.0 |
| Flauta “B” | 167 | 3.0 |
| Flauta “C” | 138 | 4.0 |
| Flauta “E” (microcorrugado) | 315 | 1.6 |

Figura No.17: Tamaños de flautas.
 Rodríguez, 1997

“C” y “E” las cuales se clasifican en base al número de ondulaciones o flautas por cada metro de material y por el grosor de las mismas tal y como se muestra en la figura No.17.

Cabe mencionar que el cartón corrugado utilizado con mayor frecuencia en la industria de los alimentos y farmacéutica es el de flauta “C”.

Dichas flautas pueden seleccionarse de acuerdo la utilización del corrugado y al tipo de producto a utilizar. Considerando también que existen cuatro tipos de corrugado en función a su estructura o combinación entre liners y flautas tal y como se muestra en la figura No.18.

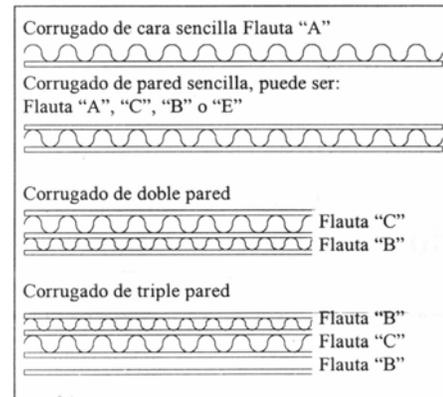
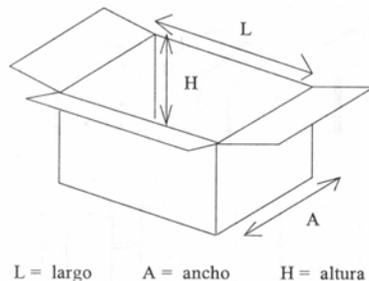


Figura No.18: Tipos de corrugados según su estructura.

Rodríguez, 1997

Entre los puntos más importantes a considerar en el desarrollo de una caja



FiguraNo.19: Dimensiones de la caja.

corrugada está el aspecto dimensional; es decir el largo, ancho y alto que medirá la caja de cartón corrugado como se puede apreciar en la figura No.19

Dichas dimensiones estarán calculadas en función de las dimensiones del envase y al número de unidades a contener.

Otro punto fundamental es el cálculo de la resistencia a la compresión, es decir, los Kg. /cm² que soportará el corrugado y el mullen de la caja el cuál se refiere a la resistencia a la explosión del material expresado en Kg. /cm² al igual que la compresión. Entendiendo que estos valores se calculan mediante fórmulas establecidas o softwers, los cuales llevan a cabo una correlación entre el tipo de envase a utilizar, las dimensiones y el peso que se tendrá en el pallet o estiba final.

3.2.6 Banda de garantía. A raíz de un evento de adulteración en unas cápsulas medicinales en el año de 1982 en los Estados Unidos de norte América la FDA lleva a cabo una regulación referente al uso de sellos de inviolabilidad para dichos productos. (Oropeza, 1994)

Esta medida se extendió rápidamente a los productos alimenticios como medida de protección hacia el consumidor.

Dentro de la clasificación de los cierres inviolables, podemos encontrar películas envolventes, tapas con cintillos de seguridad, sellos o liners de garantía y bandas termoencogibles, las cuales debido a su bajo costo, fácil aplicación, versatilidad y capacidad para ser impresas han ocupado un lugar importante en la industria cosmética, medicinal y alimenticia.

Las bandas de garantía están fabricadas generalmente a base de PVC sensible al calor y su aplicación se lleva a cabo mediante la colocación de esta en la tapa del envase y sometida posteriormente a calor por medio de resistencias eléctricas contenidas en un túnel de encogimiento tal y como se muestra en la figura No.20

Entre los puntos a considerar en el desarrollo de estas bandas de garantía, son las dimensiones de la misma; en donde, la altura de la

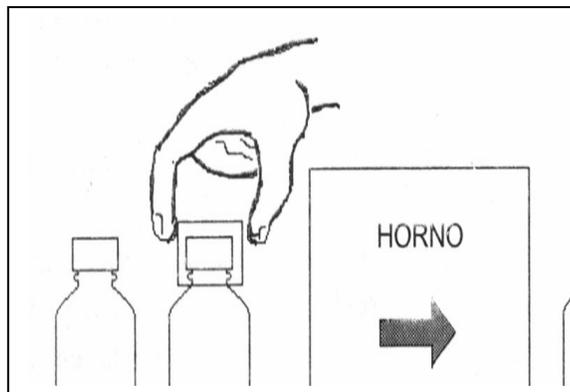


Figura No.20: Proceso de aplicación de bandas termoencogibles.

banda permita mantener un mínimo de 5 mm sobre la tapa una vez que se ha encogido y un mínimo de 5 mm entre la base del anillo del envase y el hombro del mismo tal y como se muestra en la figura No.21.

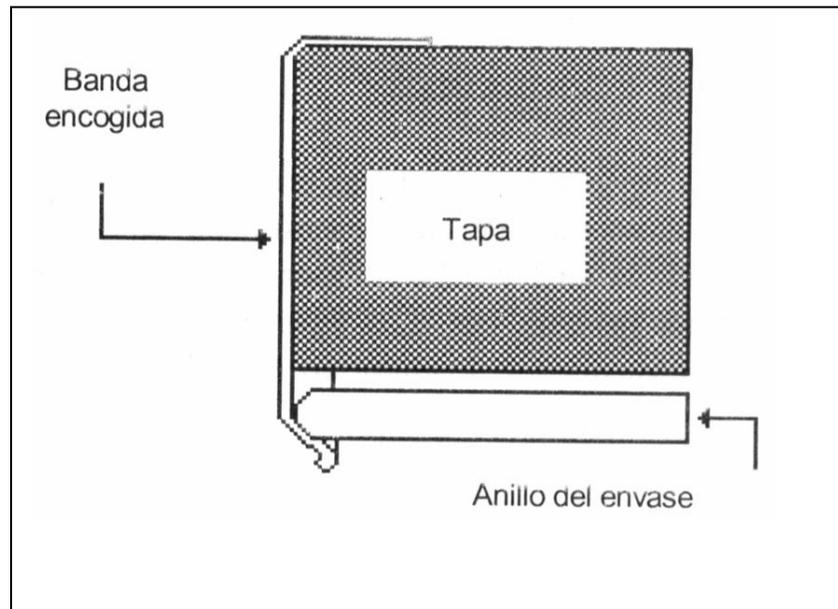


Figura No.21: Condiciones de anclaje de una banda de garantía.
Rodríguez, 1997.

CAPITULO IV

PROTECCIÓN DEL PROYECTO

Dentro de la planeación de un proyecto, es necesario realizar un ejercicio en donde se puedan descubrir y resolver problemas y oportunidades inherentes al proyecto con el objetivo de asegurar el éxito del mismo.

Para poder establecer de una forma efectiva el proceso de protección del proyecto es conveniente llevar a cabo una matriz en donde se planteen los problemas potenciales así como sus posibles causas, las acciones correctivas, los detonadores y las contingencias para el proyecto.

4.1 Identificación de problemas potenciales en el proyecto.

El primer paso a seguir es identificar los problemas potenciales que se pudiesen presentar durante el proyecto principalmente en aquellos puntos en donde la presencia de algún problema traiga consigo repercusiones determinantes para el proyecto.

Generalmente estos problemas se pueden reflejar en tareas ó acciones en donde se requiere de una acción o tarea previa para obtener el resultado, en donde una tarea, acción u operación mal realizada pongan en peligro el resultado esperado etc.

En el cuadro No.4. Se plantean los problemas potenciales propuestos para este proyecto. Cabe mencionar que este capítulo es descriptivo y que en un proyecto real, pueden detectarse un sin fin de problemas potenciales diferentes a los propuestos.

Cuadro No.4: Matriz para protección del proyecto (identificación de problemas).

| Problema potencial | Posibles causas | Acciones preventivas | Detonador | Acciones Contingentes |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------------|
| Desabasto de materiales | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Producto contaminado por MO | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Fallas y/o descomposturas en equipos | | | | |
| | | | | |

4.2 Identificación de posibles causas

Una vez que se han detectado los problemas potenciales, es necesario que sean evaluados y determinar de esta forma las posibles causas que originaron dicho problema. En el cuadro No.5 se proponen las posibles causas de los problemas establecidos para el proyecto.

Cuadro No.5: Matriz para protección del proyecto (identificación de causas).

| Problema potencial | Posibles causas | Acciones preventivas | Detonador | Acciones Contingentes |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|
| Desabasto de materiales | *Proveedor | | | |
| | **Incapacidad de producción | | | |
| | **Falta de capacidad productiva | | | |
| | *Logística | | | |
| | **Mala planeación | | | |
| Producto contaminado por MO | Contaminación por manipulación humana | | | |
| | Contaminación por plagas | | | |
| Fallas y/o descomposturas en equipos | Falta mantenimiento | | | |
| | | | | |

4.3 Planteamiento de acciones preventivas. Ya que se han detectado los problemas potenciales y se han identificado las posibles causas. Es necesario evaluar y dictaminar la forma en que estas últimas pueden ser disminuidas, eliminadas o en su defecto controladas. En el cuadro No. 6 se plantean las acciones preventivas a las causas propuestas.

Cuadro No.6: Matriz para protección del proyecto (planteamiento de acciones preventivas)

| Problema Potencial | Posibles causas | Acciones preventivas | Detonador | Acciones Contingentes |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------|-----------------------|
| Desabasto de Materiales | *Proveedor | | | |
| | **Incapacidad de producción | Proveedor alternativo | | |
| | **Falta de capacidad productiva | Manejo de stock | | |
| | *Logística | | | |
| | **Mala planeación | Revisión de programa | | |
| Producto Contaminado por MO | Contaminación por manipulación humana | BPM | | |
| | | Análisis microbiológicos | | |
| | Contaminación por plagas | BPM | | |
| | | Análisis microbiológicos | | |
| Fallas y/o descomposturas en equipos | Falta mantenimiento | Revisión de equipos y plan de mantenim. | | |
| | | | | |

4.4 Planeación de detonadores y acciones contingentes.

Dado que todo problema se puede presentar en cualquier momento, es necesario establecer la forma en que se tomen acciones contingentes y/o

correctivas en caso que se presente el problema con el fin de que se elimine el daño y/o se corrija. En el cuadro No.7 se muestran los detonadores para los problemas propuestos.

Cuadro No.7: Matriz para protección del proyecto (detonadores y acciones contingentes).

| Problema Potencial | Posibles causas | Acciones preventivas | Detonador | Acciones Contingentes |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| Desabasto de Materiales | *Proveedor | | | |
| | **Incapacidad de producción | Proveedor alternativo | Fecha de entrega | Reprogramación de producción |
| | **Falta de capacidad productiva | Manejo de stock | Requisición por planta | Proveedor Alterno |
| | *Logística | | | |
| Producto Contaminado por MO | Contaminación por manipulación humana | BPM | Resultados de análisis microbiológicos | Periodo de Cuarentena |
| | | Análisis microbiológicos | | |
| | Contaminación por plagas | BPM | Resultados de análisis microbiológicos | Periodo de Cuarentena Fumigación |
| | | Análisis microbiológicos | | |
| Fallas y/o Descomposturas en equipos | Falta mantenimiento | Revisión de equipos y plan de mantenim. | Variación de niveles de producción y/o calidad | Maquilador Alterno |
| | | | | Reprogramación |

Conclusiones.

Haciendo un análisis del contenido del trabajo; se concluye que la factibilidad de realizar un proyecto de innovación, en concreto de hot cakes listos para preparar es viable si se lleva a cabo correctamente el planteamiento del proyecto, los estudios de mercado correspondientes y la metodología para el desarrollo de los materiales de envase y embalaje así como de proveedores y maquiladores de ser el caso.

En el caso concreto de los materiales, se considera apropiada la elección del polietileno de baja densidad mezclado con alta densidad para la fabricación del bote; debido a su permeabilidad al oxígeno y humedad, así como también, la consistencia semi-rígida de la mezcla, que dará como resultado un buen desempeño del producto terminado durante su utilización. El uso de polipropileno para la fabricación de la tapa es el adecuado debido a su permeabilidad al agua y oxígeno y por sus propiedades físicas como rigidez, y resistencia mecánica.

Por otro lado, tanto el polipropileno como el polietileno; figuran dentro del grupo de los plásticos entre los de menor costo, mejor maquinabilidad, disponibilidad en el mercado y versatilidad en su aplicación; haciendo de ellos una excelente alternativa para el desarrollo de envase para hot cakes listos para preparar.

En resumen, el éxito para el desarrollo de hot cakes listos para preparar y su respectivo envase estará delimitado de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Delimitar perfectamente el objetivo del proyecto, sus alcances y limitaciones.
- Realizar estudios de mercado para fundamentar el potencial del proyecto.
- Analizar los factores para el desarrollo de materiales de envase y embalaje, adquisición y adecuación de equipo para envasado y acondicionado de producto terminado y planear las actividades para su desarrollo.
- Realizar pruebas de vida de anaquel.
- Desarrollar y/o elegir a proveedores y maquiladores de ser el caso, en base a una estrategia de mediano o largo lazo.
- Proteger el proyecto evaluando aquellos posibles problemas que pudiesen disminuir el éxito del mismo; estableciendo posibles causas, detonadores y acciones contingentes.

Bibliografía.

*Blanco R. 1996; “Enciclopedia del plástico”; 1ra. Edición; Edit. Litografía Publicitaria; México.

*Celorio C. 1993; “Diseño del embalaje para exportación”; 1ra. Edición; edit. Bancomext e Instituto mexicano del envase; México.

*Formari T. 1993; “Las funciones de la forma”; 1ra. Edición; edit. Tilde editores; México.

*Kotler P. 1998; “Fundamentos de mercadotecnia”; 4ta. Edición; Edit. Prentice Hall Hispanoamericana; México.

*Mercado S. 2000; “Mercadotecnia estratégica”; 1ra. Edición; edit. Instituto Mexicano de contadores Públicos; México.

*Milton R. 1988; “Innovación la gerencia en el desarrollo de nuevos productos”; 1ra. Edición; edit. Legis; Colombia.

*MOM-147-SSA1-1996

*Oropeza S. 1994; “Introducción al estudio del envase y embalaje diseño industrial y otras disciplinas”; 1ra. Edición; Edit. UAM; México.

*Rangel C. 1986; “Los plásticos”; 1ra. Edición; Edit. Dirección general de publicaciones y medios / SEP y Centro Universitario de comunicación de la ciencia / UNAM; México.

*Rodríguez M. 1997; “Manual de creatividad”; 2da. Edición; Edit. Trillas; México.

*Rodríguez J. 1997; “Manual de ingeniería y diseño en envase y embalaje para a industria de los alimentos, químico, farmacéutica y cosméticos”; 3ra. Edición; Edit. Packaging ingeniería en envase y embalaje; México.

*Stanton W. 1996; “Fundamentos de marketing”; 6ta. Edición; edit. Mc Graw-Hill / Interamericana de México, S.A. de C.V.; México.