

65



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

ENVASE Y EMBALAJE DE ALIMENTOS:

**PROPUESTA DE NORMATIVIDAD PARA
PELICULAS LAMINADAS APLICADAS A BEBIDAS
REFRESCANTES EN POLVO.**

**TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERA EN ALIMENTOS
P R E S E N T A :
LUCIA SEGOVIANO FALCON**

ASESOR: I.B.Q. JAIME FLORES MINUTTI.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO. 2002.

**TELIS CON
FALLA DE CR GEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



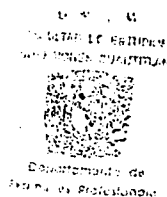
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Envase y Embalaje de Alimentos : Propuesta de Normatividad para Películas
Laminadas Aplicadas a Bebidas Refrescantes en Polvo.

que presenta la pasante: Lucía Segoviano Falcón

con número de cuenta: 9256390-Q para obtener el título de :

Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 07 de Junio del 2001

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>II</u>	<u>I.B.Q. Jaime Flores Minutti</u>	<u>[Firma]</u>
<u>II</u>	<u>I.A. Rosalía Meléndez Pérez</u>	<u>[Firma]</u>
<u>IV</u>	<u>Ing. Fernando Maya Servín</u>	<u>[Firma]</u>

DEDICATORIAS:

A mi Papá:

Que con tu ejemplo pude lograr el mayor de mis objetivos.
Gracias por mostrarme el mejor camino para ser feliz y hacer feliz a mi familia.

A mi Mamá:

Gracias por tu amor, tu paciencia, por ser tan comprensiva y por apoyarme en todos los sentidos.

A mi Esposo:

Por que has sido mi guía y mi ejemplo para seguir adelante.
Gracias por ser mi pareja, por apoyarme y por darme lo mas importante en mi vida: Mi hijo.

A mi hijo Eduardo:

Gracias por estar conmigo, tu eres el ser mas importante en mi vida.
Te dedico este y todos los objetivos de mi vida.

A Rocío:

Por llegar a mi vida y guiarla, por ser el ángel de mi guarda y por que aunque no debas eres y serás siempre nuestra mejor amiga.

A Rosalía:

Gracias por ofrecerme tu amistad, el tiempo y tus conocimientos para concluir este trabajo.

A Maria Elena:

Gracias por su amistad, por los cuidados y el tiempo que con tanto amor le da a mi hijo para que yo concluyera con este trabajo.

Y a Dios:

Por darme la oportunidad de tener unos padres que han sido un excelente ejemplo, por tener una pareja que es incondicional por tener la fortuna de saber lo que es ser madre y saber disfrutar a mi hijo, por tener amigos que me apoyan y me quieren y por que a lo largo de toda mi vida solo he recibido amor, cariño y mucha felicidad.

Gracias.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	5
I ANTECEDENTES	
1.1 ENVASES FLEXIBLES	6
1.1.1 LAMINACIONES	
1.1.2 PROCESOS DE LAMINACION	
1.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS PELÍCULAS LAMINADAS	
1.1.4 PRUEBAS DE LABORATORIO	
1.1.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO "BEBIDA REFRESCANTE EN POLVO"	27
1.2.1 PRINCIPALES INGREDIENTES	
1.2.2 DIAGRAMA DE BLOQUES	
1.2.3 ENVASADO	
1.3 NORMAS OFICIALES Y NORMAS MEXICANAS	37
1.3.1 ¿QUÉ ES UNA NORMA?	
1.3.2 NORMAS EXISTENTES	
1.3.3 ANALISIS DE LAS NORMAS MEXICANAS APLICADAS A ENVASES FLEXIBLES	
II METODOLOGÍA	44

III SITUACIÓN TECNOLÓGICA DEL PROBLEMA DE ESTUDIO	47
CONCLUSIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61
GLOSARIO	63

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1	Laminaciones más comunes	7
Cuadro 2	Estructuras más comunes	10
Figura 1	Ejemplo de laminación por extrusión	12
Figura 2	Ejemplo de laminación por adhesivos	13
Cuadro 3	Comparación de valores de permeabilidad	15
Cuadro 4	Pruebas principales para películas y laminaciones	18
Cuadro 5	Las especificaciones para una bebida refrescante en polvo	28
Figura 3	Diagrama de bloques para una bebida refrescante en polvo	30
Cuadro 6	Especificaciones del material de envase	34
Figura 4	Formación del envase laminado	35

RESUMEN

La Industria de Alimentos requiere de Normas vigentes, que puedan ser aplicadas por todas aquellas personas que se encuentran involucradas en la empresa, esto con el objeto de tener una mayor comunicación entre investigadores, compradores y proveedores.

Estas Normas deben aplicarse a todo tipo de productos, materias primas, servicios y en nuestro caso específico a envases para alimentos.

En forma breve se presenta la secuencia seguida para la obtención de nuestra propuesta de Normatividad aplicada a bebidas refrescantes en polvo.

En el **capítulo I**, se mencionan los tipos de envases flexibles que existen en el mercado. Nuestro estudio se enfocará a las laminaciones, su proceso de elaboración y las estructuras empleadas para su obtención.

En el siguiente punto se da una breve descripción del tipo de producto que se va a envasar, sus principales ingredientes, su proceso de elaboración, las propiedades físicas y químicas del producto terminado y la forma de envasado.

Y por último se ofrece el contenido de una especificación y las pruebas de laboratorio realizadas a materiales de envase plásticos.

En el **capítulo II**, se proporciona la metodología empleada para la obtención de nuestra propuesta de Normatividad.

En el **capítulo III**, se expone la Norma propuesta para la película laminada aplicada a bebidas refrescantes en polvo.

En este punto se ofrece el resultado obtenido del análisis de Normas Mexicanas aplicadas a envases plásticos principalmente.

Como último punto se ofrecen las conclusiones a las que se llegó al revisar las Normas Mexicanas para lograr el establecimiento de nuestra

propuesta y se incluyen las recomendaciones para lograr tener mejores Normas que puedan ser utilizadas en todos los niveles y que puedan cumplir con su objetivo básico: que es el de tener envases flexibles de alta calidad y una mejor comunicación entre comprador/vendedor.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad podemos encontrar innumerables Normas para Envases y Embalajes, algunas de ellas referidas a métodos de prueba, acondicionamientos de los materiales, especificaciones, etc.

Sin embargo, al realizar la búsqueda de nuestra información sobre envases flexibles, nos encontramos Normas tan especializadas como es el caso de la Norma NMX-EE-207-1986 que se refiere a "Películas de polietileno para envasar pan de caja y bollería", no obstante ninguna de estas Normas es para películas laminadas de forma específica.

Es por esta razón que se decidió realizar una Propuesta de Norma que detallara los puntos básicos para la obtención de un material para envase flexible laminado con calidad, que no permitiera que el producto envasado en el sufra alteraciones.

Para realizar nuestro trabajo necesitamos de antecedentes tales como el tipo de *envase*, su estructura y el tipo de alimento a envasar.

Podemos iniciar mencionando que el tipo de envase al cual haremos referencia es llamado *flexible* y se obtiene a partir de la combinación de plásticos, papel y hojas muy delgadas de aluminio, a los cuales se les llama laminaciones.

Estas *laminaciones* proporcionan una excelente protección del producto ya que al ser formada por diferentes materiales, éstos le proporcionarán características complementarias, logrando obtener un material con alta barrera a los gases y a la luz, que es de bajo peso y fácil de manipular en el proceso de envasado.

El producto que se va a envasar en estos sobres de película laminada es de fácil *manufactura* ya que sólo se requiere de mezclar en forma homogénea las materias primas, sin embargo, ya como producto terminado es altamente higroscópico y tiende a compactarse cuando absorbe la humedad del ambiente dando la sensación al consumidor de que es un producto viejo y caduco.

Como parte esencial para nuestra propuesta se requiere conocer el contenido de una *Norma Oficial Mexicana* y una *Norma Mexicana* así como los parámetros utilizados en todas aquellas aplicadas a Envases y Embalajes en alimentos.

Al tener todos los antecedentes anteriores tenemos como resultado una propuesta de Norma que sirve para dar una descripción detallada y clara así como describir los parámetros más relevantes que deben tomarse en cuenta para una película laminada la cual puede ser empleada para múltiples productos higroscópicos.

**PROPUESTA DE NORMATIVIDAD PARA PELÍCULAS LAMINADAS
APLICADAS A BEBIDAS REFRESCANTES EN POLVO.**

OBJETIVO GENERAL

PROPUESTA DE NORMALIZACIÓN PARA PELÍCULAS LAMINADAS, A PARTIR DE LA SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE NORMAS EXISTENTES PARA LOS MATERIALES QUE LA CONFORMAN.

OBJETIVO PARTICULAR 1

ANALIZAR LAS FUNCIONES DE CADA UNO DE LOS MATERIALES QUE CONFORMAN LA PELÍCULA PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

OBJETIVO PARTICULAR 2

ESTABLECIMIENTO DE UNA NORMA PARA PELÍCULAS LAMINADAS APLICADAS A BEBIDAS REFRESCANTES EN POLVO EN BASE A LOS CRITERIOS ANALIZADOS, CON EL OBJETO DE ASEGURAR LA CALIDAD BASADA EN ESTANDARES DEFINIDOS.

CAPITULO I

1.1 ENVASES FLEXIBLES

Los envases flexibles, son estructuras sencillas que pueden elaborarse a partir de películas plásticas o de la combinación de plásticos, papeles y hojas de aluminio.

Las estructuras de estos envases pueden elaborarse a partir de varios procesos dependiendo del tipo de estructura de que se trate, de tal manera que se pueden desarrollar:

- 1 *Películas plásticas sencillas.* Estructuras que se conforman de un sólo polímero en forma de película.
- 2 *Películas plásticas coextruidas.* Estas estructuras se forman de varias películas unidas en el proceso de extrusión, brindando cada una de ellas sus características físicas y químicas específicas.
- 3 *Laminaciones.* Estructuras elaboradas a partir de diferentes materiales como plásticos, hojas de aluminio y papel.
- 4 *Recubrimientos.* Generalmente son películas plásticas recubiertas de algún compuesto que brinda barrera a gases.
- 5 *Metalizados.* Son películas plásticas con un recubrimiento de aluminio colocado por sublimación, y que brinda a la película barrera a gases y apariencia metálica.

(*Empaque Performance, Año 8, N 86, 1998*)

1.1.1 LAMINACIONES.

A partir de elementos como papeles, películas y foils se pueden elaborar estructuras que unen las propiedades de los diferentes componentes logrando materiales con características especiales. A diferencia de una coextrusión, en una laminación se pueden unir no solamente polímeros, también se unen papeles y hojas de aluminio. *Una laminación se logra cuando se unen varias películas, papeles y/o foils, obteniendo así una sola lámina de varios estratos*, existen algunas laminaciones ya muy clásicas en el medio de los empaques, algunas sencillas y otras más complejas.

En el cuadro N° 1 se mencionan las laminaciones más comunes.

Cuadro N° 1 : LAMINACIONES MÁS COMUNES

NOMBRE	COMPOSICION
Polibond	Polietileno y papel bond
Poliglassine	Polietileno y papel glassine
Polifán	Polietileno y celofán
Celopolial	Polietileno, aluminio y celofán

Rodríguez, 1997

La estructura que se utiliza más comúnmente para envasar bebidas refrescantes en polvo, es el celopolial que aportan características como brillo, facilidad de impresión y barrera a gases.

Para entender las características que proporcionan estos materiales en la laminación, a continuación se describe las propiedades de cada uno de ellos.

- CELOFÁN.

Es un polímero natural, y es el resultado de una regeneración de celulosa. El celofán se empezó a fabricar en 1911 y su nombre proviene de "Cellulose" y "Diaphane" (claridad), que unidas "Cellu-phane" podría definirse como una celulosa transparente. El celofán tiene una excelente claridad y brillantez, fácil de maquinar y resistente, permite impresiones en cualquier tipo de diseños, se encuentra en grosores que van de 0.023mm (0.0009") a 0.038 mm (0.0016"), presenta un aceptable sello térmico en un amplio intervalo de temperaturas y además pueden observarse en diferentes grados de permeabilidad al Oxígeno y al vapor de agua.

(Empaque Performance, Año 5 ,N 30,1995)

- HOJA O FOIL DE ALUMINIO.

La mayoría de los papeles de metal usados en los envases de alimentos son de aluminio. Su costo es relativamente alto, sin embargo, se compensa con las propiedades que ofrece como la ligereza, resistencia, durabilidad y propiedades específicas como conductividad térmica y eléctrica. El aluminio tiene buen desempeño a bajas temperaturas y es resistente a la tensión, a las cuarteaduras y no es magnético.

El foil de aluminio se obtiene a través de un proceso de fundición del aluminio en base al cual se obtienen "planchas" o secciones rectangulares de aluminio, éstas secciones son tratadas posteriormente en unos rodillos por donde pasa una y otra vez la placa de aluminio, los rodillos cada vez reduce más la distancia entre ellos logrando finalmente una laminilla muy delgada del material.

CARACTERÍSTICAS DEL PAPEL ALUMINIO.

Aunque el papel de aluminio puede parecer un material delgado y fácil de romperse es de hecho uno de los mejores medios de protección en los envases porque es casi impermeable a la humedad y al oxígeno, además es atractivo.

Otra característica útil es su capacidad para doblar y moldear los papeles de aluminio en casi cualquier forma.

Los papeles de metal solos o combinados con otros materiales son especiales para los empaques de alimentos, ya que son ligeros y maleables.

Aunque el aluminio es resistente a los solventes y a las grasas, tiene muy poca resistencia a los ácidos y alcalinos fuertes, a menos que se proteja con una cubierta de cera, laca o polietileno como en el caso de nuestro envase, en cambio el aluminio protegerá el contenido del envase contra el efecto de la luz y la humedad.

(Empaque Performance, Año 4 ,N 34,1994)

- POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD

El PEBD es uno de los mas utilizados, tiene buena tracción, impacto y desgarramiento.

Tiene un buen desempeño a bajas temperaturas, baja permeabilidad al vapor de agua, alta permeabilidad a los gases, excelente resistencia química (ácidos, bases, soluciones inorgánicas), permeable a aceites y grasas, es inerte, presenta una buena termosellabilidad, tiene un óptimo desempeño en equipos de transformación, conversión y envasamiento, es transparente.

El PEBD tiene sus aplicaciones en:

Bolsas de una manera general (granos, sal, azúcar, productos de panificación)

Películas y chapas co-extrusadas (sellabilidad y barrera al vapor de agua)

Popotes y frascos inyectados (helado, mostaza)

Tapas inyectadas (condimentos, helados).

(Empaque Performance, Volumen II,N°15,1992)

- **ADHESIVOS**

Existen dos tipos de adhesivos utilizados para laminar tanto por extrusión como por adhesivos, estos son:

Adhesivos de uno o dos componentes. El de dos componentes es elaborado en base a poliéster utilizando isocianato en el proceso como agente catalizador, logrando así un compuesto de poliuretano. Este adhesivo es aplicado cuando se requiere una fuerte adherencia y especialmente para películas y aluminio, y es usado en rendimientos mínimos de 1 g/m² en laminaciones por extrusión y de 3 g/m² en laminaciones por adhesivos.

El adhesivo de un solo componente también es de poliuretano, con la diferencia de que el compuesto no se prepara en el proceso de laminación. Este adhesivo tiene una menor adherencia en comparación con el de dos componentes y es utilizado para laminaciones de papeles y aluminios.

En la Industria de Alimentos, existen muchos tipos de envases flexibles laminados utilizados para productos en polvo.

En el cuadro N° 2 se presentan las estructuras más comunes utilizadas en laminaciones.

Cuadro N° 2: ESTRUCTURAS MÁS COMUNES

<i>Tipo 1</i>	<i>Tipo 2</i>	<i>Tipo 3</i>	<i>Tipo 4</i>
Barniz	Poliéster	Polipropileno	Poliéster
Tintas	Tintas	Tintas	Tintas
Papel impreso	Primer	Adhesivo	Adhesivo
Primer	PEBD	PEBD	Coextrusión-
Poliétileno	Aluminio		Termosellable
Aluminio	Primer		
Primer	PEBD		
Surlyn			

Manual de Especificaciones de material de empaque, 2001

Cada una de las laminaciones anteriores, son utilizadas para un producto en específico, dependiendo de las materias primas utilizadas en el proceso y las que definen el tipo de riesgo que corren, así por ejemplo la laminación de tipo 1, 2 y 4 es utilizada principalmente para bebidas refrescantes en polvo, y la diferencia entre cada una de ellas, son las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración.

La estructura de Tipo 1 es utilizada para envasar bebidas refrescante en polvo pero dirigida al público infantil, es por esta razón que se utiliza papel impreso, para llamar la atención colocando colores vivos y tal vez dibujos animados conocidos.

La estructura de Tipo 2, es utilizada para envasar el mismo tipo de producto, pero el público al que va dirigido es a las amas de casa, da la apariencia de ser más resistente. El tipo de producto que es envasado en éste, contiene extractos naturales o productos como leche descremada, debido a ello se le debe dar mayor protección contra la luz o la humedad.

La laminación de tipo 3 es utilizada para envasar chocolate en polvo y por ultimo la de tipo 4 es empleada para envasar atoles en polvo.

Como podemos observar, las estructuras varían muy poco, ya que cambian solo algunos materiales dependiendo del tipo de producto que es envasado y a la población a la que va dirigida. Como la utilización de barniz para un mejor acabado, la utilización de poliéster o papel impreso, surlyn y aluminio para el caso de las bebidas refrescantes, sin embargo todas las estructuras presentan adhesivo, PEBD y tintas.

La estructura que se va analizar y la cual será utilizada para realizar la propuesta de Normalización es la Tipo 2, ya que es la más parecida a la estructura celopolial.

Para nuestro estudio se explicará con más detalle el proceso de laminación que se presenta a continuación.

1.1.2 PROCESOS DE LAMINACION

Una laminación se logra cuando se unen varias películas, papeles y/o foils, obteniendo así una sola lámina de varios extractos, existen algunas laminaciones ya muy clásicas en el medio de los empaques, algunas sencillas y otras más complejas. Básicamente se utilizan dos formas de unir los diferentes sustratos: Por extrusión y por adhesivos.

Laminación por extrusión.

Cuando se requiere de unir dos películas o sustratos de diferente naturaleza, se puede lograr uniéndolos con una capa de plástico fundido que es colocado entre ambos sustratos por medio de un dado de extrusión. Uno de los polímeros más utilizados como elemento de extrusión es el polietileno de baja densidad, el cual es aplicado a una temperatura promedio de 310°C y como mínimo puede aplicarse 8 g/m² de este, material.

En la Figura N° 4 podemos apreciar la secuencia de los materiales en una laminación por extrusión.

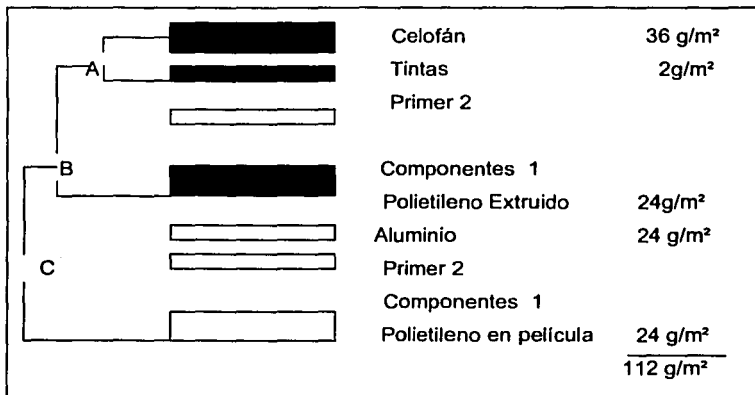


Figura N° 1: Ejemplo de laminación por extrusión

Stepak, 1987

En este ejemplo se pueden observar los siguientes puntos:

- A. Como primer paso en la elaboración de esta laminación se imprime el celofán por el reverso, es decir, la elaboración quedará debajo del celofán.
- B. La segunda etapa consiste en recubrir la elaboración con una capa de *primer* elaborada en base a poliuretano (logrado al unir el poliéster con isocianato como catalizador). Lo que permitirá que cuando se coloque el polietileno a 310°C, no levante o maltrate la tinta de la elaboración colocada con anterioridad.
- C. La última etapa en la elaboración de esta laminación es la unión de la película de polietileno al aluminio, la cual se realiza con un adhesivo de dos componentes (poliuretano).

En el proceso de laminación por extrusión, debe considerarse que el polietileno extruido no ancla en papeles satinados como glassine o *couche* recubiertos o supercalandreados. El anclaje sobre papel sólo se realiza sobre materiales porosos como el bond.

Laminación por adhesivos.

El caso de las laminaciones por adhesivos se diferencia al de extrusión debido a que en lugar de utilizar un plástico fundido como agente laminante, se utiliza adhesivo.

Si la laminación analizada en el ejemplo anterior se une por adhesivos, se presenta a continuación en la Figura N° 5

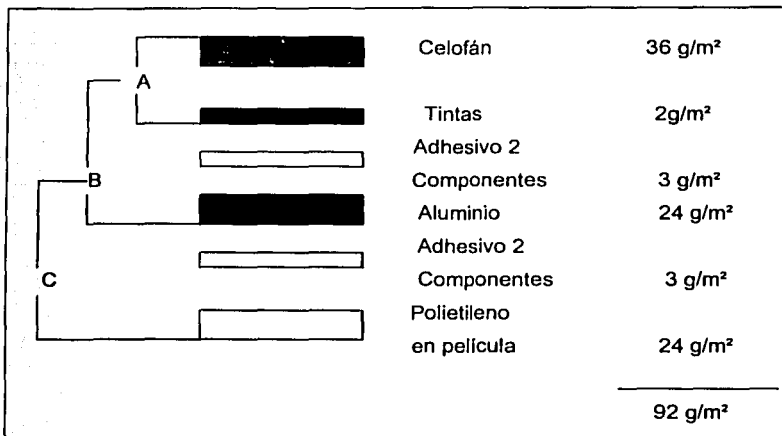


Figura N° 2 : Ejemplo de laminación por adhesivos

Stepak, 1987

Al igual que en el ejemplo anterior esta laminación se fabrica en etapas, para este caso las etapas se elaboran en el mismo orden A, B, C.

En el caso de la película de polietileno, esta debe ser sometida en el proceso de fabricación de la misma a un tratamiento eléctrico (tratamiento de corona), que modifique su superficie y de esta forma permita un mejor anclaje del adhesivo.

La misma laminación, es decir, con los mismos elementos operativos, tiene un peso de 112 y 92 g/m² para el caso de extrusión y por adhesivos respectivamente, por lo que puede deducirse que una laminación por adhesivos es menos rígida y de mayor rendimiento que la fabricada por el método de extrusión.

1.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE ENVASE

El objetivo principal de un envase es la de "prolongar por el mayor tiempo posible la vida útil de los alimentos, con la más alta calidad y al menor costo."

Cuando se diseña un envase laminado se debe considerar su capacidad de protección de acuerdo a las características del producto envasado, siendo nuestro caso las siguientes:

- Permeabilidad de gases
- Que no imparta olores y/o sabores
- Protección ante la luz
- Buen deslizamiento en máquinas
- Buen sellado

A continuación se describen las características antes enumeradas.

PERMEABILIDAD DE GASES

Son aquellas interacciones donde el envase permite el paso a través de él de elementos del medio ambiente al producto y del producto al medio ambiente.

Nuestro material de envase se encuentra constituido por diferentes materiales y cada uno de ellos tiene una permeabilidad diferente.

En el Cuadro N° 3 podemos comparar los valores de cada uno de los materiales que constituyen la laminación:

Cuadro N° 3 Comparación de valores de permeabilidad

Material	Permeabilidad		
	O ₂	CO ₂	WVTR
Aluminio	0.00	0.00	0.00
Poliéster	0.40	n.d	0.90
Poliétileno de baja densidad	500	2500	1.00

Rodríguez , 1997

La película laminada en conjunto nos proporciona una mayor protección debido a la alta permeabilidad que le confieren los materiales en su totalidad.

El grado de impermeabilidad requerido depende del tiempo y la temperatura de almacenamiento.

Se puede observar en el cuadro anterior que la película que protege totalmente al producto de la humedad es el foil de aluminio y en el caso del polietileno de baja densidad no retiene el paso de ningún gas. En este caso el polietileno cumple con otras funciones que más adelante se mencionarán.

QUE NO IMPARTA OLORES Y/O SABORES EXTRAÑOS

El polietileno de baja densidad es el material que vamos a tener el contacto con el producto terminado de forma directa.

Los plásticos son totalmente inoocuos con los alimentos y no se presenta ningún tipo de reacción con el producto.

PROTECCIÓN ANTE LA LUZ

La luz ejerce cambios sobre los alimentos, ya que acelera gran parte de sus cambios químicos.

El envase laminado proporciona una total protección ante la luz. Esta protección la ofrece el foil de aluminio y nos sirve para conservar el color al no degradarlo y el sabor al evitar que éste pierda su potencia.

BUEN DESLIZAMIENTO EN MAQUINAS

Para que la bobina sea utilizada de manera adecuada en la línea de producción se requiere que tenga un buen deslizamiento para evitar paros al quedar la película "trabada" o en el caso contrario que la película se "patine".

BUEN SELLADO

Requiere de un buen sello para evitar fugas y la entrada de humedad y luz. Este sello lo proporciona la fusión de las dos películas de polietileno de baja densidad

éste sello se realiza aplicando temperatura y presión y lo aplica de forma directa la máquina llenadora / selladora.

Uno de los puntos más importantes en la elaboración de este trabajo es la descripción del tipo de material con el que se va a trabajar. Este material es el de un envase flexible elaborado a partir de la unión de varias películas de diferentes materiales.

En el mercado existen ya diversos tipos de películas laminadas utilizadas para el mismo tipo de producto. La diferencia se encuentra en los materiales utilizados.

La laminación a la que haremos referencia en este trabajo es la película tipo Celopolial compuesta por polietileno de baja densidad, aluminio y celofán.

Para la obtención de este tipo de material se utiliza el proceso de laminación por adhesivos.

En este proceso se utiliza un adhesivo llamado *primer* elaborada en base a poliuretano (logrado con poliéster con isocianato como catalizador). Que logra unir el polietileno con el aluminio.

1.1.4 PRUEBAS DE LABORATORIO APLICADOS A UNA PELÍCULA LAMINADA.

Es muy importante conocer las pruebas que se deben realizar a la película laminada. Para comprobar los aspectos más evidentes como las dimensiones de una etiqueta, hasta aspectos que requieren de tecnología más sofisticada y compleja como puede ser la determinación de la cantidad de oxígeno que una laminación permita pasar a través de ella.

Principales pruebas realizadas a los empaques.

De acuerdo al tipo de material de empaque, el tipo de máquina donde es utilizado y a las funciones que cumple en el producto contenido, es necesario asegurarse de ciertas características mecánicas, como por ejemplo, en el caso de una laminación que contiene directamente un producto puede ser indispensable la determinación de la barrera a los gases o a la humedad, sin embargo para un producto que no es afectado por los gases, quizá sea importante determinar la resistencia mecánica de la laminación, rasgado, sello, etc.

Cuadro N° 4 : Pruebas principales para películas y laminaciones

MATERIAL	PRUEBAS COMUNES
Laminaciones	Dimensiones, estructura, fuerza de deslaminación, barrera a gases, fuerza de sellado, colores, coeficiente de fricción, WVTR (permeabilidad al vapor de agua), transmitancia, ruptura, rasgado, rango de sello y rendimiento.
Películas	Dimensiones, coeficiente de fricción, bloqueo, ruptura, rasgado, punción, rango de sello, grosor, rendimiento, transmitancia, % de encogimiento y % de estiramiento.

(Empaque Performance, Año 5, N° 49, 1995)

A continuación se hará una descripción breve de las pruebas aplicadas solo a las laminaciones, que son los materiales de nuestro estudio.

Dimensiones

El análisis dimensional es una tarea obligatoria para todos los materiales de empaque. Este análisis se puede efectuar con herramientas de medición como: cinta métrica, escalas, vernier, micrómetro, comparadores ópticos, linternas, lentes de amplificación, máquina universal de mediciones, etc.

El tamaño y la forma de la película debe ser inspeccionado desde:

- Distancia del núcleo
- Ancho del material de envase
- Tamaño y peso de las bobinas
- Estado general de las bobinas y su núcleo (core)
- Calidad del embobinado.

Presentación

Relacionadas con la apariencia general y el atractivo de las unidades de empaque formadas, según criterios de aceptación previamente establecidos.

Comprende la revisión de las siguientes características de calidad:

- Uniformidad en la apariencia de las áreas de aplicación
- Uniformidad de colores entre unidades empacadas
- Centrado cara-dorso
- Localización y centrado de las áreas de soporte
- Contaminación externa del empaque

Hermeticidad

Relacionadas con la capacidad del envase para contener y proteger el producto, no permitiendo la entrada de agentes externos ni la salida del producto.

- Uniformidad del sellado (presión y temperaturas uniformes)
- Fortaleza de los sellos en caliente o frío

- Presencia de perforaciones en el cuerpo de empaque
- Arrugas pronunciadas en el área de sello
- Partículas de producto atrapadas en el área de sello
- Fracturas del laminado en el área de sello
- Áreas no selladas por contaminación o por temperatura y presión inadecuadas

(Empaque Performance, Año 8, N° 82, 1998)

Rasgado.

La prueba usual para medir la fuerza de rasgado, realmente mide la energía requerida para la propagación rasgadura, en lugar de por iniciación de ésta. Los resultados nos proporcionan la cantidad de energía que absorbió la muestra, en propagar la rasgadura que ya esta iniciada por medio de un corte, hecho por un molde estandarizado que corta la película por medio de un suaje.

La resistencia al rasgado es una propiedad importante de las películas de envase y un conocimiento de ambos datos (resistencia a la iniciación de rasgado y propagación del rasgado), son necesarios para un control adecuado de nuestro producto.

Una prueba de rasgado tiene una mordaza fija y una móvil sujeta a un péndulo a manera de mantener el péndulo en una posición elevada. Este se suelta rápidamente y se registra el arco a través del cual el péndulo oscila.

Las muestras de papel o películas, se colocan en el equipo y se marcan para empezar el rasgado. Como el arco es proporcional a la fuerza de rajadura de la muestra, la calibración del arco da una indicación de la fuerza.

La resistencia al rasgado se manifiesta en gramos por milésima de pulgada de espesor, y es la fuerza necesaria para continuar el rasgado después de que se ha realizado una entalla.

Para máquinas automáticas se recomiendan valores altos o para incrementar la resistencia de envase, sin embargo también se requieren valores bajos cuando se necesita una apertura fácil del envase.

Transmisión de vapor de agua y gases.

En las películas plásticas existen poros por los cuales un gas o vapor de agua puede fluir con determinada resistencia, a esta se le conoce como permeabilidad. La finalidad de la permeabilidad es muy importante debido a que en algunas ocasiones es necesario retener ciertos gases en los envases o bien no dejarlos entrar hacia el contenido.

Para poder realizar la medición de transmisión de vapor de agua se debe contar con un aparato que incluye un plato de prueba, una balanza analítica, un desecador y una cámara controlada de temperatura y humedad. El vapor de agua pasa desde la cámara a través del material a ser analizado, para absorber el desecante.

Pesado antes y después, el plato da el vapor de agua transmitido. Las unidades usuales de la prueba son gramos de agua pasando a través de un metro cuadrado de material durante 24 horas a una temperatura específicas (normalmente 38°C y 90 % HR).

Esta prueba consiste en cuantificar el agua retenida en una película plástica en condiciones normalizadas, las películas plásticas absorben agua en cantidades que dependen en gran manera de la estructura y composición del plástico, por ejemplo; los plásticos polares como las poliamidas absorben mucha humedad, en cambio los no polares como el polipropileno y el polietileno absorben muy poco agua.

Para cuantificar la transmisión de gases se utilizan celdas y después de que la muestra se ha sujetado dentro de la celda, el gas de prueba es inyectado a través de la cámara de ambos lados de la muestra.

El gas de prueba se introduce en un lado de la muestra, la cámara de prueba del otro lado se evacua y el gas puede pasar a través de la muestra hacia la cámara evaluada, por un determinado lapso de tiempo. Usando la geometría de la celda y la muestra, con presión medida y temperatura del gas, puede ser calculado el vapor de la transmisión de gas.

La penetración del gas, por lo general se manifiesta en cm^3 de gas que pasan por m^2 de película en 24 horas, con una presión diferencial de una atmósfera.

(Empaque Performance, Año 9, N° 103,2000)

Coefficiente de fricción.

El coeficiente de fricción es una prueba fácil por la cual se puede determinar, si la superficie de un material puede deslizarse sobre otra con facilidad o no.

Así, las películas que son resbaladizas y se mueven fácilmente sobre varias superficies, presentan un bajo coeficiente de fricción.

El método de evaluación para la medición del coeficiente de fricción es el siguiente, una película de dimensiones estándar es colocada sobre un peso estandarizado y puesta sobre una placa mecánica que cuenta con una determinada rugosidad, la muestra con la pesa esta sujeta a una celda que registra el esfuerzo que se presenta, entre las dos superficies al entrar en movimiento, a esta resistencia se le conoce como coeficiente de fricción.

Este coeficiente resulta importante dado que las máquinas manejan diversos materiales, sin embargo están diseñadas para funcionar con un intervalo determinado. Si el material tiene un coeficiente alto opone resistencia en su manejo, y si tiene un coeficiente bajo este puede patinar, provocando en ambos casos problemas de maquinabilidad.

Colores.

La determinación de los colores utilizados puede ser por medio de comparadores visuales basados en catálogos de *pantone*, o por los métodos de CIEL^*a^*b .

Determinación de peso en laminaciones (Rendimiento).

Número de unidades de empaque obtenidas por unidad de área o peso del material de envase ($\text{u.e}/\text{m}^2$ o $\text{u.e}/\text{kg}$), o sea rendimiento real.

Se recomienda la utilización de una balanza analítica para determinar el rendimiento de la película que se define como la cantidad de sobres que se obtendrán por cada kilogramo de película.

(Empaque Performance, Año 5, N° 49, 1995)

1.1.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Para asegurar que el material de empaque que se recibe tenga las características y la calidad requerida, es necesario que cumpla con las especificaciones técnicas necesarias para su correcto funcionamiento.

Una especificación técnica es un documento que define las características requeridas de un producto o servicio, tales como los niveles de calidad o de funcionamiento, la seguridad o las dimensiones. Puede incluir las prescripciones relativas a la terminología, los símbolos, el ensayo y los métodos de ensayo, el embalaje, el marcaje o el etiquetado.

(Empaque Performance, Año 5, N° 54, 1996)

CONTENIDO DE UNA ESPECIFICACIÓN.

1. Datos generales del material
2. Características específicas del material
3. Nivel de calidad y lista de defectos
4. Instrucciones de empaque, almacenaje y transporte
5. Dibujo mecánico
6. Dibujo de diseño gráfico, localización de textos y guía de color
7. Estándar de color.

Datos generales del material.

Se coloca toda la información básica del material, como es: Nombre del material, código único de identificación del material, fecha de elaboración de la especificación, número de edición de la especificación, razón del cambio en caso de tratarse de una sustitución de una especificación a otra y hacer mención de la clave específica a la cual se está sustituyendo.

Características específicas del material.

Se define y se hace específico el material, ya que se hace referencia a datos como: tipo de material, calidad, composición, dimensiones generales, estructura, número de tintas en la impresión, características mecánicas como resistencia a la compresión, tensión, elongación, encogimiento, punción, rasgado, absorción de agua, rigidez, transmitancia, brillo, dureza, y otras características tales como de composición del material como: capacidad al derrame, peso, estilo, tipo de acabado, etc.

Las tolerancias son un aspecto muy importante, ya que es importante dar un intervalo para dar un dictamen justo de aprobación o rechazo.

Niveles de calidad y lista de defectos.

Se requiere de diferentes áreas como Control de calidad, mercadotecnia, planta e ingeniería de empaques, para determinar los niveles requeridos de calidad o niveles de calidad de aceptación o AQL (*Acceptance Quality Level*), mostrados en porcentajes. Estos niveles se aplican de acuerdo al tipo de defecto que tenga el material, los cuales generalmente se dividen en críticos (que ponen en peligro la salud o la funcionalidad misma del material), mayores y defectos menores.

También es recomendable hacer referencia en la lista de defectos, al método de análisis con el cual se analizará el mismo, métodos que generalmente tiene bajo su responsabilidad el área de control de calidad.

Instrucciones de empaque, almacenaje y transporte.

El período de tiempo que transcurre entre la fábrica del material de empaque y su utilización en la línea de empaque, así como las operaciones de transporte de la fábrica del proveedor a la planta del usuario puede causarle daños incluso daños que pueden impedir su utilización.

Por esta razón es necesario acordar con el proveedor las condiciones en las que será enviado el material, también deberá estar debidamente identificado, con su clave, descripción, número de lote, proveedor, fecha de fabricación, cantidad de piezas por número de empaque, etc.

También se requerirá del tipo de almacenaje que requiere el material (Ejemplo: almacén cerrado, libre de polvo, etc.) y por último la forma de transporte (tipo de camión, cubierto, sin mezclar materiales tóxicos, etc.).

Dibujo mecánico.

En materiales de empaque en los cuales las dimensiones juegan un papel vital, sobre todo en materiales utilizados en equipos automáticos de alta velocidad, o donde deben coincidir con otros materiales, ejemplo: frasco y tapa, es indispensable mostrar en la especificación un dibujo mecánico donde se muestre el material perfectamente acotado y con las tolerancias de cada acotación.

Diseño gráfico.

Los empaques cumplen también con objetivos como lo son el informar y vender por sí mismos. De ahí que para todos los materiales de empaque que se someten a algún proceso de impresión sea necesario elaborar un diseño gráfico donde se incluye la distribución de los textos, el tipo de letra, tamaño de logotipos, colores, fotografías, viñetas, recetas, listado de ingredientes, etc.

Este gráfico debe acompañar a la especificación para ser utilizado por el área de control de calidad y verificar que los textos sean los mismos que tiene impreso el material de empaque recibido. Tales diseños deberán ser revisados

y autorizados por áreas tales como: Mercadotecnia, control de calidad, área legal, planta e ingeniería de empaques.

Estándares de color.

Una vez que el material se imprime debe agregarse a la especificación una hoja donde se muestren las tolerancias de color en el material (tonos máximos y mínimos aceptables), el código pantone o los valores de L^*a^*b .

Estas muestras podrán obtenerse en la primera o segunda corrida de impresión y deberán ser aprobadas por las áreas de Mercadotecnia, ingeniería de empaques y el proveedor, éste último comprometiéndose a entregar el material siempre dentro de estos rangos.

(Rodríguez, 1997)

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO "BEBIDA EN POLVO"

La bebida en polvo se puede definir como: polvo homogéneo granular fino sin presencia de grumos ni partículas extrañas, el cual al ser preparado de acuerdo con las instrucciones proporciona una bebida con sabor característico.

Existen en el mercado tres diferentes tipos de éste producto, que son los siguientes: bebida en polvo azucarada, bebida en polvo semiazucarada, bebida en polvo no azucarada.

Los tres tipos de bebidas en polvo son muy similares en cuanto a su composición, están formados por sabores, colores artificiales y acidulantes y la diferencia básica entre ellos es la cantidad y tipo de edulcorante en su formulación, las empresas líderes en el ramo han hecho otra distinción entre ellos, ya que también los han diferenciado por el tipo de mercado hacia los que van dirigidos, por ejemplo, los productos no azucarados son orientados hacia el público infantil con sabores como: fresa, uva, piña y naranja; los semi azucarados cuentan con sabores más tradicionales como: jamaica, tamarindo, horchata, limón, que generalmente el ama de casa consume más frecuentemente, y los azucarados han sido los que se han dirigido al mercado de néctares o jugos los que son consumidos generalmente en el desayuno.

(Díaz, 1996)

1.2.1 PRINCIPALES INGREDIENTES

Para proteger de manera adecuada a nuestro producto, es necesario conocer sus componentes principales, por lo que a continuación se mencionan.

Los principales ingredientes en la elaboración de las bebidas refrescantes en polvo son:

- Edulcorante (azúcar, nutrasuite, splenda)
- Ácido cítrico
- Sabor
- Color
- Antihumectante

El producto terminado deberá cumplir con las siguientes especificaciones, mencionadas en el cuadro N°5.

Cuadro N° 5 Las especificaciones para una bebida refrescante en polvo

Características	%máx.
Humedad	1.0
Granulometría	Min. 80% pase Malla 60
Acidez (% ác. Cítrico)	Min.0.09 Máx. 0.13
Densidad polvo (g/cm³)	0.86
Color / olor	Característico, comparable con el patrón
Solubilidad	Altamente soluble (40 g – 1 lt de agua potable a 20°C)
Humectabilidad	Altamente humectante (40 g –1 lt de agua potable a 20 °C de 1 a 4 seg)

Díaz ,1996

El producto terminado tiene las anteriores propiedades físicas, químicas y sensoriales; estos parámetros deberán tomarse en cuenta para seleccionar un envase adecuado que permita la perfecta protección de nuestro producto terminado.

Tomando en cuenta que es un producto con baja *humedad*, el envase deberá controlar el paso de vapor de agua evitando así la aglomeración de polvo y formación de "piedras" de producto.

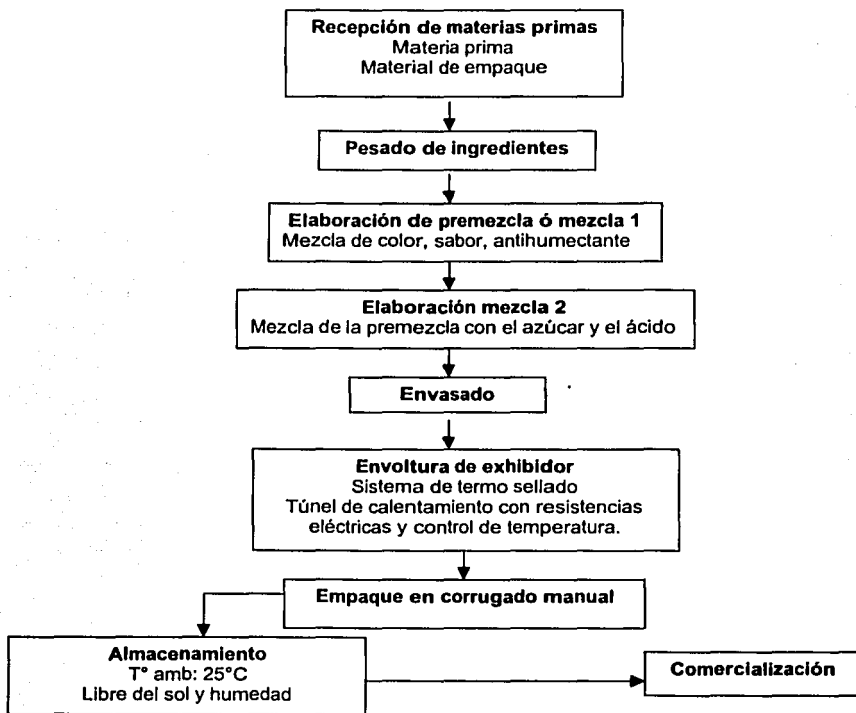
La *granulometría* es un parámetro que deberá tomarse en cuenta para el perfecto funcionamiento de nuestra máquina envasadora, ya que solo pasará el polvo homogéneo que será depositado en los sobres. Este punto va de la mano con la *densidad del polvo*, ya que si nosotros tenemos polvo poco denso (partículas muy pequeñas) tendremos problemas en el sellado de nuestros sobres, este problema se da al depositar el polvo en los sobres y elevarse el polvo más fina colocándose en el área de sello y evitando con esto la perfecta fusión de los polietilenos.

El *color y olor* son factores importantes para el producto terminado ya que el consumidor evalúa estas características para seguir comprando el producto. El envase tendrá que preservar estas cualidades logrando una barrera a la luz para evitar una degradación del color y una buena barrera a los gases evitando la fuga de los olores del producto.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA EN POLVO

La elaboración de una bebida en polvo consta de operaciones unitarias donde se distinguen el mezclado de polvos y el envasado de los mismos, en la figura N° 3 se presenta el diagrama de bloques y posteriormente se da una breve explicación de cada uno de los pasos a seguir.

1.2.2 DIAGRAMA DE BLOQUES PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA REFRESCANTE EN POLVO



Díaz, 1996

Figura N°6 Diagrama de bloques

Recepción de Materia Prima y Material de Empaque.

Los materiales se reciben en la planta con sus respectivos certificados de calidad, editados por cada proveedor y las características consideradas como las más importantes son evaluadas por el Departamento de Control de Calidad.

El Departamento de Control de Calidad, después de obtener los resultados, decide si la materia prima o material de empaque cumple o no con las especificaciones correspondientes.

Pesado de los ingredientes.

Una vez aprobados los materiales a mezclar, es pesado por personal capacitado y son identificados en el recipiente que los contienen, esta etapa debe hacerse con mucho cuidado ya que un error en el pesado de cualquiera de los componentes modifica la fórmula del producto.

Elaboración de premezcla, (Mezcla 1).

Consiste en la aplicación de mezclado a materiales como color, sabor y antihumectante. Una vez pesados se adicionan a la máquina mezcladora en el siguiente orden: el material que se encuentra en mayor proporción solo se agregará el 50% a lo largo del tazón, se añaden todos los materiales en orden descendente de acuerdo a su composición en la mezcla, después se adiciona el otro 50% del ingrediente mayoritario.

Se cierra la mezcladora (Ribbon Blender) y se acciona su funcionamiento, el movimiento del tornillo es de tipo helicoidal, el tiempo de mezclado para una carga de 100 Kg. Es de 15 minutos.

Una vez terminada la operación se realizara análisis de humedad, granulometría y evaluación sensorial a dos puntos de la mezcladora (parte superior e inferior) para determinar si la mezcla es homogénea. Si los resultados del análisis entran dentro de la especificación se continua con el proceso.

Mezclado (Mezcla 2).

Una vez aprobada la premezcla se continúa con el mezclado de ésta con el resto de los ingredientes que son el azúcar y el ácido, al igual que en la premezcla se adiciona el 50% del componente mayoritario que en este caso es el azúcar, después la premezcla y el ácido y por último el resto del azúcar.

El tiempo de mezclado para un lote de 500 Kg es de 25 minutos. En esta etapa se le realizan análisis químicos a la muestra para verificar que contenga el % de acidez, pH, °Brix y humedad. También se verifica sensorialmente para evitar errores de sabor o color.

Si los parámetros entran en las especificaciones correspondientes, la mezcla se libera para ser envasado.

Envasado

El envasado se realiza después del mezclado 2, la mezcla homogénea de la bebida refrescante en polvo es vaciada a tolvas, las cuales tienen mallas para evitar el paso de terrones o grumos que puedan afectar al envase.

La máquina está diseñada para el llenado y sellado en sobres individuales de la bebida, debido al alto grado de higroscopicidad de las materias primas, se utiliza un material de empaque laminado por adhesivos, el cual consta de varias capas para formar una película, la cual es entregada en rollos por el proveedor.

Termo sellado

Una vez aprobado el producto en sobres individuales se acomoda en el exhibidor correspondiente, se envuelve en una película de PVC termoencogible, que sella aplicándole calor para después ser introducida en el túnel de calentamiento donde adquiere la forma deseada.

Empaque en cajas corrugadas

Una vez envuelto cada exhibidor se acomodan en cajas corrugadas y se estiban en tarimas para ser enviados al almacén.

Almacenamiento

Una vez liberado el producto por Control de Calidad, se almacena en el lugar correspondiente, asegurando la rotación del producto.

Comercialización

El producto es distribuido y comercializado a los puntos de venta por el personal de ventas quienes además recogen las opiniones de los clientes sobre reclamos y sugerencias del mismo.

1.2.3 ENVASADO

Nuestro tema de estudio esta enfocado a los envases por lo que es necesario conocer el material que le dará protección a nuestro producto conservándolo por un mayor periodo de tiempo.

Este material de empaque deberá cumplir con las siguientes especificaciones para poder ser utilizado en el proceso.

Cuadro N°6 : Especificaciones del material de empaque

Características	Especificación
Poliéster	16.9g/m ²
Tinta	2.0g/m ²
Primer	0.5g/m ²
Polietileno baja densidad	14.0g/m ²
Aluminio	19.6g/m ²
Primer	0.5g/m ²
Polietileno baja densidad	23.0g/m ²
Calibre	0.0025 pulg. +/- 5%
Rendimiento	76.5 g/m ² +/- 5%
Fuerza de laminación	PET-PEBD = 200g/pulg PEBD-aluminio = 100g/pulg Aluminio / PEBD =250g/pulg
Fuerza de sello	1000 g/pulg min.

Manual de Especificaciones de material de empaque. Información técnica.

(2001)

Los puntos más importantes que debemos tomar en cuenta son:

El calibre, ya que de esta forma podemos verificar el espesor de la película eliminando problemas de maquinabilidad en el proceso y verificando si contiene todos los sustratos requeridos.

El espesor del *aluminio*, ya que este va funcionar mayormente como barrera a los gases para la protección de nuestro alimento.

La fuerza de laminación, para evitar que la película se separe provocando una mala permeabilidad, problemas de maquinabilidad y mala apariencia.

La fuerza de sello, ya que esta provee una impenetrable barrera y protección para el producto.

En la industria existen innumerables modelos de envasadoras que pueden ser utilizadas para envasar productos en polvo..

Las mas utilizadas son las máquinas envasadoras horizontales para formar y sellar sobres.

En la figura N° 4 podemos observar la formación del envase y los pasos necesarios para la obtención del producto terminado.

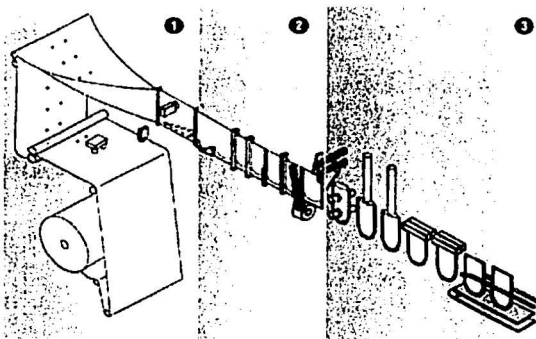


Figura N° 4: Formación del envase laminado

www.enflex.es/esp/f11.html, 2001

1. Formación
2. Sellado y corte
3. Apertura, llenado y cerrado

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El envase se realiza de forma mecánica, la máquina dosifica el producto al sobre que la misma máquina forma, es decir, la máquina primero corta el papel para formar un cuadro, después lo sella de los lados y de la parte inferior, dejando abierta la parte superior, el producto cae por libre flujo de las tolvas por medio de un dosificador al sobre y se vacía una cantidad controlada de producto, pasa al siguiente dosificador donde se completa el peso y por último sella la parte superior.

Los sobres que se obtienen deben cumplir con ciertas especificaciones muy importantes de empaque ya que es un producto que se vende al menudeo y que al ser expuesto al calor, sol, aire y humedades altas, la calidad del material de empaque deberá ser alta y por consiguiente su costo también, pero para que la función de dicho material sea completa el empaque debe estar bien formado es decir debe cumplir con:

- Perfecto sellado (No se permite ninguna fuga de material, agujero o rasgadura)
- No deslaminar el material (por ajustes en temperatura o velocidades en la máquina, se puede desprender alguna de las capas que constituyen el material de empaque)

Estos puntos se van a cumplir solo si la película es de buena calidad y las condiciones de maquinabilidad (presión de las mordazas y temperatura), son las adecuadas.

Los principales motivos de rechazo y problemas por reclamos en calidad del producto han sido:

- Fuga: (orificio en el empaque por donde hay una salida evidente de polvo)
- Endurecimiento: (cuando el consumidor detecta que el polvo se endureció, considera que es muy viejo o que ya caduco por lo que no lo compra)

1.3 NORMAS OFICIALES Y NORMAS MEXICANAS

Para saber la diferencia que existe entre las Normas Oficiales y las Normas Mexicanas, se darán las siguientes definiciones:

¿Qué es normalización?

Es una actividad colectiva encaminada a establecer soluciones a situaciones repetitivas. En particular, esta actividad consiste en la elaboración, difusión y aplicación de normas.

La normalización ofrece a la sociedad importantes beneficios, al facilitar la adaptación de los productos, procesos y servicios a los fines a los que se destinan, protegiendo la salud y el medio ambiente, previniendo los obstáculos al comercio y facilitando la cooperación tecnológica.

(www.AENOR.es/normaliz.html, 2001)

1.3.1 ¿QUÉ ES UNA NORMA?

Son disposiciones oficiales que controlan la calidad y estandarización de todos los productos en el mercado, las cuales son emitidas por dependencias gubernamentales.

Otra definición que nos proporciona ISO, es:

Una norma es una especificación técnica u otro documento accesible al público (establecido con la cooperación y el consenso o aprobación general de todas las partes interesadas) fundado en los resultados conjugados de la ciencia, la tecnología y de la experiencia con vistas al progreso de la comunidad, y aprobado por un organismo con actividades normativas.

Podemos observar la diferencia existente entre las dos definiciones siendo la segunda más explícita al indicar que se forma un comité de las partes interesadas y no solo emitidas por dependencias gubernamentales.

1.3.2 ¿QUÉ CLASES DE NORMAS EXISTEN?

Las normas pueden dividirse en **Normas Oficiales Mexicanas** (NOM's), dependientes del gobierno y obligatorias al abarcar aspectos de ecología, higiene y seguridad, y las **normas mexicanas** (NMX), no obligatorias pero de gran utilidad para determinar especificaciones técnicas y de calidad en la presentación de productos o servicios, las normas técnicas sobre envase y embalaje son NMX, manejadas por un comité técnico de normalización.

Las NMX, al no ser estrictamente necesarias, pueden o no aplicarse a su producto, sin embargo es necesario que se conozcan ya que son requeridas para registrar el producto.

Las NOM, son emitidas por dependencia de la Administración Pública Federal, y son elaboradas con la participación de industriales, comerciantes, investigadores y consumidores. La NOM se aplica en aquellos productos y procesos que puedan representar riesgos para las personas o el medio ambiente.

[www.secofi.gob.mx\(2001\)](http://www.secofi.gob.mx(2001))

Las normas tienen las siguientes características:

1. Contienen especificaciones técnicas de aplicación voluntaria.
2. Son elaborados por consenso de las partes interesadas
 - Fabricantes
 - Administraciones
 - Usuarios y consumidores
 - Centros de investigación y laboratorios
 - Asociaciones y Colegios profesionales
 - Agentes sociales
3. Están basados en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico.
4. Son aprobados por un organismo nacional o internacional de normalización reconocido.

5. Están disponibles al público.

Las normas ofrecen un lenguaje común de comunicación entre las empresas, la administración, los usuarios y consumidores, establecen un equilibrio socioeconómico entre los distintos agentes que participan en las transacciones comerciales, base de cualquier economía de mercado, y son un patrón necesario de confianza entre cliente y proveedor.

OBJETIVOS DE LA NORMALIZACIÓN.

1. Simplificación
2. Comunicación
3. Economía general
4. Seguridad, salud y protección de la vida
5. Eliminación de barreras a los intercambios internacionales
6. Facilitar la promoción y difusión tecnológica
7. Promover la calidad de los productores y servicios

[www.redhucyt.oas.org/COPANT/proceso\(1\).html](http://www.redhucyt.oas.org/COPANT/proceso(1).html), 2001

Los conceptos anteriores son aplicados por países del primer mundo en donde se tiene una mayor organización y comunicación dentro de sus dependencias gubernamentales y hay una clara preocupación por el consumidor. De estas definiciones podemos tomar lo más relevante para realizar nuestra propuesta de Normalización.

REGULACIONES MEXICANAS

Aquí en México el organismo encargado de la Certificación y de los Sistemas de Calidad es la Secretaría de Economía, a través de la Dirección General de Normas (DGN). La DGN es una dependencia gubernamental y a su vez es el organismo acreditador de los demás organismos de certificación en su ámbito de trabajo. Adicionalmente para su acreditamiento, los organismos de certificación deben obtener la aprobación de la dependencia competente.

La Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) es la dependencia que encabeza las actividades de normalización a nivel nacional, y a través de ésta se acredita a los organismos nacionales de normalización y certificación; además, la DGN tiene la responsabilidad de vigilar y controlar sus actividades.

La "Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Mexicanas " (NMX-Z-13, 1977) contiene un capítulo específico denominado "Concordancia con Normas Internacionales" donde se establece que cada Norma deberá mencionar el nombre y designación de la Norma Internacional que se tomó como base, o bien, de la que se tomaron puntos particulares para la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas (Obligatorias) y las Normas Mexicanas (Voluntarias).

www.alca-ftaa.oas.org/cp_tbt/spanish/tbt_7as.asp#mex, 2001

1.3.3 ANÁLISIS DE NORMAS MEXICANAS APLICADAS A ENVASES FLEXIBLES

Ya para el establecimiento de nuestra Norma solo nos falta conocer que estructura y contenido se requiere. Y para ello se revisaron algunas Normas Mexicanas (NMX) del área de Envases y Embalajes y plásticos.

Las Normas revisadas son:

NMX-E-003-1978 "PLÁSTICOS –PELICULAS LISAS-DETERMINACIÓN DE ESPESOR"

NMX-EE-113-1981 ENVASE –PLASTICO-PELICULAS FLEXIBLES-DETRMINACION DE LA PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA Y GASES.

NMX-E-060-1978 "TERMINOLOGIA DE PLASTICOS"

NMX-E-103-1980 "PLASTICOS - DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DEL SELLADO AL CALOR"

NMX-EE-136-1982 ENVASE Y EMBALAJE.- PLASTICO.- TERMINOLOGIA

NMX-EE-142-1982 ENVASEYEMBALAJE-PLASTICO-ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES PLASTICOS

NMX-EE-143-1982 ENVASE.- PELICULAS PLASTICAS.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DEL SELLADO A LA TENSIÓN

NMX-EE-148-1982 ENVASE Y EMBALAJE –TERMINOLOGIA BASICA-

NMX-EE-207-1986 ENVASE – PELÍCULA DE POLIETILENO PARA ENVASAR PAN DE CAJA Y BOLLERIA – ESPECIFICACIONES-

La NMX-EE-148-1982 que se refiere a la terminología básica para Envases y Embalajes define muchos de los conceptos que son necesarios para nuestra propuesta de Norma. Estos conceptos son los siguientes:

Bolsa, embalaje, envase, envase flexible, envase primario, envase rígido, semirígido, unitario, adhesivo, recubrimiento termoplástico, formadora-llenadora-selladora, método de prueba.

Esta Norma se complementa con la NMX-EE-136-1982, que también refiere conceptos básicos para envases y embalajes.

La NMX-EE-207-1986, se refiere a las especificaciones para películas de polietileno aunque estas películas se utilizan para pan de caja o bollería es de gran utilidad ya que nos ofrece conceptos útiles para nuestra propuesta. Estos conceptos son: Película, polietileno, películas de polietileno y principalmente las propiedades y características de la película de polietileno de baja densidad.

La NMX-EE-143-1982, se refiere al método de prueba en donde se determina la intensidad de la resistencia al sellado en películas plásticas, ya sea con un sellado por calor, por adhesivos u otro medio. La NMX-E-103-1980, también se refiere a la resistencia del sellado al calor, y es un método de prueba aplicado a películas de celulosa regeneradas.

Estas normas nos van a ser de utilidad y serán referidas en nuestra propuesta de Norma para este método de prueba a la resistencia al sellado.

La NMX-E-003-1978, se refiere a la determinación de espesor en películas plásticas, este método también será retomado para nuestra propuesta.

La NMX-EE-113-1981, se refiere al método de prueba para determinar la permeabilidad al vapor de agua y gases oxígeno (O₂), nitrógeno (N₂), etc., en películas de plástico flexibles, para determinar la vida útil de productos que son envueltos en éstas.

La NMX-E-060-1978, nos ofrece una recopilación de términos generales aplicados a los plásticos algunos de ellos serán utilizados en nuestro trabajo y son los siguientes:

Adhesivo, laminados, poliéster, plásticos de poliéster, polímero, polimerización, deslaminación, película y sellado por calor.

La NMX-EE-142-1982, nos indica el acondicionamiento que se le deberá proporcionar a la película plástica para efectuar las pruebas físicas correspondientes.

Las Normas Mexicanas que se revisaron contienen terminología y algunas de las pruebas que se le deben realizar a películas plásticas. Sin embargo, no hay una Norma específica para películas laminadas aplicadas a bebidas refrescantes en polvo.

Es por esta razón que a continuación se presenta el contenido de una Norma Mexicana, que será nuestra guía en la elaboración de nuestra propuesta de Normatividad.

CONTENIDO DE UNA NORMA MEXICANA

TITULO

PREFACIO

INDICE

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

REFERENCIAS

DEFINICIONES

CLASIFICACIÓN

ESPECIFICACIONES

MUESTREO

METODOS DE PRUEBA

EMBALAJE

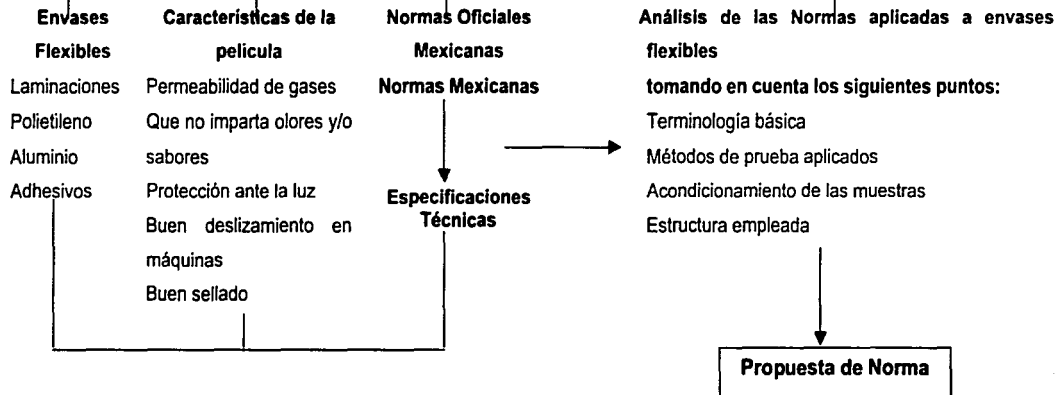
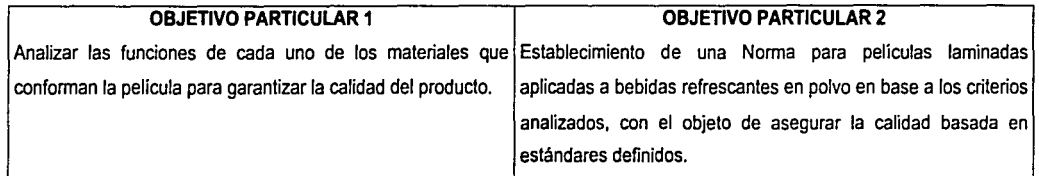
BIBLIOGRAFÍA

CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

CAPITULO 2 METODOLOGÍA

OBJETIVO GENERAL

GENERAR UNA PROPUESTA DE NORMALIZACIÓN PARA PELÍCULAS LAMINADAS, A TRAVÉS DE LA SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE NORMAS EXISTENTES PARA LOS MATERIALES QUE LA CONFORMAN.



DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para lograr nuestro objetivo, que es el establecimiento de una Norma para películas laminadas aplicadas a bebidas refrescantes en polvo, se requiere de conocer primeramente a los materiales que conforman la película y las propiedades que ofrecen cada una, seguido por las características que ofrecen ya como laminación para proteger de manera adecuada el producto.

Estas características son:

- Permeabilidad de gases
- Que no imparta olores y/o sabores
- Protección ante la luz
- Buen deslizamiento en máquinas
- Buen sellado

También se requiere revisar las Normas aplicadas a Envases y Embalajes, Envases plásticos y Plásticos, para conocer la terminología empleada y la estructura que maneja una Norma.

Conociendo las Normas Mexicanas existentes aplicadas a envases flexibles, podemos realizar un análisis para saber cuales son los puntos más relevantes que pueden ser retomados para la elaboración de nuestra propuesta de Norma.

Se tomaran datos importantes de especificaciones técnicas que nos ayudara a tener una Norma más completa, esta nos define los requerimientos de nuestro material de envase tales como, terminología, niveles de calidad o de funcionamiento, dimensiones, embalaje, marcaje o etiquetado del producto.

Con los puntos anteriores se cumple con el primer objetivo particular, ya que al conocer que características que debe cumplir nuestro envase, se puede realizar una adecuada selección de materiales identificando los puntos críticos (permeabilidad, inocuidad, protección ante la luz) que tenemos que cuidar y

teniendo las Normas existentes aplicadas a los envases flexibles podemos retomar los puntos más relevantes y complementarlos con los datos de la especificación técnica para desarrollar nuestro trabajo de tesis.

Para cumplir con el segundo objetivo se requiere analizar las Normas ya obtenidas tomando en cuenta los puntos más importantes como lo son: terminología, métodos de prueba y acondicionamientos de las muestras.

Los métodos de prueba que serán retomados en la propuesta de Norma, son los siguientes:

Determinación de espesor explicada en la Norma Mexicana NMX-E-003-1978

Determinación de la permeabilidad al vapor de agua y gases (NMX-EE-113-1981)

Determinación de la resistencia del sellado al calor (NMX-E-103-1980)

Determinación de la resistencia del sellado a la tensión (NMX-EE-143-1982)

Estos métodos de prueba se complementaran con la información encontrados en la bibliografía como pruebas de laboratorio.

Uno de los puntos que fueron tomados en cuenta, fue la estructura utilizada por las Normas. Existen varias de éstas por lo que se retomaron varios puntos y se complementaran en nuestra propuesta.

Con estos datos es más sencillo lograr el establecimiento de nuestra propuesta de Normatividad ya que nos conduce a la obtención de un producto con un alto nivel de calidad.

CAPITULO 3

SITUACIÓN TECNOLÓGICA DEL PROBLEMA EN ESTUDIO

Para llegar a nuestra propuesta de Norma se revisaron algunas Normas Mexicanas referidas a envases flexibles, sin embargo, también se requirió de información técnica proporcionada por una empresa muy importante en la rama de dulces y golosinas que fabrica bebidas refrescantes en polvo y en la cual se realizaron las especificaciones que en este apartado se presenta.

A continuación presentamos nuestra propuesta de Norma aplicada a películas laminadas para uso exclusivo de bebidas refrescantes en polvo.

TITULO

ENVASE - PELÍCULA LAMINADA PARA ENVASAR BEBIDAS REFRESCANTES EN POLVO -

INDICE

Titulo
Objetivo
Introducción
Aplicaciones
Definiciones
Clasificación
Especificaciones del material
Muestreo y pruebas de laboratorio
Referencias
Embalaje
Prefacio
Bibliografía

OBJETIVO

Establecer las especificaciones técnicas para películas laminadas, tomando en cuenta los puntos más relevantes de aquellas Normas referidas a envases flexibles y que son empleadas para envasar bebidas refrescantes en polvo.

INTRODUCCIÓN

Los envases flexibles laminados, son películas compuestas por varios materiales que unen sus propiedades para conservar en mejores condiciones los productos envasados.

Las estructuras existentes son diversas, es por esta razón que en ésta propuesta de Norma se presentaran las especificaciones técnicas de la estructura siguiente:

Poliéster, tintas, primer (adhesivo), polietileno de baja densidad, aluminio, primer, polietileno de baja densidad.

Dependiendo del tipo de producto será la estructura que se emplee.

Esta estructura debe cumplir con las características necesarias para mantener en excelentes condiciones al producto, estas características son:

- Permeabilidad de gases
- Que no imparta olores y/o sabores
- Protección ante la luz
- Buen deslizamiento en máquinas
- Buen sellado

Estas características deberán ser evaluadas a través de pruebas de laboratorio que serán retomadas de otras Normas Mexicanas mencionadas en las referencias.

APLICACIONES

En esta Propuesta de Norma se ofrecen los métodos de prueba necesarios para determinar la calidad que deben cumplir las películas laminadas con la estructura determinada anteriormente, evitando de esta forma deslaminaciones, fugas y contaminaciones en el producto envasado.

Los datos contenidos para las pruebas de fuerza de laminación, fuerza de sello, coeficiente de deslizamiento, máximos de solventes residuales y límites definidos para la permeabilidad de vapor de agua y gases son aplicables a envases flexibles laminados con estructuras similares.

Las pruebas de rendimiento y calibre dependerán del espesor y del número de capas aplicadas, así como los límites de las áreas de los materiales empleados.

Las dimensiones de la bobina, ancho de la película y distancia entre repeticiones dependen del diseño que se le haya dado a la película.

DEFINICIONES

- **ENVASES FLEXIBLES.**

Envases fabricados de películas plásticas, papel, hojas de aluminio, laminaciones, etc., y cuya forma resulta deformada prácticamente con su solo manipuleo. Este tipo de envase no resiste producto estibado.

- **LAMINACIONES**

Una laminación es una estructura que se logra cuando se unen varias películas, papeles y/o hojas de aluminio, obteniendo así una sola lámina de varios estratos.

- **POLIETILENO**

El Polietileno de Baja Densidad es un hidrocarburo de alto peso molecular, obtenido a partir de la polimerización a altas presiones del gas etileno. Pertenece a la familia de los termoplásticos con estructura

molecular ramificada, lo cual se refleja en las densidades de polímero. Según esta característica, el Polietileno se clasifica en Polietileno de Baja Densidad (0.910 a 0.925 gr/cc de Media Densidad (0.926 a 0.940 gr/cc) y de Alta Densidad (de 0.941 a 0.965 gr/cc).

www.goodfellow.com,2001

- **FOIL DE ALUMINIO**

Laminilla muy delgada de aluminio, obtenido a través del proceso de fundición. Ofrece una excelente barrera a los gases.

- **POLIÉSTER**

Los poliésteres son polímeros, en forma de plásticos o fibras.

Plásticos basados en polímeros en los cuales las unidades estructurales repetidas en las cadenas son esencialmente del tipo éster.

- **ADHESIVO.**

Material utilizado para unir una superficie con otra.

Se le conoce como adhesivo a todos los materiales no metálicos que pueden adherirse a sólidos por medio de adhesión a la superficie y de fuerza interna (adhesión, cohesión).

- **RENDIMIENTO**

Se entiende por rendimiento a la cantidad de sobres que se obtendrán por cada kilogramo de película.

- **CALIBRE**

Espesor total de la película laminada. Es medido a través de un micrómetro que pueden medir el espesor con una aproximación de ± 0.003 mm como mínimo

- **BOBINA**

Es un carrete de aproximadamente 25 kg de peso en donde se acomoda la película para poder ser empleada en la máquina llenadora.

- **TELESCOPEO**

Se refiere al acomodo de la película ya embobinada, la bobina al ser revisada por el Departamento de Control de Calidad se debe observar si la película presenta desniveles desde la parte cercana al core hasta el final de la bobina.

- **CORE**

Núcleo de la bobina, se forma a partir de un carrete grueso de cartón.

- **FOTOCELDA**

Una fotocelda es un rectángulo oscuro que se presenta en las películas laminadas para indicar el lugar en donde se hará el corte. El sistema que utiliza la máquina formadora- llenadora -selladora de sobres tiene un sensor que al pasar la fotocelda realiza el corte.

- **DESLAMINACION**

Separación de las películas que conforman la laminación, puede ser debido a la falta o mala calidad del adhesivo.

CLASIFICACION

La película empleada como envase para productos referidos como "Bebidas refrescantes en polvo" se clasifican de acuerdo a la estructura que presenta la laminación.

La estructura que se manejará en esta propuesta de Norma será la indicada en la especificación técnica.

Las especificaciones técnicas manejadas en esta propuesta de Norma son aplicadas a una empresa líder en el ramo de las bebidas refrescantes en polvo y que a continuación se presentan:

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

DESCRIPCION

Estructura

	Límites
Poliéster	16.9 g/m ²
Tintas	2.0 g/m ²
Primer	0.5 g/m ²
Poliétileno (PEBD)	14.0 g/m ²
Aluminio	19.6 g/m ²
Primer	0.5 g/m ²
Poliétileno (PEBD)	23.0 g/m ²
Rendimiento	76.5 g/m ² +/- 5%
Calibre	0.0025 in +/- 5%

Dimensiones

Ancho de la bobina	203.0 mm +/- 1mm
Diámetro interior del core	76.2 mm
Diámetro exterior de la bobina	430.0 mm +/- 10mm
Distancia entre repeticiones	93.0 mm +/- 0.3 mm
Distancia entre diez repeticiones continuas	930.0 mm +/- 3mm
Fotocelda	
Tamaño	8*5 mm
Ubicación	Contra plano mecánico
Color	Contra carta de color

Otras propiedades

Impresión fuera de registro	+/- 1 mm
Mal corte	

Rebabas o hendiduras	Solo se permitirá 1mm de corte de apertura para facilitar el rasgado al abrir el sobre.
Desfasamiento del corte	+/- 1 mm
Telescopio	2 mm máx. hasta en el 10% del lote.
Sentido de embobinado	Contra plano mecánico
Tonos	Contra carta de color autorizada
Diseños, textos y calidad de impresión	Contra muestra estándar autorizada
Fuerza de laminación	
PET-PEBD	200 g/in ² mínimo
PEBD-Aluminio	100 g/in ² mínimo
Aluminio-PEBD	250 g/in ² mínimo
Fuerza de apertura	
El mínimo esfuerzo para abrir el sobre.	
Fuerza de sello	1000 g/in ² mínimo
Condiciones de sellado	
Temperatura	240°C
Tiempo	1 seg.
Presión	40 g/in ²
Coefficiente de deslizamiento	
Frente-metal	0.3 +/- 0.5
Termosello-metal	0.33 a 0.42

Solventes residuales	7,500 mg máx.
WVTR	0.1 g/m ² , 24 hrs/90% HR/23.7°C
CO2	0.05 cm ³ /m ² /24 hrs/0% HR, 23.7°C

Propiedades de la bobina

Unión por bobina	3 máx. hasta en el 2% del lote
Unidades sucias, golpeadas con presencia de plagas o materia extraña	No se permite

Manual de Especificaciones de material de empaque, 2001

REFERENCIAS

NMX-E-003-1978 "PLÁSTICOS -PELICULAS LISAS-DETERMINACIÓN DE ESPESOR"

NMX-EE-113-1981 ENVASE -PLASTICO-PELICULAS FLEXIBLES-
DETERMINACION DE LA PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA Y GASES.

NMX-E-060-1978 "TERMINOLOGIA DE PLASTICOS"

NMX-E-103-1980 "PLASTICOS - DETERMINACION DE LA RESISTENCIA
DEL SELLADO AL CALOR"

NMX-EE-136-1982 ENVASE Y EMBALAJE.- PLASTICO.- TERMINOLOGIA

NMX-EE-142-1982 ENVASE Y EMBALAJE-PLASTICO-
ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES PLASTICOS

NMX-EE-143-1982 ENVASE.- PELICULAS PLASTICAS.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DEL SELLADO A LA TENSION

NMX-EE-148-1982 ENVASE Y EMBALAJE –TERMINOLOGIA BASICA-

NMX-EE-207-1986 ENVASE – PELÍCULA DE POLIETILENO PARA ENVASAR PAN DE CAJA Y BOLLERIA – ESPECIFICACIONES-

MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO

Se realizará un muestreo de acuerdo al tamaño del lote y se realizará por variables y atributos tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Olor, defectos de apariencia e impresión, telescopio, bobinas golpeadas, aplastadas, flojas, fidelidad de textos, color, empaque, código de barras ilegible, dimensiones, diámetro de la bobina, fuerza de sellado, tensión a la ruptura, repetición de la impresión, fuerza de deslaminación, peso total, sentido del embobinado.

Empaque performance, Año 5, N°50, 1995

Para realizar un muestreo adecuado, se requiere de conocer el tamaño del lote, las bobinas que se analizarán serán tomadas de forma aleatoria.

Se debe realizar una breve inspección a las bobinas y checar el estado de éstas.

El análisis que se debe realizar es el siguiente:

Telescopio, bobinas golpeadas, aplastadas y flojas, bordes aplastados, sentido del embobinado, uniones de la bobina, bobinas sucias, con presencia de plagas, insectos o materia extraña y empaque.

De las bobinas seleccionadas se tomarán los primeros 3 metros de película para su análisis, ya que se realizan pruebas destructivas

A las muestras obtenidas se les deberá analizar:

el color, olor (no se debe percibir olor a solventes), defectos de impresión, la fidelidad de los textos legales, código de barras, dimensiones del ancho de la película, repetición de la impresión, distancia entre cada fotocelda, fuerza de sellado, tensión a la ruptura, fuerza de deslaminación, rendimiento, calibre, sentido del embobinado.

METODOS DE PRUEBA

Para la verificación de las especificaciones que se establecieron anteriormente se requiere de los siguientes métodos de prueba.

- **METODO PARA RENDIMIENTO**

Aparatos

Balanza granataria

Cutter

Base metálica de 10 * 10 cm.

Preparación de las muestras

Se ordena la película laminada en una mesa y se coloca sobre ésta la base metálica. Se cortan tres muestras de dimensiones iguales y se pesan en la balanza granataria.

Se obtiene el promedio de los valores obtenidos.

El resultado deberá encontrarse en el siguiente intervalo 72.6 g/m² y 80.3 g/m²

- **FUERZA DE LAMINACIÓN**

Aparatos

Máquina de pedal para sellar (con mordazas de 2 cm de ancho)

Con indicador de temperatura y presión

Preparación de la muestra

Se toma la muestra de película laminada, se la hace un doble por la mitad de la misma y se coloca en la máquina de pedal para sellar, presionando por 1 ó 2 segundos a una temperatura de 240 °C, con una presión de 40 g/in².

Se toma la muestra sellada y se jala para lograr abrir el sello anteriormente formado.

Dejar enfriar la muestra.

Verificar que no exista deslaminación (separación de las películas que conforman la laminación, debido a la falta o mala calidad del adhesivo).

- **COEFICIENTE DE DESLIZAMIENTO**

Preparación de la muestra

La muestra obtenida de película laminada es colocada sobre un peso estandarizado y puesta sobre una placa mecánica que cuenta con una determinada rugosidad, la muestra con la pesa esta sujeta a una celda que registra el esfuerzo que se presenta, entre las dos superficies al entrar en movimiento, a esta resistencia se le conoce como coeficiente de fricción.

- **MÉTODO DE PRUEBA PARA EL CORTE DE APERTURA**

La ubicación del corte de apertura será en el lado izquierdo, debajo del sello con una dimensión de 1 mm.

Para comprobar la buena funcionalidad del corte de apertura se tendrá que aplicar la mínima fuerza para que el sobre se abra.

- **MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CALIBRE O ESPESOR**

Debe efectuarse según la Norma Mexicana NMX-E-003-1978

- **FUERZA DE SELLO**

Debe efectuarse según la Norma Mexicana NMX-E-143-1982 y NMX-E-103-1980

- **PERMEABILIDAD A GASES (WVTR, CO2)**
Debe efectuarse según la Norma Mexicana NMX-EE-113-1981

EMBALAJE

Las unidades (bobinas de película laminada) se entregarán envueltas en polietileno. Tarima paletizada con 24 bobinas.

El palet deberá ser suficiente protección para el manipuleo y movimiento.

Se deben evitar daños por golpes, contaminación por polvo y deterioro por el medio ambiente, contaminación por plaga.

PREFACIO

En el prefacio se enumeran las asociaciones, empresas (que elaboran el material y empresas que lo utilizan en su proceso para envasar su producto terminado) e instituciones participantes en la elaboración de la Norma.

BIBLIOGRAFÍA

Barragán F. Rubén. "Manual práctico para la industria"

Díaz Calvo M. "Aplicación del control estadístico en la operación de envasado de una bebida en polvo" (1996).

Manual de Especificaciones de material de empaque. Información técnica. (2001).

Rodríguez Tarango José A. " Manual de Ingeniería y diseño en envase y embalaje"(1997).

www.goodfellow.com(2001)

www-icp.ECOPETROL.com.co(2001)

www.psrc.usm.edu

CONCLUSIONES

Al presentar nuestra propuesta de Norma aplicada a bebidas refrescantes en polvo, podemos mencionar que la estructura que se empleo es muy similar a la utilizada por otras Normas, sin embargo se quiso desarrollar mas cada punto y utilizar un lenguaje sencillo para poder llegar a personas sin conocimiento en el área.

Se adiciono a la nueva estructura una Introducción, en donde se mencionan los tipos de materiales que son empleados en la elaboración de éste envase y las características que debe reunir para mantener el producto envasado con un alto nivel de calidad.

Las aplicaciones mencionan el tipo de pruebas que se deben emplear para éstas películas.

Las definiciones se colocaron de manera amplia para poder entender de forma clara el contenido de la propuesta de Norma.

La clasificación describe el tipo de estructura que se va a emplear para la propuesta de Norma, es importante mencionar que existen varios tipos de laminaciones y cada una de éstas se emplean para diferentes productos en polvo, puede variar el espesor de los materiales para cuidar los puntos críticos que pueden afectar en mayor medida a nuestro producto terminado.

Las especificaciones del material son las empleadas por una empresa importante en el ramo alimenticio, que fabrica bebidas refrescantes en polvo y los valores mencionados son los intervalos exactos que debe tener la estructura de la película laminada.

Las referencias se colocaron antes del muestreo y pruebas de laboratorio para tenerlas como antecedentes si se desea realizar algún método de prueba.

Junto con el muestreo se mencionan las pruebas de laboratorio que deben aplicarse a la muestra de película laminada. Algunas de las Normas Mexicanas que fueron revisadas servirán para aplicarse los métodos de prueba necesarios. Sin embargo, en algunos casos no existe ninguna referencia de Normas que puedan utilizarse para comprobar el buen funcionamiento de

nuestra película laminada, en estos casos se tomaron los datos obtenidos de la información bibliográfica.

El prefacio se paso al final de la Propuesta de Norma, ya que solo menciona las Instituciones que participaron en la elaboración ésta y no tiene gran relevancia en el contenido de ella.

La bibliografía es de suma importancia ya que permite que se investigue directamente la información.

De esta forma presentamos nuestra propuesta de Norma y podemos concluir que es mas completa que las Normas Mexicanas analizadas. En ésta podemos encontrar tanto la información referente al material, las definiciones necesarias para comprender el contenido de ésta y los métodos de prueba requeridos para comprobar la calidad de la película laminada.

Para finalizar ofrecemos las siguientes recomendaciones:

RECOMENDACIONES

Para finalizar, considero que es importante tomar en cuenta los siguientes puntos para obtener Normas más eficientes y aplicables.

- Realizar una actualización de las Normas: Realizar una revisión continua para evitar que se vuelvan obsoletas y poco útiles.
- Hacerlas obligatorias: De esta forma se puede unificar la calidad de muchos productos, materias primas y servicios.
- Utilizar un lenguaje común y sencillo
- Formar un comité heterogéneo para la realización y análisis de las Normas.
- Que sean revisadas las Normas Internacionales para que si exista una concordancia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz Calvo M. "Aplicación del control estadístico en la operación de envasado de una bebida en polvo" (1996), México, D.F.
2. Empaque performance. Vol. II, N°15,1992
3. Empaque performance. Año 4 N°34, 1994
4. Empaque performance. Año 5 N°30, 1995
5. Empaque performance. Año 5 N°49,1995
6. Empaque performance. Año 5 N°54,1996
7. Empaque Performance, Año 8, N° 82,1998
8. Empaque performance. Año 8 N°86 ,1998
9. Empaque performance. Año 9 N°103, 2000
10. Manual de Especificaciones de material de empaque. Información técnica. (2001).
11. NMX-E-003-1978 "Plásticos –Películas lisas-Determinación de espesor"
12. NMX-EE-113-1981 Envase –Plástico -Películas flexibles-Determinación de la permeabilidad al vapor de agua y gases.
13. NMX-E-060-1978 "Terminología de plásticos"
14. NMX-E-103-1980 "Plásticos - Determinación de la resistencia del sellado al calor"
15. NMX-EE-136-1982 Envase y embalaje.- Plástico.- terminología
16. NMX-EE-142-1982 Envase y embalaje-Plástico-acondicionamiento de materiales plásticos
17. NMX-EE-143-1982 Envase.-Películas plásticas.- determinación de la resistencia del sellado a la tensión
18. NMX-EE-148-1982 Envase y embalaje –Terminología básica-
19. NMX-EE-207-1986 Envase – película de polietileno para envasar pan de caja y bollería – Especificaciones-
20. Rodríguez Tarango José A. " Manual de Ingeniería y diseño en

- envase y embalaje"(1997). México D.F.
21. Stepek, J. "Polymers as materials for packaging". (1987)
 22. [www. AENOR.es/normaliz.html](http://www.AENOR.es/normaliz.html), 2001
 23. www.alca-ftaa.oas.org/cp_tbt/spanish/tbt_7as.asp#mex, 2001
 24. www.enflex.es/esp/f11.html,2001
 25. www.goodfellow.com,2001
 26. [www.redhucyt.oas.org/COPANT/proceso\(1\).html](http://www.redhucyt.oas.org/COPANT/proceso(1).html),2001
 27. www.secofi.gob.mx(2001)

GLOSARIO

Para poder entender la terminología, debemos iniciar definiendo los términos básicos para envases y embalajes.

ENVASE

Es el material rígido o flexible que almacena, protege y está en contacto directo con el producto, para protegerlo y conservarlo, facilitando su manejo, transportación, almacenamiento y distribución.

Incluye: botellas, tarros, vasos, charolas, películas flexibles para hacer bolsas, cubetas, baldes, tapas, sacos de rafia, tambores, barriles.

ENVASE PRIMARIO.

Es el recipiente que mantiene un contacto directo con el producto.

ENVASE SECUNDARIO.

Es aquel que contiene uno o varios envases primarios y puede tener como función principal el agrupar los productos.

ENVASE TERCIARIO.

En algunos casos los envases secundarios requieren de un recipiente que contenga dos ó más, a este contenedor se le conoce como envase terciario, y normalmente resulta en un embalaje.

EMBALAJE.

Es el material flexible que sujeta y refuerza al empaque, su función primaria es envolver, contener y proteger debidamente a los productos envasados, sobre todo en las operaciones de transportación, almacenamiento y comercialización.

Ejemplo: flejes, cintas, cuerdas, películas para palletizado.

Por su consistencia los envases se dividen en envases rígidos, semirígidos y flexibles.

ENVASE RIGIDO.

Envases con forma definida no modificable y cuya rigidez permite colocar producto estibado sobre el mismo, sin sufrir daños, ejemplo: envases de vidrio, latas metálicas.

ENVASES SEMIRIGIDOS.

Envases cuya resistencia a la compresión es menor a la de los envases rígidos, sin embargo cuando son sometidos a esfuerzos de compresión su aspecto puede ser similar a la de los envases rígidos , ejemplo: envases plásticos.

ENVASES FLEXIBLES.

Envases fabricados de películas plásticas, papel, hojas de aluminio, laminaciones, etc., y cuya forma resulta deformada prácticamente con su solo manipuleo. Este tipo de envase no resiste producto estibado.

POLIMERO.

Una sustancia que consiste de moléculas caracterizadas por la repetición (ignorando las extremidades, uniones de ramas, y otras irregularidades menores) de uno o más tipos de unidades monoméricas.

POLIETILENO

El Polietileno de Baja Densidad es un hidrocarburo de alto peso molecular, obtenido a partir de la polimerización a altas presiones del gas etileno. Pertenece a la familia de los termoplásticos con estructura molecular ramificada, lo cual se refleja en las densidades de polímero. Según esta característica, el Polietileno se clasifica en Polietileno de Baja Densidad (0.910 a

0.925 gr/cc de Media Densidad (0.926 a 0.940 gr/cc) y de Alta Densidad (de 0.941 a 0.965 gr/cc).

www.goodfellow.com,2001

ADHESIVO

Material utilizado para unir una superficie con otra.

Se le conoce como adhesivo a todos los materiales no metálicos que pueden adherirse a sólidos por medio de adhesión a la superficie y de fuerza interna (adhesión, cohesión).

IONOMERO

Copolimero del etileno y ácido metacrílico con Na y Zn formando uniones iónicas entre las cadenas.

Tiene una óptima característica de soldadura, buenas propiedades mecánicas, excelente resistencia química, resistente a los aceites y grasas (superiores al PEBD), excelente transparencia, buenas características de adhesión a otros sustratos

LAMINADOS.

Productos hechos por medio de la adhesión de una o más capas de material o materiales.

DESLAMINACION.

Separación de capas de material.

PELICULA.

Producto plano y delgado de espesor previamente establecido el cual es muy pequeño en proporción con la longitud y el ancho, generalmente distribuido en forma de rollo (Véase también hoja).

SELLADO POR CALOR.

El proceso de adherir dos o más capas delgadas de materiales, de las cuales por lo menos una es una película termoplástica, calentando las áreas en contacto unas con las otras a la temperatura en la cual ocurre la fusión de la película (s) termoplásticas, completándose generalmente la adhesión por medio de la aplicación de presión.

DENSIDAD

Es la masa por unidad de volumen que posee un material a determinadas condiciones de presión y temperatura. Se mide en gramos por centímetros cúbicos.

MICROMETRO

Aparato empleado para medir el espesor de una muestra se emplea éste aparato provisto de un pie circular liso que aplicará sobre la muestra una presión 0.01 a 0.3 MN/m²; estos micrómetros pueden medir el espesor con una aproximación de ± 0.003 mm como mínimo

NORMA

Especificación técnica u otro documento accesible al público, elaborado en cooperación y con el consenso o la aprobación general de todas las partes interesadas, basadas en la combinación de los resultados de la ciencia, tecnología y la experiencia, cuyo objetivo es beneficiar al máximo a toda la comunidad y que ha sido aprobado por un Organismo habilitado nacional, regional e internacionalmente.

CERTIFICACIÓN.

Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio, se ajusta a las Normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la Normalización nacional e internacional.

Es la expresión documentada de la conformidad de Normas.

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

Material	PERMEABILIDAD			DENSIDAD	RESIS.
	O ₂	CO ₂	WVTR	g/cc	grasas
Aluminio	0.00	0.00	0.00	2.70	total
Etil vinil Alcohol	0.03	0.04	5.70	1.50	n.d.
Poliéster metalizado	0.08	n.d.	0.10	1.37	Buena
PVDC	0.10	0.25	0.09	1.70	Buena
MXD6 orientado	0.17	n.d.	1.20	n.d.	n.d.
Poliester saranizado	0.40	n.d.	0.90	1.40	Buena
Celofán K	0.60	n.d.	0.45	1.44	Total
Celofán	2.00	n.d.	0.50	1.44	Total
Nylon 6 biorientado	2.60	5.8	10.00	1.16	Muy buena
Polipropileno metalizado	3.00	n.d.	0.10	0.91	Buena
PET	3 a 6	15 a 25	1.80	1.37	Buena
PVC rígido	5 a 20	20 a 25	0.90	1.30	Pobre
Nylon 6 sin orientación	6.60	10.20	15.00	1.13	Muy buena
PETG extruido	17.00	76	3.90	1.25	n.d.
Polipropileno orientado	150	550	0.30	0.91	Buena
Polipropileno alta densidad	185	580	0.30	0.95	Buena
Polipropileno media densidad	250	1000	0.70	0.93	Buena
Propileno no orientado	250	n.d.	0.50	0.90	Buena
Policarbonato	300	1100	11.00	1.20	Buena
Ionómero	350	800	1.70	0.94	Buena
Poliestireno orientado	365	900	7.00	1.05	n.d.
Polietileno baja densidad	500	2500	1.00	0.91	Varia
Polietileno lineal	500	n.d.	1.20	0.91	Buena

Polietileno	baja	600	n.d.	3.90	0.09	varia
densidad +12% EVA						

n.d. = no disponible

Rodríguez, 1997